



Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Construction d'un nouveau poste des opérations commerciales

Poste frontalier terrestre, Lacolle (Qc)

N° R.035717.001

**POUR SOUMISSION
ADDENDA N° 1**

Devis technique
Structure / Mécanique / Électricité

Date : le 21 mars 2014

N/Réf. : 247P042298-0300-GN-S-0004-01

DESSAU

Travaux publics et Services gouvernementaux
Construction d'un nouveau poste des opérations commerciales
Poste frontalier terrestre, Lacolle (Qc)
N° R.035717.001

Addenda n° 1
Structure / Mécanique / Électricité

Structure
 Préparé et
 approuvé par : 

 Cédric Adagbé, ing. M.Sc.A. 2014-03-21

Mécanique
 Préparé et
 Approuvé par : 

 Luc Fortin, ing. 2014-03-21

Électricité
 Préparé par : 
 Joël Longchamps, T.P.

Électricité
 Approuvé par : _____
 Khalil Haddad, ing.

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° DE RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION
01	2014-03-21	Addenda n° 1
00	2014-02-07	Pour soumission « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de de construction »
0B	2013-12-20	Exécution SR4 99 % « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »
0A	2013-10-07	Exécution SR4 50 % « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »

Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Date : Le 21 mars 2014
 N/Réf. : 247P042298-0300-GN-S-0004-01

Travaux publics et Services gouvernementaux
Construction d'un nouveau poste des opérations commerciales
Poste frontalier terrestre, Lacolle (Qc)
N° R.035717.001

Addenda n° 1
Structure / Mécanique / Électricité

Cet addenda fait partie intégrante des documents de soumission auxquels il se réfère, en les complétant, les modifiant ou en éliminant certains éléments.

1. DEVIS

1.1 STRUCTURE

- Le rapport d'étude géotechnique (reconnaissance des sols) et caractérisation environnementale sommaire des sols est joint à cet addenda.

1.2 MÉCANIQUE

La section de devis suivante est émise avec le présent addenda :

<u>Section</u>	<u>Pages émises</u>
23 21 23	Toutes

1.2.1 Section n°23 21 23

- L'article 2.5 – Entraînement à fréquence variable pour applications à couple variable est ajouté.

2. PLANS

2.1 STRUCTURE

Les croquis SC-01 à SC-05 sont émis avec le présent addenda :

<u>Plans</u>	<u>Croquis émis</u>
S05, rév. 01	SC-C01
S07, rév. 01	SC-C02
S13, rév. 01	SC-C03 à SC-C05

- Voir les extraits sur les croquis pour les modifications.

Addenda n° 1

2.2 ÉLECTRICITÉ

Les croquis EL-CE01 à EL-CE010 sont émis avec le présent addenda :

Plans

E01, rév. 01
E02, rév. 01
E05, rév. 01
E09, rév. 01
E07, rév. 01
E10, rév. 01
E12, rév. 01

Croquis émis

EL-CE01
EL-CE02
EL-CE11
EL-CE03 à EL-CE06
EL-CE09 et EL-CE10
EL-CE07 et EL-CE08
EL-CE12

➤ Voir les extraits sur les croquis pour les modifications.



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE (RECONNAISSANCE DES SOLS) ET CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE SOMMAIRE DES SOLS

**Projet : Construction d'un nouvel édifice commercial
Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec)
Projet n° : R.035717.003**

PRÉPARÉ POUR :

Monsieur Jonathan Roussy

Coordonnateur environnemental

TPSGC

800, rue de la Gauchetière Ouest, bureau 7300

Montréal, Québec, Canada

H5A 1L6

RÉDIGÉ PAR :

Noémy C. Paulin

Chargée de projets

DISTRIBUTION :

1 original, TPSGC

1 copie, numérisée, TPSGC

1 copie, Terrapex Environnement Ltée

RÉVISÉ PAR :

Jean-Marc Dumontier, ing. EESA

Directeur géotechnique

Chargé de projet, environnement

**11 décembre 2013
PROJET N°CM3126.g**

rossard

3615A, rue Isabelle
Brossard, Québec J4Y 2R2
Téléphone : 450 444-3255
Sans frais : 1 888 448-3899
Télécopieur : 450 444-3500
montreal@terrapex.ca

Québec

3060, avenue Maricourt, bureau 100
Québec, Québec G1W 4W2
Téléphone : 418 657-3260
Sans frais : 1 877 657-3260
Télécopieur : 418 657-3085
quebec@terrapex.ca

Estrie/Centre du Québec
236, rue Principale Nord
Richmond, Québec J0B 2H0
Téléphone : 819 644-0305
Télécopieur : 819 644-0315
richmond@terrapex.ca

Beauce

268, rue D'assise, bureau 204
Vallée-Jonction, Québec G0S 3J0
Téléphone : 418 389-4382
Télécopieur : 418 657-3085
beauce@terrapex.ca

www.terrapex.ca

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
SOMMAIRE EXÉCUTIF.....	I
EXECUTIVE SUMMARY	V
1.0 INTRODUCTION.....	2
1.1 Mandat et contexte	2
1.2 Contexte et objectifs	3
1.3 Portée et limitations de l'étude	5
1.4 Études antérieures.....	7
2.0 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE	9
3.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MÉTHODOLOGIE	10
3.1 Forages	11
3.2 Échantillonnage et essais	11
3.3 Localisation et arpentage	14
3.4 Analyses chimiques en laboratoire	14
4.0 NATURE DES SOLS ET CONDITIONS GÉOTECHNIQUE	16
4.1 Nature et propriétés des sols en place	16
5.0 EAU SOUTERRAINE	21
6.0 CONSTAT ENVIRONNEMENTAL	22
6.1 Qualité environnementale des sols	22
6.1.1 Critères d'interprétation des résultats analytiques	22
6.1.2 Résultats des analyses chimiques des échantillons de sol.....	22
6.1.3 Gestion des sols	23
7.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	25
7.1 Fondations	25
7.2 Fondations de colonnes intérieures	27
7.3 Catégorie de l'emplacement en fonction de la réponse sismique	28
7.4 Protection contre le gel	28
7.5 Dalle sur sol	28
7.6 Aires de stationnement et voie de circulation	31
7.7 Réutilisation des matériaux d'excavation	32
7.8 Pentées d'excavation sécuritaires.....	33



LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Figures
ANNEXE 2	Rapports de sondages
ANNEXE 3	Résultats d'essais de laboratoire
ANNEXE 4	Notes explicatives de forages
ANNEXE 5	Tableaux des résultats et Copie des certificats d'analyses chimiques
ANNEXE 6	Procédures de prélèvement, transport et de conservation des échantillons ainsi que du programme de contrôle de la qualité du laboratoire
ANNEXE 7	Définition des critères de la Politique du MDDEFP
ANNEXE 8	Références bibliographiques – étude géotechnique et caractérisation
ANNEXE 9	Portée et limitations

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	Plan de localisation du site
FIGURE 2	Plan de localisation des forages

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	Liste des essais de laboratoire géotechnique
TABLEAU 2	Données géodésiques des sondages
TABLEAU 3	Liste des analyses chimiques effectuées
TABLEAU 4	Résultats de suivi de nappe d'eau souterraine
TABLEAU 5	Valeurs des états limites et de la résistance pondérée
TABLEAU 6	Structures de chaussée recommandées
TABLEAU 7	Pentes d'excavation recommandées



Étude géotechnique et caractérisation environnementale sommaire des sols
Construction d'un nouvel édifice commercial
Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec)

Sommaire exécutif

Terrapex Environnement Ltée a été mandatée par « Travaux publics et Services gouvernementaux Canada » pour effectuer une étude géotechnique et une caractérisation environnementale sommaire des sols dans le cadre du projet de construction d'un nouvel édifice commercial au poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec). Il s'agira d'un bâtiment sans sous-sol d'une superficie approximative de 1 440 mètres carrés dont une partie d'environ 480 mètres carrés comportera un deuxième étage prévu pour des bureaux. Le reste de la superficie, soit 960 mètres carrés, est envisagée pour l'aménagement d'un entrepôt d'inspection pour véhicules lourds. Le terrain actuel prévu pour l'implantation du nouveau bâtiment est constitué d'un stationnement pavé. De plus, il est prévu d'effectuer un réaménagement des stationnements et des voies de circulation extérieures pour accéder à ce nouveau bâtiment.

Le volet géotechnique avait pour but principal d'obtenir toutes les informations requises pour définir les paramètres de conception ainsi qu'à la construction des ouvrages du projet (capacité portante, etc.). Dans un second volet, une étude de caractérisation environnementale sommaire des sols phase II fut combinée à l'étude géotechnique. Les travaux de caractérisation des sols avaient pour but principal d'évaluer s'il y avait présence de contamination dans les sols présents sous la trace des futurs aménagements afin d'émettre des recommandations sur le potentiel de récupération de sols d'excavation pour le remblayage et de fournir des recommandations sur l'excavation et sur la disposition des matériaux d'excavation en surplus.

TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

Les travaux de reconnaissance se sont déroulés les 16 et 17 septembre 2013 et ont consisté en la réalisation de cinq (5) forages d'une profondeur maximale de 5,49 mètres et en l'échantillonnage des sols et du socle rocheux à l'endroit des sondages. Les forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse à tarière évidée et à tubage (pour le roc), sur remorque, et ont été identifiés PO1, F02 à F04 et PO5. Des travaux d'arpentage ont permis de localiser l'emplacement des forages en coordonnées MTM et suivant les élévations géodésiques.

Deux (2) tubes piézométriques ouverts furent mis en place dans les trous des forages PO1 et PO5. Le 30 septembre 2013, un relevé du niveau de la nappe d'eau souterraine a été effectué dans les puits d'observation (PO).

STRATIGRAPHIE ET CONDITIONS SOUTERRAINES

La stratigraphie se résume d'abord en la présence d'une chaussée composée de béton bitumineux sur une épaisseur variant de 100 à 150 millimètres suivie d'une fondation granulaire de pierre concassée (calibre 20-0 mm) d'une épaisseur variant d'au moins 170 millimètres à 740 millimètres. Sous cette chaussée, il y a présence d'une couche de remblai (probable) principalement composé de sable graveleux avec traces de silt ou de sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile ou encore de sable avec un peu de silt, de classification « SM-u », reposant dans un état de compacité dense et possédant une épaisseur minimale de 0,28 mètre dans le forage PO1 et maximale de 2,24 mètres au forage PO5. Dans certains forages ce remblai (probable) repose sur un dépôt naturel de sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile jusqu'au dépôt sous-jacent constitué de till, de classification « SM-u », surplombant le socle rocheux sauf au forage F01 où le remblai repose directement sur le socle rocheux. Finalement, le roc constitué d'un grès quartziteux massif gris pâle à moyen et faisant partie de la formation de Thérèse du Groupe de Beekmantown, fut répertorié entre 1,09 mètre (F01) et 4,09 mètres (PO5). La profondeur du socle rocheux augmenterait du nord-ouest vers le sud-est sur le site.

Le roc a été atteint dans les forages PO1 et F04 à des profondeurs respectives de 1,09 et 2,97 mètres. Le calcul du RQD a permis de qualifier le roc observé dans le forage PO1 d'excellente qualité (RQD moyen de 92 %) et de qualifier celui observé dans le forage F04 de très mauvaise qualité sur les premiers 0,28 mètre (RQD de 0 %) et de moyenne qualité (RQD de 74 %) sur le reste de sa course soit jusqu'à une profondeur de 4,72 mètres.

Un relevé du niveau de la nappe d'eau souterraine a été effectué dans les puits d'observation (PO) le 30 septembre 2013. Celle-ci se situait alors à une profondeur de 3,265 mètres (forage PO1). Dans le puits d'observation (PO5), aucune présence d'eau n'a été notée, le puits étant à sec. L'écoulement des eaux souterraines s'effectue donc du nord-ouest vers le sud-est sur le terrain.

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DES SOLS

Au total, neuf (9) échantillons de sol et/ou remblai ont été analysés. À l'exception de l'échantillon F02-CF3, tous les résultats analytiques des échantillons de sol prélevés dans les sondages et soumis à des analyses chimiques ont indiqué des concentrations en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et en métaux lourds (14 éléments) inférieures aux critères génériques « A » de la Politique du MDDEFP. Quant à l'échantillon F02-CF3, il a démontré une concentration en Hydrocarbures Pétroliers C₁₀-C₅₀ légèrement supérieure au critère générique « A » de la Politique du MDDEFP (plage A-B) avec une concentration de 430 mg/kg.

D'après les résultats obtenus dans la cadre de cette étude et selon les directives du MDDEFP, tous les sols excavés lors des travaux du présent projet pourront être réutilisés sur le site même. Les sols devant être éliminés hors site ainsi que les sols (remblai) excavés devront être gérés en fonction des exigences du tableau 2 intitulé « Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire » de la Politique du MDDEFP, du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) et le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC).

RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

Toutes les fondations extérieures devront être construites de façon à reposer sous la profondeur du gel soit à un minimum de 1,52 mètre (soit 5 pieds 4 pouces) sous le niveau du terrain fini.

Dans le secteur du bâtiment proposé, les cinq (5) forages à l'étude ont démontré la présence de béton bitumineux, de pierre concassée et de remblai (probable) sur une profondeur variant de 0,61 mètre (F01) à 2,24 mètres (PO5). Ces couches de surface devront être enlevées avant la mise en place des fondations des semelles filantes et des colonnes intérieures. Dans le secteur du forage PO1, comme le socle rocheux fut rencontré à moins de 1,52 mètre de profondeur et présente un RQD de 92% dès sa surface, les fondations de semelles filantes et de colonnes intérieures, dans ce secteur, pourront reposer directement à la surface du roc répertoriée à une profondeur de 1,09 mètre. Dans le secteur des forages F02, F03 et F04, les empattements de semelles filantes et colonnes intérieures reposeront plutôt sur le dépôt de till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et traces d'argile (classification SM-u) débutant entre 1,32 mètre (F02) et 1,52 mètre (F04). Néanmoins, dans le secteur du forage PO5, étant donné que le remblai (probable) de sable s'échelonne jusqu'à une profondeur de 2,24 mètres et présente une compacité dense, nous recommandons de laisser une partie de ce remblai (1,83 à 2,24 mètres) en place sous les futurs empattements de semelles filantes ou colonnes intérieures.

Nous recommandons néanmoins que ce remblai soit recompacté avant la construction des empattements.

Pour les empattements des semelles filantes et des colonnes intérieures, étant donné que les divers types de fondations (semelles filantes et/ou colonnes) reposeront sur le même substrat, les valeurs des états limites de tenue en service (ELS) et de résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) qui pourront être utilisées pour le dimensionnement des empattements reposant directement sur les couches ci-dessus citées sont données au tableau suivant :



Dimension des empattements (mètres)	Pression limite de tenue en service (ELS) en KPa	Résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) en KPa
$0,6 \leq B \leq 1,2$	220	305
$1,5 \leq B \leq 2,10$	240	335

Bien qu'aucun des forages réalisés dans le cadre de la présente étude n'ait atteint une profondeur de 30 mètres, le roc a été rencontré, carotté et confirmé dans deux (2) des forages à une profondeur variant de 1,09 mètre (forage PO1) à 3,25 mètres (forage F04). Ainsi, le site correspond à la catégorie d'emplacement « B » en fonction de la réponse sismique, telle que définie au tableau 4.1.8.4.A de la division « B » du Code National du Bâtiment (CNB 2005). En effet, toutes les fondations proposées reposeront à moins de 3,0 mètres de la surface du socle rocheux.

Une dalle sur sol, c'est-à-dire structurellement séparée des murs de fondation et des colonnes, pourra être construite pour le bâtiment projeté. Dans l'éventualité où la pierre concassée existante située sous la future dalle de béton sur sol serait laissée en place ou utilisée pour le remblayage à l'intérieur du périmètre du futur immeuble, un prélèvement d'échantillons de ce matériau granulaire devra être effectué lors du début des travaux afin de les soumettre à une analyse pétrographique visant à établir son indice IPPG (Indice du Potentiel Pétrographique de Gonflement) selon la norme NQ 2560-500.

La couche de remblai (probable par endroits), exclusivement constituée de sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile, pourra demeurer en place sous la future dalle de béton sur sol. Nous recommandons simplement une recompaction de ses matériaux avant la mise en place du remblai granulaire sous dalle.



**Geotechnical survey and environmental soil characterization
Construction of a new commercial building
Saint-Bernard-de-Lacolle (Quebec), Border crossing**

Executive Summary

Terrapex Environnement Ltée was mandated by « Publics Works Government Services Canada » to perform a geotechnical survey combined with a preliminary environmental soil characterization on the site of the border crossing of Saint-Bernard-de-Lacolle (Quebec) in the context of the construction of a new commercial building. The proposed building will have no basement and will cover an approximate area of 1440 square meters which around 480 square meters will hold a second floor to accommodate offices. This building will serve as a warehouse inspection for heavy vehicles at the border crossing. The current land planned for the implementation of the new building consists of a paved parking lot. In addition, it is planned to carry out a reorganization of parking and traffic lanes for external access to the new building.

The main objectives of the geotechnical investigation was to determine the nature and properties of in situ soils and bedrock, to gather the information required to give geotechnical recommendations concerning the design and construction of the proposed new building. A preliminary environmental soil characterization was combined with the geotechnical survey. The principal objectives of the environmental characterization work were to evaluate the presence (or absence) of affected soils under the project footprint structures in order to determine an environmental management plan for these soil. The results were used to evaluate the fill material requirements as compared to the MDDEFP policy and the CCME recommendations.

FIELD WORK

The field work was performed on September 16th and 17th, 2013, and consisted of the drilling of five (5) boreholes reaching a maximum depth of 5.49 meters. Each borehole permitted the sampling of soil while in some of them the bedrock was also sampled. The boreholes were performed with a hollow auger drill and casing (for rock), trailer mounted, and were identified PO1, PO5, F02, F03 and F04. Surveying work was performed to locate the boreholes with respect to the MTM coordinates and geodesic elevations. Two (2) monitoring wells were installed in boreholes PO1 and PO5. On 2013, September 30th, the groundwater levels were measured.

SUBSOIL CONDITIONS

First, the stratigraphy consisted of a surface layer of asphalt with a thickness ranging from 100 to 150 millimeters followed by a granular base of crushed stone (20-0 mm caliber) with a thickness ranging from 170 to 740 millimeters. Under this roadway, there is a layer of fill (probably) mainly composed of gravelly sand with traces of silt or silty sand with traces of gravel and/or clay or sand with some silt. This soil (probable backfill) is classified "SM- u" by the USCS and has a dense to compact condition with a minimum thickness of 0.28 meter (at PO1) and a maximum thickness of 2.24 meters (at PO5). In some boreholes, the silty sand fill lay on the natural deposit of silty sand with traces of gravel and/or clay to a deposit of till with a matrix of silty sand with some gravel or gravelly and/or traces of clay. This soil is classified "SM-u" by the USCS and overlooks the bedrock except for the boreholes PO1 where the sand fill rests directly on bedrock. Finally, the rock consists of massif medium grey sandstone and was listed between 1.09 meters depth (at F01) and 4.09 meters depth (at PO5). The depth of bedrock increases from the Northwest to the Southeast on the site.

The rock was reached in boreholes PO1 and F04 at respective depths of 1.09 and 2.97 meters. The calculation of RQD has described the rock observed in the boreholes PO1 of excellent quality (average RQD of 92%) and qualify the rock observed in the boreholes F04 of very poor quality in the first 0.28 m (RQD 0 %) and of medium quality (RQD of 74%) up to a depth of 4.72 meters . This bedrock is part of the formation of Teresa of the Beekmantown Group and is characterized by massive medium gray sandstone.

Groundwater levels were measured in the monitoring wells on September 30th, 2013. The water level was found at depth of 3.265 meters (at borehole PO1). However, no water level could be measure at PO5 because the well was dry. Therefore, we confirm that the groundwater flows from Northwest to the Southeast of site.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

A total of nine (9) soil and/or fill material samples was submitted to an accredited laboratory for chemical analysis. Aside from the sample F02-CF3, all analytical results of soil samples sampled in the boreholes and submitted to chemical analysis indicated concentrations in Petroleum Hydrocarbons C₁₀-C₅₀, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and heavy metals (14 elements) below the generic criteria "A" of the MDDEFP Policy. Somehow, the sample F02-CF3 showed a concentration Petroleum Hydrocarbons C₁₀-C₅₀ slightly higher than the generic "A" criteria of the MDDEFP Policy (AB range) with a concentration of 430 mg/kg.

Based on the results of this study and according to the guidelines of the MDDEFP, all of the excavated soil generated by the future work can be reused on the site.

Soils to be disposed off-site as well as soils (fill) excavated will have to be managed according to the requirements of Table 2 entitled “Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire (management guidelines of impacted soil)” of the MDDEFP Policy, as well as the Regulation on the storage and transfer of impacted soils “Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC)” and the Regulation on the disposal of impacted soils “Règlement sur l’enfouissement des sols contaminés (RESC)”.

RECOMMENDATIONS

All the exterior foundation walls shall be constructed below the frost depth. For the concerned region, this depth is at a minimum of 1.52 meter (5 feet 4 inches) below the level of the finished ground.

In the area of the proposed building, the five (5) boreholes demonstrated the presence of asphalt, crushed stone and fill (probable) to a depth reaching from 0.61 meters (at F01) and 2.24 meters (at PO5). These surface layers must be removed before the establishment of the foundations of spread footings and interior columns. In the sector of borehole PO1, as the bedrock was encountered at less than 1.52 meter depth from the surface and has a RQD of 92%, the spread footings and interior columns, in this sector, may rest directly to the rock surface listed at a depth of 1.09 meter. In the sector of boreholes F02, F03 and F04, the spread footings and interior columns shall be based on the deposit of till with a matrix of silty sand with some gravel and traces of clay (classification SM-u) laying from 1.32 meter (at F02) to 1.52 meter (at F04). However, in the borehole PO5 sector, because the backfill (probable) is encountered to a depth of 2.24 meters and has an heavy compaction, we recommend to leave a portion of the backfill (between 1.83 to 2.24 meters) in place below the future spread footings and interior columns. Nevertheless, we recommend that this backfill shall be re-compacted before the construction of footings.

For the spread footings and interior columns, knowing that the various types of foundations (strip footings and/or columns) will be based on the same substrate, the limit values of Serviceability Limit State (SLS) and Ultimate Limit State (ULS) that can be used for the design of spread footings and interior columns resting directly on the layers mentioned above are given in the following table:

Dimension of the footing (meters)	Serviceability Limit State (SLS) in kPa	Ultimate Limit State (ULS) in kPa
$0,6 \leq B \leq 1,2$	220	305
$1,5 \leq B \leq 2,10$	240	335



Although none of the boreholes drilled in this study reached a depth of 30 meters, the bedrock was encountered, cored and confirmed in two (2) holes at a depth of 1.09 meter (at PO1) to 3.25 meter (at F04). Therefore, the site is in a location category of "B" depending on the seismic response, as defined in Table 4.1.8.4.A (Site Classification for Seismic Response) of "B" division of the National Building Code (NBC 2005). Indeed, all the proposed foundations will sit at less than 3.0 meters from the bedrock surface.

A slab on grade, that is structurally separated from the foundation walls and columns, can be constructed for the proposed building. In the event that the existing crushed stone beneath the future on grade concrete slab would be retained or reused for backfill inside the perimeter of the future building, a sampling of the granular material is required in order to submit a petrographic analysis to determine his IPPG index (Indice du Potentiel Pétrographique de Gonflement) according to standard NQ 2560-500.

The fill layer (likely in place), exclusively formed with silty sand with traces of gravel and/or clay, can remain in place under future on grade concrete slab. We simply recommend a re-compaction of the materials before the sub-slab implementation of granular fill.



1.0 INTRODUCTION

1.1 Mandat et contexte

Terrapex Environnement Ltée (ci-après « Terrapex ») a été mandatée par « Travaux publics et Services gouvernementaux Canada » (ci-après TPSGC), en juillet 2013, pour effectuer une étude géotechnique (reconnaissance des sols et du roc) et une caractérisation environnementale sommaire des sols dans le cadre du projet de construction d'un nouvel édifice commercial au poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec). Le poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle est situé au Canada à la frontière avec les États-Unis. De toutes les portes d'entrée entre le Canada et les États-Unis, il est le sixième en importance pour le secteur commercial et le cinquième pour le secteur voyageur. Ce poste frontalier comprend déjà plusieurs bâtiments et prévoit la construction d'un nouvel édifice commercial. À partir de la frontière, cet ensemble de bâtiments comporte :

- Des guérites commerciales et de voyageurs d'un (1) étage;
- Un bâtiment des opérations « voyageurs » de deux (2) étages;
- Un bâtiment des opérations commerciales et autocars d'un (1) et deux (2) étages;
- Une boutique hors taxes d'un (1) et deux (2) étages;
- Un bâtiment de l'Agence canadienne d'inspection des aliments d'un (1) et deux (2) étages;
- Un bâtiment d'un (1) étage abritant des toilettes publiques;
- Une usine de filtration d'un (1) étage et une station d'épuration des eaux d'un (1) étage.

Pour le nouveau bâtiment, il s'agira d'un bâtiment sans sous-sol d'une superficie approximative de 1 440 mètres carrés. Dans une partie du bâtiment, d'environ 480 mètres carrés d'empreinte au sol, un étage intermédiaire est prévu pour des bureaux. La balance de la superficie, soit environ 960 mètres carrés de l'empreinte au sol, est envisagée pour l'aménagement d'un entrepôt d'inspection de véhicules lourds d'environ 8,2 mètres de hauteur. Le terrain actuel prévu pour l'implantation du nouveau bâtiment est presque plat et est actuellement constitué d'un stationnement pavé. De plus, il est prévu d'effectuer un réaménagement des stationnements et des voies de circulation extérieures pour accéder à ce nouveau bâtiment. Somme toute, les charges anticipées sur les colonnes intérieures de l'immeuble proposé vis-à-vis l'étage sont de l'ordre de 250 kN en états limites de tenues en service (ÉLUT) et de 350 kN en états limites ultimes (ÉLUL). Les surcharges anticipées sous les dalles sur sol sont de l'ordre de 18 kPa en ÉLUT et de 25,5 kPa en ÉLUL.

Le mandat régissant la réalisation de la présente étude a été défini suivant les termes de notre proposition n° PM2762.g_révisée, datée du 25 juin 2013 et faisant suite à l'appel d'offres sur invitation numéro 2012-110 intitulée « Étude géotechnique - construction d'un nouvel édifice commercial. Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle ». Notre proposition fut acceptée par TPSGC et confirmée par l'émission du bon de commande 775047 émis le 3 août 2012. Cette proposition fut aussi confirmée par l'émission du contrat numéro EF937-140414/001/MTC, daté du 17 juillet 2013 et reçu par courriel le même jour de la part de madame Danielle Couture, agent d'approvisionnement de TPSGC.

1.2 Contexte et objectifs

Dans un premier temps, l'objectif visé par la réalisation de ce mandat est principalement d'émettre des recommandations d'ordres géotechniques pour la conception et la construction du nouvel édifice commercial sans sous-sol d'une superficie approximative de 1 440 mètres carrés et d'émettre des recommandations d'ordres géotechniques pour la conception et le réaménagement des stationnements et des voies de circulation pour accéder à ce nouveau bâtiment. Dans un deuxième temps, les analyses environnementales ont pour objectif de déterminer ou non la présence de zones contaminées et de schématiser celles-ci pour ainsi discuter du potentiel de récupération de sols d'excavation pour le remblayage et de fournir des recommandations sur l'excavation et sur la disposition des matériaux d'excavation en surplus. De plus, ces études avaient pour but de caractériser les conditions phréatiques et/ou artésiennes et les implications de ceux-ci sur la conception et la construction des ouvrages prévus. Enfin, à l'aide des données recueillies sur le terrain et des résultats obtenus suite à plusieurs essais et analyses, un rapport complet des paramètres de conception recommandés a été rédigé.

Plus spécifiquement, le volet environnemental visait à vérifier la qualité environnementale des sols (et/ou remblai) présents sur le site, de procéder à l'estimation des coûts de réhabilitation de la propriété (si requis) et de vérifier la qualité environnementale des sols et/ou remblais en prévision de la gestion des surplus d'excavation au moment de la construction du futur bâtiment et de l'aménagement des voies de circulation et stationnements.

Les résultats de l'étude sommaire de caractérisation environnementale des sols phase II devaient permettre de comparer la qualité environnementale des sols et/ou des remblais avec les critères génériques de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés », 1998, révisée en 2001 (ci-après Politique) du Ministère du Développement Durable, Environnement, Faune et Parcs du Québec (ci-après MDDEFP).



Plus spécifiquement, les résultats devaient permettre de planifier la gestion des surplus de matériaux d'excavation en fonction des exigences du tableau 2 intitulé « Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire » de la Politique du MDDEFP. Les résultats devaient aussi permettre d'établir les enclaves de contamination et d'évaluer les volumes de sols (remblai) contaminés. En plus d'une comparaison aux exigences environnementales provinciales, étant donné qu'il s'agit d'une propriété fédérale, les résultats de la caractérisation environnementale sommaire devaient aussi être comparés aux recommandations du CCME (Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement).

Le rapport devait contenir les renseignements pertinents en ce qui concerne les principaux points suivants :

- Sommaire exécutif (en français et anglais);
- Un chapitre portant sur les discussions et recommandations du géotechnicien en regard à la conception et à la construction des ouvrages. Les principaux points à aborder étaient :
 - Paramètres de calculs pour la conception des fondations incluant, mais sans s'y restreindre, la catégorie d'emplacement sismique selon le tableau 4.1.8.4.A du Code National du Bâtiment 2005 pour la conception du système parasismique;
 - Recommandations sur le type de fondations à utiliser et l'identification de la couche de sol apte à supporter les charges du bâtiment;
 - Recommandations sur le niveau de la nappe phréatique et l'enfoncement des fondations pour les protéger des cycles gel-dégel;
 - Recommandations sur la capacité portante (en ÉLUT et en ÉLUL) de la couche de sol désignée pour appuyer les fondations;
 - Caractéristiques du roc;
 - Recommandations sur le contrôle de l'eau souterraine durant les travaux d'excavation et à long terme;
 - Recommandations concernant la composition des surfaces de stationnement et voies de circulation selon les sols en place et les niveaux projetés. Cette recommandation devait inclure l'épaisseur et le type de revêtement bitumineux ainsi que la composition de la structure de la fondation;
 - Recommandations pour la préparation des sols en place sous les surfaces de stationnement;
 - Recommandations concernant la réutilisation des sols excavés à titre de matériaux de remblais autour des excavations et à titre de matériaux de remblais pour ajuster les niveaux de stationnement et de terrassement;
 - Recommandations sur la stabilité des pentes d'excavation; et
 - Toute autre recommandation jugée utile pour la construction du bâtiment.

- Un chapitre portant sur les résultats des analyses de la contamination des sols incluant :
 - La description de travaux réalisés ainsi que la méthodologie de terrain (approche, stratégie et programme de contrôle de qualité);
 - Les résultats complets d'analyse des échantillons discussion sur contrôle de qualité et la fiabilité des résultats. Les résultats devront être présentés sous forme de tableau et comparés avec les critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDEFP et les critères du CCME; et
 - Une discussion sur le potentiel de récupération des sols d'excavation pour le remplissage et des recommandations pour l'excavation et la disposition des matériaux d'excavation en général.

Le présent rapport renferme toutes les informations relatives à l'étendue des travaux, aux méthodologies utilisées et aux résultats obtenus, il contient également la méthodologie des travaux de chantier, une description de la stratigraphie des sols en place au niveau des divers sondages réalisés. Il rend compte des résultats obtenus et présente des conclusions et recommandations relatives au terrain.

Les annexes du rapport contiennent tous les documents pertinents recueillis au cours des travaux, de même que les figures qui peuvent aider à la compréhension du texte et qui peuvent servir de support à la présentation des résultats.

1.3 Portée et limitations de l'étude

Changement des conditions

Si les conditions des lieux diffèrent de façon significative de celles rencontrées dans le présent rapport, le client doit prévenir Terrapex dès qu'il constate la ou les différence(s) concernée(s) afin de permettre la révision du contenu du rapport, s'il y a lieu.

La description et les propriétés des sols et du roc présentées dans ce rapport ne sont garanties qu'à l'endroit où les sondages ont été réalisés. Ainsi, les conclusions et recommandations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées aux autres endroits sur le site peuvent différer de celles observées à l'emplacement des sondages. Terrapex devra être averti promptement, par écrit, de tout écart décelé entre les sols décrits dans le présent rapport et ceux rencontrés lors des travaux.

Ce rapport contient les informations relatives à une étude géotechnique et environnementale dans laquelle nous décrivons principalement la nature et les caractéristiques des sols et du roc rencontrés à travers le profil stratigraphique ainsi qu'une analyse environnementale dans laquelle nous caractérisons le sol d'un point de vue d'une contamination.

Les conclusions et recommandations sont basées sur les informations qui sont décrites dans ce rapport. Tous changements concernant la nature, la localisation ou la conception du projet devront nous être communiqués par écrit afin que l'on puisse évaluer si ces changements entraînent une modification des conclusions et recommandations formulées précédemment.

Veuillez noter également que Terrapex offre un service complet de surveillance et contrôle de qualité. Il nous fera plaisir de vous fournir une grille de tarification sur demande.

Utilisation du rapport

Ce rapport a été préparé à l'intention du client identifié dans ce document et de ses représentants. Toute utilisation de ce rapport par un tiers et toute décision à partir de ce rapport ou basée sur une de ces conclusions demeurent la responsabilité de ce tiers. Terrapex n'acceptera aucune responsabilité pour des dommages causés à un tiers suite à une décision prise ou une action basée sur le présent rapport. Les données factuelles et les interprétations contenues dans ce document se rapportent spécifiquement au projet décrit dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre terrain, même adjacent, à moins d'avis contraire.

Terrapex a préparé ce rapport pour répondre aux besoins de « Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada (TPSGC) ». Personne autre que « TPCSG » et/ou ses représentants ne doivent utiliser ce rapport sans avoir consulté préalablement Terrapex.

À moins d'avis contraire, l'interprétation des données, les commentaires, les recommandations et les conclusions contenues dans ce rapport sont basés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les règlements et les directives en vigueur au moment de la réalisation de l'étude et applicables spécifiquement au projet. Si ces politiques, règlements ou directives sont modifiés ou différent de ceux présumés, Terrapex devrait être consultée afin de réviser, s'il y a lieu, le contenu interprétatif du ou des rapports concernés.

Lorsqu'aucune politique, réglementation ou directive n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimées dans ce rapport sont fondés, au meilleur de notre connaissance, sur les règles et pratiques acceptées dans les champs de compétence concernés. Cependant, toute opinion concernant la conformité aux lois et réglementations qui serait exprimée dans le texte de ce rapport est purement technique; elle n'est pas et ne doit, en aucun cas, être considérée comme un avis juridique.

1.4 Études antérieures

La firme « Groupe Qualitas inc. » a préalablement réalisé une étude géotechnique et une caractérisation environnementale du site, en 2011, afin de trouver un emplacement propice au nouveau bâtiment du poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle. Le but de cette étude était de déterminer la nature et les propriétés des sols et du roc, de formuler des recommandations géotechniques et environnementales pertinentes pour la localisation, la conception et la construction du futur édifice.

Dispersés sur le secteur à l'étude, ils ont réalisé cinq (5) forages numérotés F-1 à F-5 au moyen d'une foreuse montée sur remorque. De plus, à l'aide de relevés du niveau de terrain, ils ont réalisé trois (3) coupes transversales sur la pente du talus à partir de la limite Est du stationnement pour véhicules lourds.

D'après le rapport de la firme « Groupe Qualitas inc. », la stratigraphie observée sur le site à l'étude est composée d'une chaussée de 380 à 760 millimètres d'épaisseur sus-jacente à une couche de sable variant entre 1,23 mètre (F-1) et 2,29 mètres (F-3). Dans les forages F-1 à F-3, la couche de sable repose directement sur le socle rocheux tandis que dans les forages F-4 et F-5, cette couche repose sur un dépôt de till dont l'épaisseur varie respectivement en 3,07 mètres et 4,88 mètres. Par ailleurs, la profondeur du roc varie entre 1,8 mètre et 5,4 mètres et semble être inclinée vers le Sud-Ouest. Celui-ci a été atteint dans les forages F-1 à F-4. Dans le forage F-5, le roc se situe à plus de 6,7 mètres de profondeur.

D'après ce même rapport, en date du 2 septembre 2011, le niveau de l'eau souterraine mesuré dans les cinq (5) forages se situait entre 1,7 mètre et 5,0 mètres de profondeur. Ces niveaux d'eau indiquent un écoulement vers le Sud-Est.

Pour ce qui est de la caractérisation environnementale des sols, les résultats des analyses chimiques obtenus par « Groupe Qualitas inc. » ont démontré une contamination dans la plage « A-B » des critères génériques de la Politique du MDDEFP pour plusieurs paramètres dans cinq (5) des onze (11) échantillons analysés.

Une présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été détectée en surface dans le forage F-5. Puis, une présence d'arsenic (As) a été détectée en surface dans les forages F-1, F-2, F-4 et F-5 et une présence de molybdène (Mo) a été détectée en surface du forage F-1. Finalement, une contamination aux hydrocarbures pétroliers (HP C₁₀-C₅₀) a été détectée, relativement en surface, dans les forages F-3 et F-2.

La firme « Groupe Qualitas inc. » en est venue à la conclusion que les conditions géotechniques du site à l'étude peuvent être considérées comme particulièrement favorables pour la construction du futur bâtiment

Leurs recommandations se résument à :

- Implanter les fondations exposées aux effets du gel à une profondeur d'au moins 1,4 mètre sous la surface finie du terrain;
- Pour des fondations carrées ou continues implantées à 1,4 mètre ou moins de profondeur dans la couche de sable ou le remblai de rehaussement, une valeur de 500 kPa pourra être utilisée pour la capacité portante aux ÉLTS si le bâtiment est construit dans la partie nord du stationnement existant représentée par les forages F-1 à F-3. Néanmoins, si les fondations sont implantées directement sur le roc, la valeur de la capacité portante aux ÉLTS est de 5 MPa;
- Cependant, si le bâtiment est construit dans la partie Sud représentée par les forages F-4 et F-5, la capacité portante aux ÉLTS dépendra de la profondeur d'implantation et de la largeur des empattements. Des valeurs de capacité portante aux ÉLTS comprises entre 200 et 350 kPa pourront être utilisées;
- Finalement, si le bâtiment est construit hors du stationnement sur un remblai de rehaussement, une valeur de capacité portante aux ÉLTS de 300 kPa pourra être utilisée.



2.0 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE

Le site à l'étude se situe dans un stationnement pour véhicules lourds dans la partie est du poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle situé sur l'autoroute 15 à la frontière entre le Canada et les États-Unis au Québec. Avec 1% de pente en moyenne, ce stationnement est considéré comme plat. Il possède une superficie de l'ordre de 16 000 m² et est recouvert d'un revêtement bitumineux.

Selon les données tirées des plans fournis, de certaines cartographies et de Google Earth, l'éventuel bâtiment, en son centre, posséderait les coordonnées suivantes, soit 45° 00' 36" Nord et 73° 27' 04" Ouest. Le stationnement est limité à l'Est par un terrain boisé.

Selon les informations tirées du document DV-8410, intitulé « Compilation de la géologie du quaternaire », carte 31H3, publié par le service de Géo-information du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, le site à l'étude présenterait un Till indifférencié (Tin) qui aurait été mis en place par dépôt glaciaire. De plus, il y aurait présence d'affleurements rocheux (R) à plus ou moins 300 mètres à l'Est et à l'ouest du terrain en question.

Selon la carte géologique des basses terres du Saint-Laurent (No.1407C001) publié par le Ministère des Ressources naturelles, la roche présente sur le site aurait été mise en place au début de la période géologique de l'Ordovicien inférieur et ferait partie de la formation de Thérèse du Groupe de Beekmantown. Cette formation se caractérise par une interstratification de grès quartzeux et de dolomies.

Selon les informations tirées du SIH (Système d'Informations Hydrologique) du MDDEFP, les sols de surface, dans un rayon de 500 mètres, seraient constitués de dépôts inconnus sur une épaisseur variant de 0,6 à 9,8 mètres et surplombant le socle rocheux. Le niveau statique de la nappe d'eau souterraine se trouverait à environ 3,05 mètres de profondeur.



3.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MÉTHODOLOGIE

Les travaux de reconnaissance sur le terrain ont débuté le mardi 10 septembre 2013 sous la supervision d'un représentant de Terrapex. Cependant, ils ont été avortés dû à un risque de danger trop élevé relié à la pluie abondante et au type de foreuse utilisée. Les travaux se sont donc poursuivis la semaine suivante soit le lundi 16 septembre et le mardi 17 septembre 2013. Ceux-ci ont consisté en la réalisation de cinq (5) forages géotechniques et environnementaux et l'aménagement de deux (2) puits d'observation (PO) des eaux souterraines. Chaque sondage a été échantillonné en continu d'un point de vue géotechnique et environnemental.

La localisation définitive des forages a été déterminée suite à la localisation des services et des installations souterraines présentes dans le secteur visé par les travaux. Ainsi, la localisation a été vérifiée par le biais d'une demande de repérage formulée à l'organisme « Info-Excavation » avant de procéder à la réalisation des sondages. De plus, la localisation des forages a aussi été définie par la présence des structures existantes présentes en surface du terrain et définie en fonction de l'espace disponible pour l'accès de l'équipement de forages. De surcroît, les forages ont été localisés suivant le croquis transmis le 6 septembre 2013 par monsieur Jean-Marc Dumontier de Terrapex à monsieur Alfredo Vega, architecte de TPSGC et dont la position fut confirmée par monsieur Véga et monsieur Georges Abi-Saad de la firme « Dessau » responsable de la conception structurale du bâtiment.

De plus, Terrapex a fait localiser, sur le site, par le biais des services de la compagnie « Promark-Telecon », toutes les conduites et les services enfouis appartenant au poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle ou à tout autre occupant du site (conduites d'aqueduc, égouts, conduits électriques, etc.) à partir des plans et des informations qui lui ont été remis. Ainsi, Terrapex a procédé à une localisation privée afin de déterminer l'emplacement exact des services souterrains indiqués sur ces plans et afin d'identifier si d'autres infrastructures souterraines pouvaient être présentes dans le secteur proposé des travaux de forages.

Avant d'effectuer les travaux de forages, les employés de Terrapex ont consulté le document suivant : « Pour mieux exécuter les travaux de creusement, d'excavation et de tranchée, Aide-mémoire pour l'employeur, Commission de la santé et de la sécurité du travail, 2000 ».

Les cinq (5) forages ont été localisés en quinconce à l'endroit du futur bâtiment afin d'obtenir les informations utiles à sa conception et à sa construction.

Puis, dans le but de maximiser la caractérisation des conditions phréatiques, les deux (2) puits d'observation (PO) ont été localisés aux deux (2) coins opposés des extrémités du futur bâtiment en couvrant un maximum de superficie. La position des différents forages est montrée à la figure n° 2 de l'annexe 1.

3.1 Forages

Les cinq (5) forages incluant les deux (2) puits d'observation (PO) ont été réalisés à l'aide d'une foreuse conventionnelle, à tarière (dans les dépôts meubles) et à tubage (dans le roc), sur remorque, fournie par la compagnie « Forage André Roy », jusqu'à une profondeur variant de 3,20 mètres à 5,49 mètres. Les forages, sur le site, ont été identifiés PO1, F02 à F04 et PO5. Ils ont été localisés aux endroits prédéterminés tels que mentionnés précédemment. Le socle rocheux a été carotté dans les forages F04 et PO1. La localisation des forages a été effectuée de façon à couvrir le mieux possible l'emplacement du bâtiment projeté.

La position des différents forages et puits d'observation (PO) est montrée à la figure n° 2 de l'annexe 1.

3.2 Échantillonnage et essais

De façon générale, des échantillons de sol ont été prélevés en continu à l'emplacement des forages au moyen d'une cuillère fendue (CF) d'une longueur de 0,61 mètre de calibre « B » (38 mm de diamètre) ou « N » (51 mm de diamètre).

Pour les fins environnementales, au fur et à mesure de leur prélèvement, les échantillons de sol ont fait l'objet d'une description et d'observations visuelles, ainsi que de mesures en composés organiques volatils (C.O.V.) à l'aide d'un détecteur de vapeurs organiques en suivant la procédure « Jar Headspace Analytical », recommandée par Environnement Canada.

La précaractérisation environnementale des échantillons de sol a été effectuée à l'aide d'un détecteur de gaz portatif calibré selon les spécifications du manufacturier, de marque PID (modèle n° 2000-PGM7600) pour permettre la sélection des échantillons de sol aux fins d'analyses environnementales.

Les sols ont ainsi été qualifiés en fonction de leur nature et de leur degré apparent de contamination en composés organiques volatils (COV) à l'aide de la terminologie présentée dans les rapports de sondages inclus à l'annexe 2.

Tous les échantillons ont été placés dans des pots de verre en utilisant des gants à usage unique. Les échantillons de sol ponctuels prélevés pour l'analyse des composés volatils furent placés dans des pots de verre, d'un volume de 50 ml, remplis à pleine capacité et immédiatement scellés.

Les échantillons de sol ponctuels prélevés pour l'analyse des autres paramètres ont été placés dans des pots de verre de 250 ml avec un papier d'aluminium sous le couvercle.

Chaque pot a été identifié convenablement (numéro de l'échantillon, date d'échantillonnage, numéro de projet et type d'analyse requise). Une fois remplis, les pots ont été placés dans une glacière et ont été conservés à une température approximative de 4°C.

Ensuite, un bordereau de transmission a été rempli identifiant les échantillons, leur état lors de leur expédition, le responsable de l'échantillonnage et les paramètres analytiques requis.

Dans l'ensemble et de façon générale, les travaux de reconnaissance ont été réalisés conformément aux normes et procédures applicables.

L'échantillonnage des sols a été réalisé conformément aux consignes contenues dans le document intitulé « Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales », Cahier 5, Échantillonnage des sols, 2010, du Centre d'expertise en analyse environnementale (CEAEQ) et du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). Par ailleurs, toutes les opérations de prélèvement, de transport et de conservation des échantillons sont décrites à l'annexe 6. Pour l'échantillonnage des sols, et sans s'y limiter, l'échantillonnage a été effectué en fonction de la stratigraphie rencontrée, des indices organoleptiques de contamination ainsi que de l'épaisseur de l'unité stratigraphique.

Pour les besoins géotechniques, l'échantillonnage des sols a été effectué à l'aide d'un carottier fendu (CF) normalisé de 38 mm (calibre B) ou de 51 mm (calibre N) de diamètre intérieur et de 600 mm de longueur. L'indice « N » de l'essai de pénétration standard (NQ2501-140) a été déterminé de façon continue dans chacun des forages et jusqu'à une profondeur maximale de 4,09 mètres dans le sol au forage PO5.

Des échantillons de sols ont été prélevés dans chacune des unités stratigraphiques rencontrées afin de potentiellement les soumettre à des essais de laboratoire visant à déterminer leurs caractéristiques et propriétés du point de vue géotechnique.

Des analyses granulométriques par sédimentation, conformément aux normes LC 21-040 et NQ 2501-025 et des essais de détermination de teneur en eau (selon la norme LC 21-201) ont été effectués sur certains des échantillons de sols prélevés.

Un carottier diamanté de calibre « NQ » a été utilisé pour carotter le socle rocheux. Le socle rocheux (probable) a été atteint dans le forage PO1 à une profondeur de 1,09 mètre et dans le forage F04 à une profondeur de 2,97 mètres. Dans le forage PO1, il fut confirmé et pénétré sur une distance de 4,4 mètres et dans le forage F04 sur une distance de 1,75 mètre. Le roc a été échantillonné à l'aide d'un carottier de calibre « NQ » qui a permis de déterminer l'indice RQD (Rock Quality Designation) sur des carottes de 48 mm de diamètre, selon les exigences de la norme ASTM D 6032-02.

Des essais en compression uniaxiale ont été réalisés sur certains fragments de carottes de roc afin d'établir la résistance en compression de ce dernier.

Le tableau suivant résume le type et le nombre d'essais réalisés :

Forage	Échantillon	Type d'essai
F02	CF4 (1,83 à 2,44 m)	Sédimentométrie
F02	CF5 (2,44 à 3,05 m)	Sédimentométrie
F03	CF4 (1,83 à 2,44 m)	Sédimentométrie
F03	CF5 (2,44 à 3,05 m)	Sédimentométrie
F04	CF2 (0,61 à 1,22 m)	Sédimentométrie
F04	CF3 (1,52 à 2,13 m)	Sédimentométrie
F04	CF4 (2,13 à 2,74 m)	Sédimentométrie
PO5	CF2 (0,61 à 1,22 m)	Granulométrie
PO5	CF5 (2,44 à 3,06 m)	Sédimentométrie
PO5	CF6 (3,05 à 3,66 m)	Granulométrie

Tableau no.1 : Liste des essais de laboratoire géotechnique.

Il est à noter que tous les échantillons n'ayant pas subi d'essais de laboratoire seront conservés pour une période de six (6) mois suivant leur prélèvement à moins de recevoir un avis écrit de conservation de la part de TPSGC.

Il est toutefois à noter que le délai de conservation des échantillons pour le volet environnemental est de 14 jours selon les exigences du MDDEFP. Néanmoins, les échantillons ont été congelés après une période de dix (10) jours en attente d'analyses futures et afin de respecter les exigences de conservation du MDDEFP.



3.3 Localisation et arpentage

La localisation des présents sondages sur le terrain a été effectuée par mesurage des emplacements de chacun d'entre eux par rapport à des éléments fixes présents autour tels que les murs extérieurs de certains bâtiments ou des infrastructures présents sur le site (regards, puisards, lampadaires) ou encore en fonction des limites de propriété. La localisation des forages a ensuite été rapportée sur un plan en référence géodésique (SCoPQ NAD83) à partir duquel les coordonnées X, Y et Z de chacun des forages ont pu être extraits.

Les élévations de surface apparaissant sur les rapports de forages de l'annexe 2 se réfèrent à l'élévation géodésique d'un repère de nivellement identifié BM-2 sur le plan numéro X-091-IMP.dwg reçu par courriel de monsieur Jonathan Roussy de TPSGC le 27 août 2013. Ce repère géodésique est constitué d'un médaillon de métal ancré dans une bordure de béton localisée au sud-ouest du site des forages. Son élévation géodésique est de 65,67 mètres.

Forages	Nord (Y)	Est (X)	Élévation (m)
PO1	4 985 576*	308 646*	62
F02	4 985 545*	308 646*	63
F03	4 985 551*	308 685*	62
F04	4 985 534*	308 701*	62
PO5	4 985 517*	308 673*	62

Tableau no.2 : Données géodésiques des sondages.

* Coordonnées approximatives.

Tous ces renseignements figurent sur les rapports de forages ainsi que sur le plan, joints au présent rapport, en annexes 2 et 1, respectivement.

3.4 Analyses chimiques en laboratoire

Toutes les analyses chimiques effectuées sur les échantillons de sol ont été réalisées par le laboratoire « Laboratoires AGAT » de Montréal, lequel est accrédité par le CEAEQ pour les paramètres analysés au cours de la présente étude.

Le choix des échantillons est ciblé en fonction des paramètres suivants : la profondeur et les indices de contamination. De plus, le choix des paramètres d'analyses ainsi que le ratio pour les HAP ont été effectués en fonction des tableaux 3 et 4 de la section 4.2 du « *Guide de caractérisation des terrains contaminés* » du MDDEFP.

Les échantillons ont été analysés pour les paramètres recommandés dans le « *Guide de caractérisation des terrains* » relatifs aux activités des problématiques ciblées (remblais, réservoirs d'huile à chauffage, etc.)

Le tableau suivant résume les paramètres analysés, les méthodes analytiques ainsi que les limites de détection.

Paramètres	Méthode analytique	L.D.	Nombre d'analyses
		Sol (mg/kg)	Sol
HP C ₁₀ -C ₅₀	Procédures : QUE SOP-00210 (sol) Références : MA.400-HYD. 1.1 (sol)	100	10 (incluant 1 duplicata)
HAP	Procédures : QUE SOP-00208 (sol) Références : MA. 400 – HAP 1.1 (sol)	0,1	10 (incluant 1 duplicata)
Métaux	Procédures : QUE SOP-00132 (sol) Références : MA. 200-Mét 1.2 (sol)	Variable	10 (incluant 1 duplicata)

Tableau no.3 : Liste des analyses chimiques effectuées.

LD : limite de détection

Les certificats d'analyses émis par le laboratoire sont consignés à l'annexe 5 de ce document. Ces certificats d'analyses indiquent également les méthodes analytiques qui ont été utilisées ainsi que les limites de détection pour chacun des paramètres.



4.0 NATURE DES SOLS ET CONDITIONS GÉOTECHNIQUE

4.1 Nature et propriétés des sols en place

La nature et les caractéristiques des sols ont été déterminées à partir des travaux sur le terrain. On devra se référer aux rapports de sondages joints à l'annexe 2 pour une description détaillée des sols et du roc rencontrés, alors que les paragraphes suivants présentent un sommaire des résultats obtenus au droit des divers sondages.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon une classification des sols qui se base sur un examen visuel pouvant, selon le cas, être confirmée à l'aide d'essais sur le chantier ou en laboratoire. Cette classification implique le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux.

Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Par ailleurs, le terme « profondeur » utilisé dans ce rapport fait toujours référence à la surface du terrain au moment de nos travaux. Les paragraphes qui suivent résument la stratigraphie observée lors des présents travaux de caractérisation.

Les limites de chaque unité stratigraphique décrites aux rapports de forages représentent une approximation du début et/ou de la fin de chacun des dépôts rencontrés.

Forage PO1:

Le forage PO1 fut localisé au coin Nord du bâtiment projeté. La stratigraphie débute par une couche de 150 millimètres de béton bitumineux et est suivie par une couche de pierre concassée (calibre 20-0 mm) sur une épaisseur de 660 millimètres. Cette pierre repose sur une mince couche de remblai de 80 millimètres d'épaisseur composés de sable graveleux comportant des fragments de débris blancs s'apparentant à de la poudre de ciment ou de la cendre. Suite à ce remblai, le roc a été intercepté à une profondeur de 1,09 mètre. Ce forage fut transformé en puits d'observation (PO) des eaux souterraines.

Le socle rocheux est composé de grès quartzeux, massif, de couleur gris pâle à moyen et possède un RQD (Rock Quality Designation) moyen de 92 % ce qui est considéré comme d'excellente qualité.

Un essai en compression uniaxiale a été réalisé sur un fragment du socle rocheux prélevé entre 1,19 et 1,35 mètre (CR-1) a été soumis, à un essai en compression uniaxiale. Le résultat obtenu a démontré une résistance de 102,2 MPa.

Forage F02 :

Le forage F02 fut localisé légèrement au sud du coin ouest du futur bâtiment. La stratigraphie débute par une couche de béton bitumineux de 150 millimètres d'épaisseur suivie d'une couche de pierre concassée (calibre 20-0 mm) répertoriée sur une épaisseur d'au moins 460 millimètres. Ce matériau granulaire repose sur un remblai probable composé de sable graveleux sur une profondeur allant de 0,61 à 1,02 mètre. Ensuite, de 1,02 à 1,83 mètre, il y a présence d'une mince couche de sable silteux avec traces de gravier de couleur brun foncé. Une forte concentration de cailloux a été répertoriée entre 1,32 et 1,83 mètre de profondeur. Finalement, de 1,83 à 3,30 mètres de profondeur, il y a présence d'un till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et d'argile, de couleur brun et humide. Ce dépôt est de classification « SM-u » selon le « United Soil Classification System » (ci-après USCS) et repose dans un état de compacité très dense. De nombreux refus ont été enregistrés dans ce dernier horizon dû à la présence probable de cailloux et/ou de blocs. Le forage s'est arrêté à une profondeur de 3,30 mètres par un refus sur le socle rocheux probable.

Forage F03:

Le forage F03 fut localisé au centre du mur situé plus au Nord orienté nord/ouest-sud/est du futur bâtiment entre les forages F01 et F04. La stratigraphie débute par une couche de béton bitumineux de 130 millimètres d'épaisseur et est suivie par une couche de pierre concassée (calibre 20-0 mm) sur une épaisseur d'au moins 170 millimètres. Ce matériau granulaire repose sur un remblai probable composé de sable avec un peu de gravier et avec traces de silt de couleur brun et humide. Ensuite, de 0,82 à 1,47 mètre de profondeur, il y a présence d'un horizon de sable silteux avec traces de gravier, de couleur brun et humide. Cet horizon pourrait aussi être du remblai. Entre 1,47 et 2,44 mètres de profondeur, on retrouve une couche de till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et traces d'argile de couleur brun-foncé et de classification « SM-u » selon l'USCS. Ce dépôt de till repose dans un état de compacité dense et présente des traces de matière organique en surface. Finalement, de 2,44 à 3,20 mètres de profondeur, il y a présence d'un till à matrice de silt et sable, avec un peu de gravier et traces d'argile de couleur brun-foncé.

Ce sol est de classification « ML » selon l'USCS et repose dans un état de compacité dense. Le forage s'est arrêté à une profondeur de 3,20 mètres par un refus sur le socle rocheux probable.

Forage F04:

Le forage F04 fut localisé au coin le plus à l'est du futur bâtiment. La stratigraphie débute par une couche de béton bitumineux de 100 millimètres d'épaisseur suivie par une couche de pierre concassée (calibre 20-0 mm) sur une épaisseur de 510 millimètres. Cette pierre concassée repose sur un sable silteux avec traces de gravier et d'argile, brun et humide d'une épaisseur d'au moins 610 millimètres. Entre 1,52 et 2,74 mètres de profondeur, on retrouve un till à matrice de sable et silt avec un peu d'argile et de gravier, de 2,13 à 2,74 mètres de profondeur, le till présente plutôt une matrice de silt sableux avec un peu de gravier et traces d'argile, brun et humide. Ce sol est de classification « SM-u » selon l'USCS et repose dans un état de compacité moyen à dense. Finalement, le roc a été rencontré et carotté à une profondeur de 3,25 mètres. Ce forage fut achevé à 4,72 mètres de profondeur.

Le socle rocheux carotté entre 2,97 et 4,72 mètres est composé de grès quartzeux, massif et de couleur gris pâle à moyen. Sur les premiers 280 millimètres, le roc est plutôt fracturé et possède un RQD (Rock Quality Designation) de zéro (0%) ce qui est considéré comme de très mauvaise qualité. Cependant, de 3,25 à 4,72 mètres de profondeur, le roc possède un RQD évalué 74% ce qui est considéré comme de qualité moyenne.

Un essai en compression uniaxiale a été réalisé sur un fragment de carotte de roc afin d'établir la résistance en compression de ce dernier. Ce fragment du socle rocheux prélevé entre 3,33 et 3,56 mètres (CR-6) a été soumis à un essai en compression uniaxiale. Le résultat obtenu a démontré une résistance de 61,5 MPa.

Forage PO5:

Le forage PO5 fut localisé au coin le plus au sud du futur bâtiment. La stratigraphie débute par une couche de béton bitumineux de 130 millimètres d'épaisseur qui est suivie par une couche de pierre concassée (calibre 20-0 mm) sur une épaisseur de 740 millimètres.

Cette pierre repose sur un remblai probable de 1,63 mètre d'épaisseur composé de sable avec peu de silt, de couleur brun et humide. Ce remblai est de classification « SM-u » selon le USCS et repose dans un état de compacité dense.

Ensuite, de 2,24 à 3,05 mètres de profondeur, il y a présence d'un horizon de sable silteux, avec un peu de gravier et des traces d'argile, de couleur brun et humide suivi d'un silt sableux avec traces de matières organiques. À partir de 2,44 mètres, ce dépôt devient saturé. Finalement, de 3,05 à 4,09 mètres de profondeur, un till à matrice de sable graveleux et silteux, avec traces d'argile, gris-brun et humide a été observé. Ce sol est de classification « SM-u » selon le USCS et repose dans un état de compacité très dense. Le forage s'est arrêté à une profondeur de 4,72 mètres par un refus sur le socle rocheux probable. Ce forage fut transformé en puits d'observation (PO) des eaux souterraines.

Forage F-4 (Groupe Qualitas inc.), août 2011 :

Le forage F-4 réalisé par la firme « Groupe Qualitas inc. » en août 2011 est localisé à proximité du coin le plus au sud du bâtiment projeté et à moins de dix (10) mètres du forage F05 de la présente étude. La stratigraphie rapportée de ce forage débute par une couche de 110 millimètres d'enrobé bitumineux et de 400 millimètres de pierre concassée (calibre 20-0 mm) tous deux représentant la composition de la chaussée. Celle-ci repose sur une couche de sable fin uniforme silteux avec un peu de gravier sur une épaisseur de 1,78 mètre. La provenance de ce sable n'a pu être déterminée à savoir s'il appartient à un dépôt naturel ou à un remblai. Pour ce sable, l'indice de pénétration standard « N » a révélé une compacité moyenne à dense avec un « N » compris entre 10 et 48 dans 80 % des cas. Ensuite, un dépôt naturel de till d'une épaisseur de 3,07 mètres a été rencontré. Ce till se décrit comme un sable silteux avec peu de gravier et traces d'argiles. Les indices de pénétration standards « N » mesurés dans ce dépôt indiquent un till de compacité généralement moyenne à très dense. Cette dernière couche de sol repose sur le socle rocheux à une profondeur de 5,36 mètres par rapport au niveau supérieur du stationnement (63,02 mètres).

Résumé stratigraphique :

- Béton bitumineux de surface sur des épaisseurs variant de 100 (F04) à 150 millimètres (PO1 et F02);



-
- Pierre concassée (calibre 20-0 millimètres), épaisseur variant d'au moins 170 millimètres (F03) à 740 millimètres (PO5);
 - Remblai probable de sable, parfois graveleux ou silteux, avec traces d'argile, sur une épaisseur variant de 0,28 mètre (F01) à 1,63 mètre (PO5).

À partir des observations visuelles effectuées sur les échantillons de sols prélevés de cette couche, il nous est impossible de statuer si cette couche constitue un dépôt naturel ou encore du remblai. Néanmoins, la présence de traces de matière organique dans certaines couches de sols sous-jacentes nous laisse à croire qu'il s'agirait de remblai importé sur le site afin de niveler le terrain. L'épaisseur de ce remblai probable augmente du nord-ouest vers le sud-est du site;

- Sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile (F02, F03, F04 et PO5);
- Till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier ou graveleux et/ou traces d'argile (F02 à F04 et PO5) surplombant le socle rocheux;
- Roc constitué d'un grès quartzueux massif gris pâle à moyen répertorié entre 1,09 mètre (F01) et 4,09 mètres (PO5). La profondeur du socle rocheux augmenterait du nord-ouest vers le sud-est sur le site.

La stratigraphie rencontrée concorde avec les informations tirées du document DV-8410, intitulé « Compilation de la géologie du quaternaire », carte 31H11, publié par le service de Géo-information du Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, qui prévoyait que le site à l'étude présenterait un Till indifférencié (Tin) qui aurait été mis en place par dépôt glaciaire.

De plus, la géologie rencontrée représente effectivement celle observée sur la carte géologique des basses terres du Saint-Laurent (No.1407C001) publié par le Ministère des Ressources naturelles, soit un grès quartzueux.

La description complète des sols est présentée dans les rapports forages regroupés à l'annexe 2 du présent rapport.

5.0 EAU SOUTERRAINE

Deux (2) tubes piézométriques ouverts furent mis en place dans les trous de forage PO1 et PO5. Les piézomètres possèdent un diamètre de 50,8 mm. Pour le puits d'observation PO1, la longueur du tube piézométrique était de 3,05 mètres et fut installé à une profondeur de [2,44 m – 5,49 m]. Pour le puits d'observation PO5, la longueur du tube piézométrique était de 1,52 mètre et fut installé à une profondeur de [2,57 m – 4,09 m].

Chaque piézomètre a ensuite été connecté à un tube de PVC prolongé jusqu'à la surface où une boîte de protection au niveau du sol a été installée. L'espace annulaire autour du piézomètre a été comblé par du sable de silice et un bouchon de bentonite a ensuite été utilisé afin de prévenir l'infiltration des eaux de surface autour du tube de PVC jusqu'à la profondeur où se situe le piézomètre.

Tel que mentionné antérieurement, les données tirées de l'étude géotechnique et la caractérisation environnementale des sols réalisée par la firme « Groupe Qualitas Inc. » (dossier G11170), en septembre 2011, rapportait que la profondeur de la nappe d'eau souterraine sur le site se situait entre 1,72 et 4,98 mètres. Ces mesures du niveau d'eau indiquent que l'écoulement de l'eau souterraine se fait en direction sud-est.

Le 30 septembre 2013, nous avons mesuré la profondeur de la nappe d'eau souterraine au moyen d'une sonde électronique dans les puits d'observation PO1 et PO5 mis en place précédemment. La profondeur de la nappe d'eau par rapport à la surface du sol au droit du sondage PO1 était de 3,265 mètres alors que le puits d'observation PO5 était sec et ne démontrait aucune présence d'eau souterraine.

Forages	Élévation géodésique puits	Élévation géodésique sols	Niveau p/r à la surface	Profondeur du puits
PO1	60,178 m	62,618 m	<u>3,265 m</u>	5,365 m
PO5	60,372 m	62,942 m	<u>À sec</u>	4,020 m

Tableau no.4 : Résultats du suivi de nappe d'eau souterraine.

Il est à noter que le niveau de l'eau peut subir des fluctuations dues aux conditions climatiques et aux modifications à l'environnement.

6.0 CONSTAT ENVIRONNEMENTAL

6.1 Qualité environnementale des sols

6.1.1 Critères d'interprétation des résultats analytiques

Étant donné que la présente étude sommaire de caractérisation environnementale des sols phase II visait principalement à caractériser ces derniers (sols et/ou remblai) en prévision de la gestion des surplus d'excavation au moment des travaux, les résultats d'analyses environnementales ont été comparés aux critères génériques « A », « B » et « C » de la *Politique* du MDDEFP ainsi qu'aux limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC). À titre indicatif, bien que les résultats soient comparés aux critères génériques de la *Politique* du MDDEFP, les critères génériques « B » et « C » sont équivalents aux valeurs limites des annexes I et II, respectivement, du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains contaminés (RPRT). Il est à noter que les valeurs du critère générique « A » pour les métaux lourds correspondent à celles suggérées pour la géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent à titre de teneur de fond.

Finalement, à titre indicatif, les résultats des concentrations mesurées ont aussi été comparés aux « Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine - usage commercial » du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).

Le site est localisé dans un secteur où le zonage permet des usages commercial et industriel. Dans le cas présent, les critères génériques « C » de la *Politique* du MDDEFP sont donc applicables.

Les définitions de ces critères génériques sont présentées à l'annexe 7.

6.1.2 Résultats des analyses chimiques des échantillons de sol

Au total, neuf (9) échantillons de sol et/ou remblai ainsi qu'un (1) duplicata ont été analysés.

Résultats pour les Hydrocarbures Pétroliers C₁₀-C₅₀ :

À l'exception de l'échantillon F02-CF3, tous les résultats analytiques des échantillons de sol prélevés dans les sondages et soumis à des analyses chimiques ont indiqué des concentrations en Hydrocarbures Pétroliers C₁₀-C₅₀ inférieures aux critères génériques « A » de la *Politique* du MDDEFP.

En effet, toutes les concentrations obtenues sont inférieures à 100 mg/kg définis comme la limite de détection du paramètre des Hydrocarbures Pétroliers C₁₀-C₅₀ alors que la valeur limite du critère générique « A » de la *Politique* du MDDEFP est de 300 mg/kg. Néanmoins, l'échantillon F02-CF3 prélevé entre 1,22 à 1,32 mètre de profondeur a démontré une concentration en Hydrocarbures Pétroliers C₁₀-C₅₀ légèrement supérieure au critère générique « A » de la *Politique* du MDDEFP (plage « A-B ») avec une concentration de 430 mg/kg.

Résultats pour les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Tous les résultats analytiques des échantillons de sol prélevés dans les divers forages et soumis à des analyses chimiques ont indiqué des concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) inférieures aux critères génériques « A » de la *Politique* du MDDEFP. En effet, l'ensemble des échantillons a révélé des concentrations en HAP inférieures à la limite de détection de 0,1 mg/kg des paramètres de HAP.

Résultats pour les Métaux Lourds (14 éléments) :

Tous les résultats analytiques des échantillons de sol prélevés dans les divers forages et soumis à des analyses chimiques ont indiqué des concentrations en Métaux Lourds (14 éléments) inférieures aux critères génériques « A » de la *Politique* du MDDEFP.

Finalement, les résultats des concentrations mesurées ont été comparés aux « Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine - usage commercial » du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). De façon sommaire, tous les échantillons se sont avérés conformes aux exigences du CCME (usage commercial).

Les résultats complets d'analyses sont présentés aux tableaux joints à l'annexe 5 du rapport.

6.1.3 Gestion des sols

D'après les résultats obtenus dans la cadre de cette étude et selon les directives du MDDEFP, tous les sols excavés lors des travaux du présent projet pourront être réutilisés sur le site même.

Les sols devant être éliminés hors site ainsi que les sols (remblai) excavés dans le secteur du forage F02 à des profondeurs variant de 1,22 à 1,32 mètre (plage A-B) devront être gérés en fonction des exigences du tableau 2 intitulé « Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire » de la *Politique* du MDDEFP, du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) et le Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC).



7.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Terrapex Environnement Ltée a été mandatée par « Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada », en juillet 2013, pour effectuer une étude géotechnique (reconnaissance des sols et du roc) et une caractérisation environnementale sommaire des sols afin d'émettre, dans un premier temps, les recommandations d'ordres géotechniques pour la conception et la construction du nouveau bâtiment commercial et pour la conception et le réaménagement des stationnements et des voies de circulation pour accéder à ce futur bâtiment. Dans un deuxième temps, cette étude permet de caractériser le sol d'un point de vue environnemental afin de déterminer la présence ou non de contamination et de fournir des recommandations adéquates sur le potentiel de récupération de sols d'excavation pour le remblayage et de fournir des recommandations sur l'excavation et sur la disposition des matériaux d'excavation en surplus.

7.1 Fondations

D'après les observations effectuées lors de l'échantillonnage, compte tenu des résultats des différents essais réalisés et en posant l'hypothèse que la stratigraphie décrite au droit des forages est représentative, le terrain étudié se prête à l'utilisation de fondations superficielles de type conventionnelles.

Dans le secteur du bâtiment proposé, les cinq (5) forages à l'étude ont démontré la présence de béton bitumineux, de pierre concassée et de remblai (probable) sur une profondeur variant de 0,61 mètre (F01) à 2,24 mètres (PO5). En effet, ces couches de surface devraient être totalement enlevées avant la mise en place des fondations sauf dans le secteur du forage PO5. Dans le secteur du forage PO1, le socle rocheux fut rencontré à moins de 1,52 mètre de profondeur. Néanmoins, comme ce dernier présente un RQD de 92% dès sa surface, les fondations de semelles filantes, dans ce secteur, pourront reposer directement à la surface du roc répertoriée à une profondeur de 1,09 mètre. Dans le secteur des forages F02, F03 et F04, les empattements de semelles filantes reposeront sur le dépôt de till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et traces d'argile (classification SM-u) débutant entre 1,32 mètre (F02) et 1,52 mètre (F04). Néanmoins, dans le secteur du forage PO5, étant donné que le remblai (probable) de sable s'échelonne jusqu'à une profondeur de 2,24 mètres et présente une compacité dense, nous recommandons de laisser une partie de ce remblai (entre 1,83 à 2,24 mètres) en place sous les futurs empattements. Nous recommandons néanmoins que ce remblai soit recompacté avant la construction des empattements des semelles filantes.



Pour les empattements des semelles filantes, voici la valeur des états limites de tenue en service (ELS) et de résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) qui pourront être utilisées pour le dimensionnement des empattements de semelles filantes reposant directement sur les couches ci-dessus citées:

Dimension des empattements (mètres)	Pression limite de tenue en service (ELS) en KPa	Résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) en KPa
$0,6 \leq B \leq 1,2$	220	305
$1,5 \leq B \leq 2,10$	240	335

Tableau no.5 : Valeur des états limites et de la résistance pondérée.

Veuillez noter que la résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) ci-dessus mentionnée doit être interprétée comme étant la capacité portante ultime du sol multipliée par un coefficient de résistance égal à « 0,5 » tandis que la pression limite de tenue en service (ELS) représente la pression limite qui limitera les tassements totaux et différentiels à des valeurs maximales respectives de 25 et 19 mm. Cette pression limite de tenue en service est équivalente à la capacité portante admissible, terme antérieurement utilisé dans les versions précédentes du Code National du Bâtiment (CNB).

Compte tenu de la nature des sols rencontrés à certains endroits, les dépôts de till à matrice sablo-silteux sur lesquels nous recommandons de construire les empattements du bâtiment (secteur des forages F02 à F04) pourraient présenter une forte concentration de blocs et blocaux. Afin d'éviter de créer un effet de poinçonnement sous les futures semelles qui pourrait, éventuellement, causer des dommages aux murs de fondation, il est recommandé de procéder à l'enlèvement de tous blocs ou blocaux qui pourraient affleurer en fond d'excavation lors des travaux d'excavation. Les aspérités qui pourraient être laissées par l'enlèvement de ces blocs et/ou blocaux devront être comblées par la mise en place de béton, béton maigre, ou par de la pierre concassée MG-20, certifiée « DB », mise en place par couches d'une épaisseur maximale de 300 millimètres et compactée à 95 % de l'indice Proctor modifié.

Eaux souterraines :

La profondeur de la nappe d'eau par rapport à la surface du sol au droit du sondage PO1 était de 3,265 mètres alors que le puits d'observation PO5 était sec et ne démontrait aucune présence d'eau souterraine. Dans le contexte où des sols à matrice sableux et/ou silteux surplombent le socle rocheux, le phénomène de capillarité pourrait s'exercer et ainsi les futures tranchées d'excavation pourraient éventuellement démontrer une présence d'eau.



Il pourrait ainsi être nécessaire de prévoir la mise en place d'un système de pompage afin de préserver l'assèchement des tranchées au moment des travaux d'excavation.

Compte tenu de la profondeur de la nappe d'eau souterraine mesurée au PO1 (3,265 mètres), étant donné que la position de la crépine au puits PO1 est entièrement dans le socle rocheux et compte tenu de l'absence d'eau au puits d'observation PO5, nous confirmons que l'écoulement de la nappe d'eau souterraine sur le site s'effectue vers de Sud-Est tel que l'avait mentionné la firme « Groupe Qualitas Inc. » (dossier G11170). De surcroît, compte tenu des conditions d'eau souterraine répertoriées dans le secteur immédiat du futur bâtiment, aucune recommandation particulière n'est émise quant à la conception et la construction éventuelle de ce dernier. Toutefois, tel que mentionné précédemment, le phénomène de capillarité est important dans les sols silteux et/ou sableux. À cet effet, des mesures particulières devraient être prises dans la conception et la construction du futur bâtiment afin de prévenir une humidité excessive au niveau de la dalle de béton sur sol.

7.2 Fondations de colonnes intérieures

Les sondages sur le site à l'étude ayant révélé la présence de remblai (probable) de surface sur des épaisseurs variant de 0,61 mètre (PO1) à 2,24 mètres (PO5), nous recommandons que les fondations de colonnes intérieures du bâtiment reposent sur le même substrat que celui des fondations des semelles filantes.

Ainsi, pour les futurs empattements des colonnes intérieures (carré ou rectangulaire) du bâtiment proposé, ils reposeront sur le même substrat que celle des fondations des semelles filantes. Ainsi dans le secteur du forage PO1, les fondations de colonnes intérieures pourraient reposer sur le socle rocheux qui fut rencontré à moins de 1,52 mètre de profondeur.

Dans le secteur des forages F02, F03 et F04, les empattements de colonnes intérieures devront reposer sur le dépôt de till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et traces d'argile (classification SM-u) débutant entre 1,32 mètre (F02) et 1,52 mètre (F04). Néanmoins, dans le secteur du forage PO5, étant donné que le remblai (probable) de sable s'échelonne jusqu'à une profondeur de 2,24 mètres et présente une compacité dense, nous recommandons de laisser une partie de ce remblai (1,83 à 2,24 mètres) en place sous les futures colonnes intérieures. Nous recommandons néanmoins que ce remblai soit recompacté avant la construction des empattements des semelles filante. Ainsi, les valeurs des états limites de tenue en service (ELS) et de résistance géotechnique pondérée (ϕR_n) qui pourront être utilisées seront les mêmes que celles des semelles filantes (dans tous les cas de figure énoncés ci-haut), tel que recommandé au tableau du paragraphe 6.1 du présent rapport.



7.3 Catégorie de l'emplacement en fonction de la réponse sismique

Aucun des forages réalisés dans le cadre de la présente étude n'a atteint une profondeur de 30 mètres. Toutefois, dans au moins deux (2) des forages, le roc (Grès quartzeux) a été rencontré, carotté et confirmé. Ainsi, en fonction de la stratigraphie observée, compte tenu des propriétés et caractéristiques des sols en place dans les premiers 4,17 mètres et sachant que le socle rocheux (Grès quartzeux) repose, entre 1,09 et 5,49 mètres de profondeur (selon le forage PO1) et entre 3,25 et 4,72 mètres (selon le forage F04), le site correspond à la catégorie d'emplacement « B » en fonction de la réponse sismique, telle que définie au tableau 4.1.8.4.A de la division « B » du Code National du Bâtiment (CNB 2005). En effet, toutes les fondations proposées reposeront à moins de 3,0 mètres de la surface du socle rocheux.

7.4 Protection contre le gel

Selon les données tirées d'Environnement Canada quant à l'indice de gel moyen dans le secteur du site à l'étude, toutes les fondations extérieures devront être construites de façon à reposer sous la profondeur du gel soit à un minimum de 1,52 mètre (soit 5 pieds 4 pouces) sous le niveau du terrain fini. Cette recommandation s'applique aussi aux fondations intérieures qui seraient exposées aux effets du gel. Elle s'applique aussi aux fondations de la future balance. Néanmoins, dans le secteur du forage PO1, les fondations de semelles filantes pourront reposer directement sur le socle rocheux à 1,09 mètre de profondeur.

7.5 Dalle sur sol

Une dalle sur sol, c'est-à-dire structurellement séparée des murs de fondation et des colonnes, pourra être construite pour le bâtiment projeté. On devra s'assurer que le fond de l'excavation sera exempt de sol remanié et d'eau.

Dans le secteur du bâtiment proposé, les cinq (5) forages à l'étude ont démontré la présence de béton bitumineux et de remblai sur une profondeur variant de 0,61 à 1,22 mètre. En effet, la couche de béton bitumineux de surface devrait être enlevée sur l'ensemble de l'empreinte au sol du bâtiment proposé.

Dans l'éventualité où la pierre concassée existante située sous la future dalle de béton sur sol serait laissée en place ou utilisée pour le remblayage à l'intérieur du périmètre du futur immeuble, un prélèvement d'échantillons de ce matériau granulaire devra être effectué lors des débuts des travaux afin de les soumettre à une analyse pétrographique visant à établir son indice IPPG (Indice du Potentiel Pétrographique de Gonflement) selon la norme NQ 2560-500.

Cet indice permettra de déterminer s'il y a présence ou non de shale pyriteux et de matériaux gonflants et permettra ainsi de statuer sur la possibilité ou non de conserver ses matériaux existants sous la dalle sur sol du bâtiment proposé. Néanmoins, à prime à bord, selon les indications du rapport de la firme « Groupe Qualitas Inc. » (dossier G11170), selon les examens visuels effectués sur des échantillons de pierre concassée prélevés de leurs forages, la pierre serait constituée de calcaire présentant un potentiel de gonflement faible, voire même négligeable.

La couche de remblai (probable par endroits) sous-jacente aux fondations granulaires du stationnement existant (pierre concassée calibre 20-0 mm) présente une compacité généralement moyenne à dense.

Dans ce contexte, nous recommandons que ces matériaux de remblai (probable par endroits) exclusivement constitués de sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile demeurent en place sous la future dalle de béton sur sol. Nous recommandons simplement une recompaction de ses matériaux avant la mise en place du remblai granulaire sous dalle.

Le site devra être rehaussé jusqu'à l'élévation prévue pour la dalle à l'aide de matériaux granulaires bien gradués (sable ou pierre concassée) ne possédant aucun potentiel de gonflement, mis en place en couches d'une épaisseur de 300 mm maximale et bien compactée (95 % de leur valeur Proctor modifiée).

De façon à assurer une assise rigide sous la dalle quelle que soit la nature du matériau utilisé aux fins de remblayage, il est recommandé que la dernière couche du remblai, immédiatement sous la dalle, soit constituée de 300 mm de pierre concassée de type MG-20, certifiée « DB », ou de gravier compacté à un minimum de 95% du Proctor modifié.

Module de réaction (k) applicable pour la dalle sur sol

Étant donné qu'il s'agit d'un bâtiment d'usage commercial, nous avons procédé aux calculs relatifs à la détermination du module de réaction « k » de la dalle.

En fonction des remblais qui seront mis en place sous la future dalle, nous avons estimé la valeur du module de réaction « k » qui pourrait être utilisée pour la conception de la dalle sur sol. Le module de réaction « k » peut-être déterminé par un essai de chargement par plaque sur les matériaux d'infrastructure compactés tels que le décrit la norme ASTM D-1196 intitulée « Standard Test Method for Non-repetitive Static Plate Load Tests of Soils and Flexible Pavement Components, for use in Evaluation and Design of Airport and Highway Pavements ».



Cependant, tel que mentionné dans un document intitulé « Slab thickness design for industrial concrete floors on grade » et publié par l'Association du Ciment Portland (PCA) en 1996, sur des projets d'envergure, il peut être pertinent de réaliser des essais de chargement par plaque pour déterminer le module de réaction. Cependant, sur de plus petits projets, il est de pratique courante d'estimer une valeur minimale du module de réaction (k) en fonction de la classification unifiée des sols sur lesquels reposera la dalle.

Selon les exigences applicables au fuseau granulométrique d'une pierre concassée de type « MG-20 », ce type de sol correspond à un sol de classification unifiée « SW ».

Toutefois, les matériaux de remblai (probable) sous-jacents au futur remblai granulaire sous dalle, sont composés de silt sableux ou un peu de silt avec traces de gravier et/ou d'argile (classification « SM-u »). Diverses sources ont été consultées afin d'établir la valeur du module de réaction (k) applicable pour un sol de classification « SM-u » :

<u>Source consultée</u>	<u>Valeur du module de réaction (k) pour un sol (SM-u)</u>
« Airport pavement design and evaluation » selon la «Federal Aviation Association» (FAA)	100 à 300 PCI (lbs / pouce ³)
« Slab thickness design for industrial concrete floors on grade » selon la « Portland Cement Association »	100 PCI
« U.S. Army Corps of Engineers »	150 PCI
«Canadian foundation engineering manual»	100 à 270 PCI
« Guide de construction et d'entretien des chaussées » par l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR)	52 à 115 MPa/m

Considérant que le remblai de pierre concassée de type « MG-20 » sera construit par couches de 300 mm et compacté à 95 % de sa masse volumétrique maximale, une valeur de module de réaction (k) **estimée à 125 PCI** pourrait être considérée à la surface du remblai, immédiatement sous la dalle.



7.6 Aires de stationnement et voie de circulation

Il est recommandé que la pierre concassée existante présente en surface du site demeure en place. Dans la perspective où de nouvelles fondations granulaires seraient requises pour les voies de circulation et stationnements des véhicules lourds, il est recommandé que la couche de remblai (probable) sous-jacente aux matériaux granulaires existants demeure en place. Elle devra néanmoins faire l'objet d'une compaction avant la mise en place des fondations granulaires recommandées pour les stationnements. Compte tenu du caractère très fin des matériaux d'infrastructure ou des matériaux de remblai qui constitueront cette infrastructure, nous recommandons la mise en place d'une membrane géotextile de type 7612 tel que fournie par « Texel » ou équivalent avant la mise en place des fondations granulaires recommandées afin de prévenir toute contamination des matériaux granulaires par les particules fines contenues dans les sols qui constitueront l'infrastructure.

Afin de permettre l'écoulement des eaux vers un système de drainage permanent et efficace, il est recommandé de maintenir une couronne sur toutes les surfaces compactées. De telles mesures éviteront l'accumulation d'eau dans les fondations contribuant ainsi à réduire l'action néfaste du gel.

Les structures minimales de la chaussée des aires de stationnement et des voies de circulation pourront être celles présentées dans le tableau suivant.

Structure minimale de chaussée des aires de stationnement et voies de circulation			
Éléments de chaussée	Type de matériaux	Épaisseur (mm)	(%) compaction
Aire de stationnement pour camions et voie de circulation			
Fondation inférieure	Pierre concassée 56-0 mm	400	95% OPM
Fondation supérieure	Pierre concassée 20-0 mm	200	95% OPM
Pavage (base)	EB-14 ou ESG-14	60 ¹	92% DMax
Pavage (surface)	EB-10S ou ESG-10	40 ¹	92% DMax

Tableau no.6 : Structures de chaussée recommandées.

1. Un mélange d'enrobés bitumineux EB-14 ou ESG-14 appliqué en une couche unique de 70 mm pourra également être considéré comme alternative à l'utilisation du EB-10S ou du ESG-10 comme couche de surface. Bien que démontrant une meilleure capacité de support que le EB-10S ou le ESG-10 le mélange EB-14 ou ESG-14 ne présentera toutefois pas un fini aussi uni que le EB-10S ou le ESG-10.

Les types de matériaux donnés dans cette section se réfèrent à la norme NQ 2560 114 II / 2000 ainsi qu'aux normes 4201 et 4202 du ministère des Transports du Québec et devront satisfaire aux exigences qui y sont formulées.



Compte tenu de la présence de blocs et blocaux, dans les dépôts de till (si ces derniers sont atteints), se situant donc dans la zone de gel, il est recommandé de retirer tous blocs et/ou blocaux qui pourraient affleurer en surface de l'infrastructure avant la mise en place de la membrane géotextile recommandée ou la mise en place des fondations granulaires.

7.7 Réutilisation des matériaux d'excavation

Sous le revêtement bitumineux de surface ainsi que sous les fondations granulaires (pierre concassée calibre 20-0 mm) des stationnements existants on retrouve, à tous les endroits, un remblai de sable graveleux ou de sable silteux avec traces de gravier et/ou d'argile. Or ces matériaux (remblai probable) reposent, dans leur état actuel, à des teneurs en eau variant autour de 6,9 % à 12,2 % dans la zone non saturée. Les teneurs naturelles en eau des dépôts de till sous-jacents présentent des valeurs moyennes de teneur en eau de l'ordre de 6,8 % à 20 % dans les dépôts plus denses rencontrés à des profondeurs excédant 1,52 mètre.

Or, les remblais (probables) de sables silteux répertoriés sur le site comportent, en moyenne, près de 13 % (PO5-CF2) à 30 % (F04-CF2) de silt et argile. Dans ce contexte, leur teneur en eau est fortement influencée par leur capacité de rétention d'eau. De plus, les sols à matrice principalement sableuse et/ou silteuse sont souvent très propices pour une réutilisation à des fins de remblayage. Ils sont néanmoins très susceptibles aux variations de teneurs en eau. Ainsi, lors des travaux, les sols d'excavation pourront être réutilisés pour le remblayage des tranchées si leur teneur en eau au moment de leur réutilisation se rapproche de la teneur en eau optimale déterminée selon l'essai Proctor modifié. Une teneur en eau se rapprochant de la teneur en eau optimale établie selon l'essai Proctor modifié permet la compaction des matériaux jusqu'à l'atteinte d'un taux de compacité de 95 %.

Ainsi, si des sols saturés sont excavés, ils pourraient nécessiter d'être mis en pile sur le chantier afin qu'ils s'essorent et que leur teneur en eau diminue afin de se rapprocher de leur teneur en eau optimale et ainsi permettre leur réutilisation à des fins de remblayage. Dans le cas contraire (sol non saturé) où des sols sableux étaient excavés et temporairement mis en piles en bordure de l'excavation, il faudra s'assurer de protéger ces derniers contre les intempéries qui pourraient faire augmenter leur teneur en eau naturelle et ainsi compromettre leur réutilisation potentielle.

Si le chantier a cours en période hivernale, on devra s'assurer qu'aucun sol gelé ne soit utilisé pour le remblayage des tranchées.



De plus, tel que mentionné, les sols de surface constitués de terre végétale ne devront en aucun cas être utilisés pour le remblayage des excavations.

Dans l'éventualité où les excavations atteindraient les dépôts de till à matrice de sable silteux avec un peu ou des traces de gravier, comme ces matériaux contiennent des cailloux, blocs ou blocaux, on devra s'assurer, s'ils sont utilisés pour le remblayage du bâtiment ou d'autres structures, qu'aucun cailloux, blocs ou blocaux de plus de 200 millimètres de diamètre ne soient remis dans les excavations.

7.8 Pentés d'excavation sécuritaires

À partir des données stratigraphiques répertoriées en chantier et des essais de laboratoire effectués sur des échantillons de sols prélevés des divers sondages, nous avons procédé à la détermination des pentes sécuritaires à maintenir lors des travaux d'excavation.

Bien que les conditions de sols diffèrent légèrement d'un sondage à l'autre et d'un endroit à l'autre sur le site, les recommandations suivantes quant aux pentes d'excavation recommandées tiennent compte de ses variations dans la stratigraphie des sols.

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

Si des excavations sans soutènement des terres restent ouvertes pour des périodes prolongées, il est recommandé que des inspections quotidiennes soient effectuées par notre personnel spécialisé en géotechnique afin de déceler les risques de glissement et de déterminer les mesures à prendre pour corriger les anomalies.

Toutes les pentes recommandées prennent aussi en compte une période maximale d'ouverture de tranchées de dix (10) jours et prennent aussi en compte l'apport d'eau aux sols et dans l'excavation par les précipitations normales. Néanmoins, si des précipitations exceptionnelles ou de fortes intensités sur de courtes périodes venaient qu'à tomber, une inspection visuelle des excavations serait alors requise afin de confirmer la stabilité. Les moyens requis doivent néanmoins être mis en œuvre pour protéger les pentes contre l'érosion due aux intempéries. Il est recommandé qu'un système de pompage soit prévu afin d'évacuer l'eau de ruissellement et d'infiltration pouvant être accumulée au fond des excavations, dépendamment des conditions climatiques prévalant au moment des travaux, dans le but de réaliser les travaux dans un environnement le plus sec possible.



Il est recommandé de ne pas stationner les véhicules lourds en crête de talus à une distance inférieure à 3,0 mètres des excavations. Il est également recommandé d'éviter la circulation des véhicules en crête des excavations, et ce, à l'intérieur d'une distance inférieure à la profondeur des excavations afin de minimiser les vibrations qui pourraient déstabiliser les pentes de talus.

Il est également important de s'assurer de garder une distance au moins égale à 1,2 mètre de l'excavation entre le sommet du talus et la base des piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

Pentes recommandées	Pentes recommandées pour le reste de l'excavation
Parois verticales pour le premier 1,2 mètre au fond de l'excavation	Pentes de 1,0 V pour 1,0 H soit environ 45 degrés (sable silteux ou un peu de silt traces de gravier – remblai probable). Pentes de 0,7 V pour 1,0 H (maximale) soit environ 35 degrés (Till à matrice de sable silteux avec un peu de gravier et traces d'argile).

Tableau no.7 : Pentes d'excavation recommandées.

Pour les excavations dans les dépôts de till sablo-silteux avec traces d'argile et de gravier, l'entrepreneur devra s'assurer, compte tenu de la présence possible de cailloux, de blocs et de blocs dans ces dépôts, qu'aucuns caillou, bloc ou blocs ne soient désolidarisés des parois d'excavation. Si tel est le cas, ces cailloux et/ou blocs devront être retirés des parois afin d'assurer la sécurité des travailleurs.

À défaut de pouvoir se conformer aux recommandations du tableau précédent quant aux pentes d'excavation, il est recommandé que les pentes temporaires requises respectent les exigences du « Code de sécurité pour les travaux de construction » (2001, S-2.1, r.6) de la Commission de la Santé et Sécurité du Travail (CSST). Dans le cas où les pentes prescrites par le « Code » ne pourraient être respectées, l'entrepreneur responsable des travaux de construction du projet devra fournir, en vertu de l'article 3.15.3 du « Code », une attestation de l'ingénieur pour les travaux d'excavation et de tranchées.

Advenant qu'il soit impossible de procéder à la réalisation de certains travaux avec des tranchées ouvertes, un système de soutènement temporaire doit être mis en place à partir de la surface du sol. Comme il s'agit d'ouvrage temporaire, l'entrepreneur est responsable de sa conception. Les paramètres de sols présentés dans le présent document pourront servir à la conception de ce dernier. Le concepteur devra vérifier la stabilité à court terme, à long terme, ainsi que tous les cas intermédiaires. Le cas le plus critique doit être considéré pour la conception.




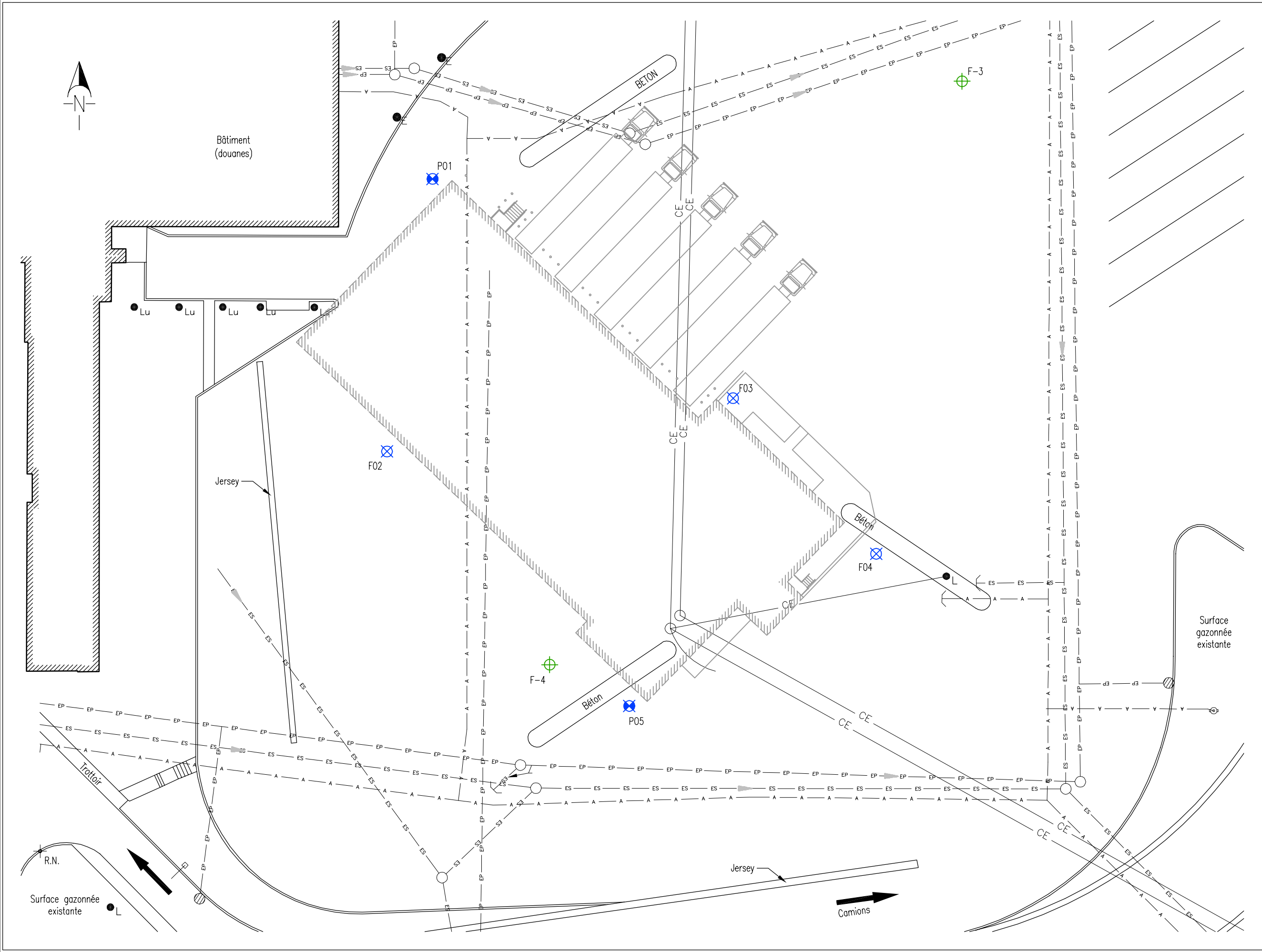
ANNEXE 1

FIGURES





Titre PLAN DE LOCALISATION			
Client TPSGC	Dessin M.M.	Eff. Par R.G./N.C.-P.	Gérant prj. J-M.D.
Projet ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE SOMMAIRE POSTE FRONTALIER DE SAINT-BERNARD-DE-LACOLLE SAINT-BERNARD-DE-LACOLLE (QUÉBEC)	Approbation		
	Date 2013-09-24		Dossier N° C M3126.g
	FIGURE 1		



CM3126-g_D2

LÉGENDE

F02

Forage (Terrapex, septembre 2013)

P01

Puits d'observation (Terrapex, septembre 2013)

F-3

Forage (Qualitas, août et septembre 2011)

Limites de bâtiment

Limites de bâtiment projeté

R.N.


Repère de nivellement (médaillon de métal ancré dans la bordure de béton, élévation : 65,67 m)

Clôture

Limite de propriété

Source :

dessin N° X-091-IMP.dwg, fourni par le client.



Titre

PLAN DU SITE ET TRAVAUX RÉALISÉS

Client

TPSGC

Projet

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE SOMMAIRE POSTE FRONTALIER DE SAINT-BERNARD-DE-LACOLLE SAINT-BERNARD-DE-LACOLLE (QUÉBEC)

Échelle

0 4 8 12m

Dessin

M.M.

Fait par

R.G./N.C.-P.

Gérant pro.

J-M.D.

Approbation

Date

2013-09-24

No. projet

CM3126.g

FIGURE 2

ANNEXE 2

RAPPORTS DE SONDAGE



RAPPORT DE FORAGE

Forage N° F02

N° PROJET : CM3126.g NIVEAU DE RÉFÉRENCE : Géodésique (65,67 m) PAGE : 1 de 1

PROJET : Étude géotechnique et caractérisation environnementale sommaire

CLIENT : TPSGC

ADRESSE : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle, Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec)

État de l'Échantillon



Remanié



Non remanié



Perdu



Carotte

Type d'échantillonneur

CF : Cuillère fendue

SH : Tube à paroi mince (Shelby)

EP : Échantillonneur à piston

CD : Carottier à couronne diamantée

Date du forage : 2013-09-16

Prof. du forage : 3,30 m

Diamètre : 203 mm

Élev. de surface : 63.158 m

Élev. du PVC :-

Prof. d'eau () :

Compagnie de forage : FORAGE ANDRÉ ROY inc.

Méthode de forage : Tarière évidée

Rapport (chantier) : R. GOULET

Fait par : M. MARTIN

PUITS D'OBSERVATION

Cuvelage

Crépine

Diamètre :

Diamètre :

Longueur :

Longueur :

Type :

Fente :

CONSTRUCTION DU PUIT	ÉTAT	ÉCHANTILLON N°	CONCENTRATION C.O.V. (ppm)	INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD (N)	RÉCUPÉRATION (RQD) %	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) PL MC LL 20 40 60 80	Cu (kPa)	ÉLÉVATION (m)	PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE	CLASSIFICATION DU SOL (structure, texture, couleur)	OBSERVATION ORGANOLEPTIQUE				
												Odeur		Visuel		
												Inexistante	Légère	Moyenne	Persistante	Inexistante
		CF1	-	3-32-50/0,03	45			63,01			0,00 Béton bitumineux.					
		AU						62,55			0,15 Remblai : pierre concassée (20-0 mm), grise.					
		CF2A*	-	12-20-13-9 (33)	75			62,14	1		0,61 Remblai probable : sable graveleux, traces de silt.					
		CF2B	-					61,84			1,02 Sable silteux, traces de gravier, brun foncé.					
		CF3*	-	50/0,10	100			61,33			1,32 Cailloux et blocs.					
		AU														
		CF4¹	-	24-42-53-49 (95)	79	8,1			2		1,83 Till : sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile, brun, humide, de compacité très dense. (Classification SM-u)					
		CF5¹	-	45-39-19-37 (58)	84	8,9			3							
		TA6	-					59,86								

3,30 Fin du forage.

* Analyses chimiques en laboratoire

¹ Analyses granulométriques

- Non applicable

RAPPORT DE FORAGE

Forage N° F03

N° PROJET : CM3126.g NIVEAU DE RÉFÉRENCE : Géodésique (65,67 m) PAGE : 1 de 1

PROJET : Étude géotechnique et caractérisation environnementale sommaire

CLIENT : TPSGC

ADRESSE : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle, Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec)

État de l'Échantillon



Remanié



Non remanié



Perdu



Carotte

Type d'échantillonneur

CF : Cuillère fendue

SH : Tube à paroi mince (Shelby)

EP : Échantillonneur à piston

CD : Carottier à couronne diamantée

Date du forage : 2013-09-16

Prof. du forage : 3,20 m

Diamètre : 203 mm

Élev. de surface : 62.484 m

Élev. du PVC :-

Prof. d'eau () :

Compagnie de forage : FORAGE ANDRÉ ROY inc.

Méthode de forage : Tarière évidée

Rapport (chantier) : R. GOULET

Fait par : M. MARTIN

PUITS D'OBSERVATION

Cuvelage

Crépine

Diamètre :

Diamètre :

Longueur :

Longueur :

Type :

Fente :

CONSTRUCTION DU PUIS	ÉTAT	ÉCHANTILLON N°	CONCENTRATION C.O.V. (ppm)	INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD (N)	RÉCUPÉRATION (RQD) %	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) PL MC LL 20 40 60 80	Cu (kPa)	ÉLÉVATION (m)	PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE	CLASSIFICATION DU SOL (structure, texture, couleur)	OBSERVATION ORGANOLEPTIQUE				
												Odeur		Visuel		
												Inexistante	Légère	Moyenne	Persistante	Inexistante
		CF1	-	52-50/0,08	100			62,35			0,00 Béton bitumineux.					
		AU						62,18			0,13 Remblai : pierre concassée (20-0 mm), grise.					
								61,87			0,30 Avancement de tarière.					
		CF2A*	-	8-12-13-13 (25)	100			61,66			0,61 Remblai probable : sable, un peu de gravier, traces de silt, brun, humide.					
		CF2B	-								0,82 Remblai probable : sable silteux, traces de gravier, brun, humide.					
		CF3A*	-	8-12-16-33 (28)	95			61,01			1,47 Till : sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile, brun foncé, de compacité moyenne à dense. (Classification SM-u)					
		CF3B	-													
		CF4*	-	6-18-20-22 (38)	100	14,7		60,04			2,44 Till : silt et sable, un peu de gravier, traces d'argile. (Classification ML)					
		CF5*	-	21-43-50/0,10	103	7,8										
		AU														
		CF6	-	50	100			59,28								

3,20 Fin du forage.

* Analyses chimiques en laboratoire

* Analyses granulométriques

- Non applicable

RAPPORT DE FORAGE

Forage N° PO5

N° PROJET : CM3126.g NIVEAU DE RÉFÉRENCE : Géodésique (65,67 m) PAGE : 1 de 1

PROJET : Étude géotechnique et caractérisation environnementale sommaire

CLIENT : TPSGC

ADRESSE : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle, Saint-Bernard-de-Lacolle (Québec)

État de l'Échantillon



Remanié



Non remanié



Perdu



Carotte

Type d'échantillonneur

CF : Cuillère fendue

SH : Tube à paroi mince (Shelby)

EP : Échantillonneur à piston

CD : Carottier à couronne diamantée

Date du forage : 2013-09-16

Prof. du forage : 4,09 m

Diamètre : 203 mm

Élev. de surface : 62.942 m

Élev. du PVC : 62.873 m

Prof. d'eau (2013-09-30) : À sec

Compagnie de forage : FORAGE ANDRÉ ROY inc.

Méthode de forage : Tarière évidée

Rapport (chantier) : N. C.-PAULIN

Fait par : M. MARTIN

PUITS D'OBSERVATION

Cuvelage

Crépine

Diamètre : 38,1 mm

Diamètre : 38,1 mm

Longueur : 2,44 m

Longueur : 3,05 m

Type : PVC

Fente : 0,25 mm

CONSTRUCTION DU Puits	ÉTAT	ÉCHANTILLON N°	CONCENTRATION C.O.V. (ppm)	INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD (N)	RÉCUPÉRATION (RQD) %	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) PL MC LL 20 40 60 80	Cu (kPa)	ÉLÉVATION (m)	PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE	CLASSIFICATION DU SOL (structure, texture, couleur)	OBSERVATION ORGANOLEPTIQUE				
												Odeur		Visuel		
												Inexistante	Légère	Moyenne	Persistante	Inexistante
								62,81			0,00 Béton bitumineux.					
		CF1	-	13-19-17 (36)	90			62,33			0,13 Remblai : pierre concassée (20-0 mm), grise.					
		CF2*1	-	10-8-9-8 (17)	87	6,9			1		0,61 Remblai probable : sable, un peu de silt, brun, humide, de compacité moyenne à dense. (Classification SM-u)					
		CF3	-	6-6-8-7 (14)	70				2							
		CF4A*	-	17-6-5-9 (11)	75			60,70								
		CF4B	-								2,24 Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile et de matière organique (~2%), brun-gris, humide. Devient saturé à partir de 2,44 m. (Classification SM-u)					
		CF5 ¹	-	7-6-5-20 (11)	70	15,5		59,89	3		3,05 Till : sable graveleux et silteux, traces d'argile, gris-brun, humide. (Classification SM-u)					
		CF6 ¹	-	25-40-52- 50/0,08	96	6,8		58,90	4							
		CF7	-	16-25- 50/0,08	95			58,85								
											4,04 Avancement de tarière.					
											4,09 Fin du forage.					

* Analyses chimiques en laboratoire

¹ Analyses granulométriques

- Non applicable

ANNEXE 3

RÉSULTATS D'ESSAIS DE LABORATOIRE



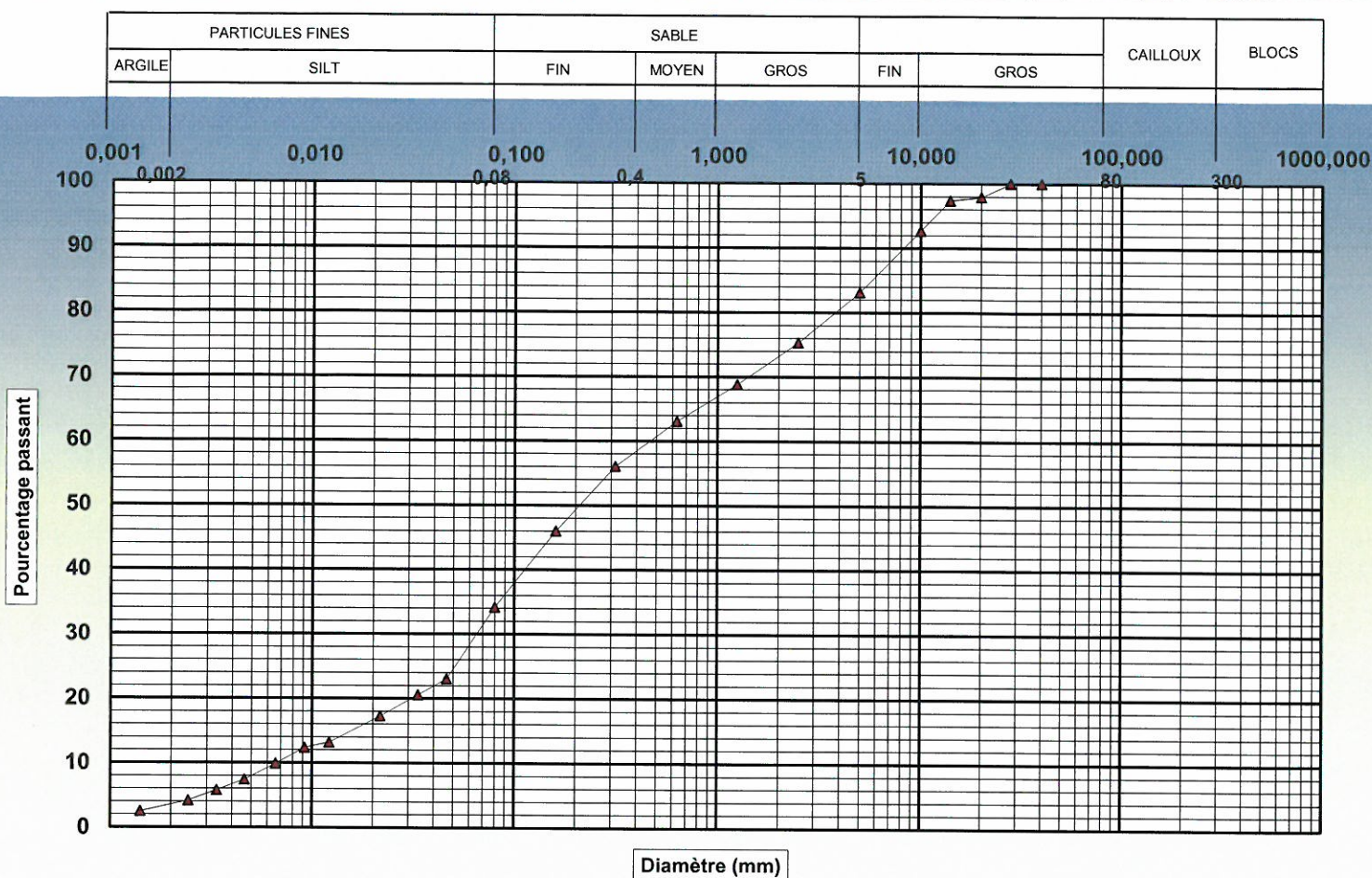


SÉDIMENTOMÉTRIE

NQ 2501-025

Client : TPSGC
Projet : Étude géotechnique et environnementale
Localisation : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle

N/D : CM3126.g
N° de Lab. 13001



POURCENTAGES DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES

Fraction Fine		Fraction Grossière			
Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Cailloux (%)	Blocs (%)
4,1	30,1	48,9	17	0,0	0,0
D ₁₀ (mm)	D ₃₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	C _u	C _c	W _n (%)
0,0066	0,0650	0,4500	68,18	1,42	8,09

TABLEAU DES POURCENTAGES PASSANTS

(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
80	100	2,500	75,3	0,022	17,3
56	100	1,250	68,8	0,012	13,2
40	100	0,630	63,1	0,009	12,3
28	100	0,315	56,1	0,007	9,9
20	98	0,160	46,0	0,005	7,4
14	97	0,080	34,2	0,003	5,8
10	93	0,046	23,0	0,002	4,1
5,000	83	0,033	20,6	0,001	2,5

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

N° sondage	F02
N° échantillon	CF4
Profondeur	6'-8'
Description	Sable silteux

Vérifié par :

Approuvé par :

Date

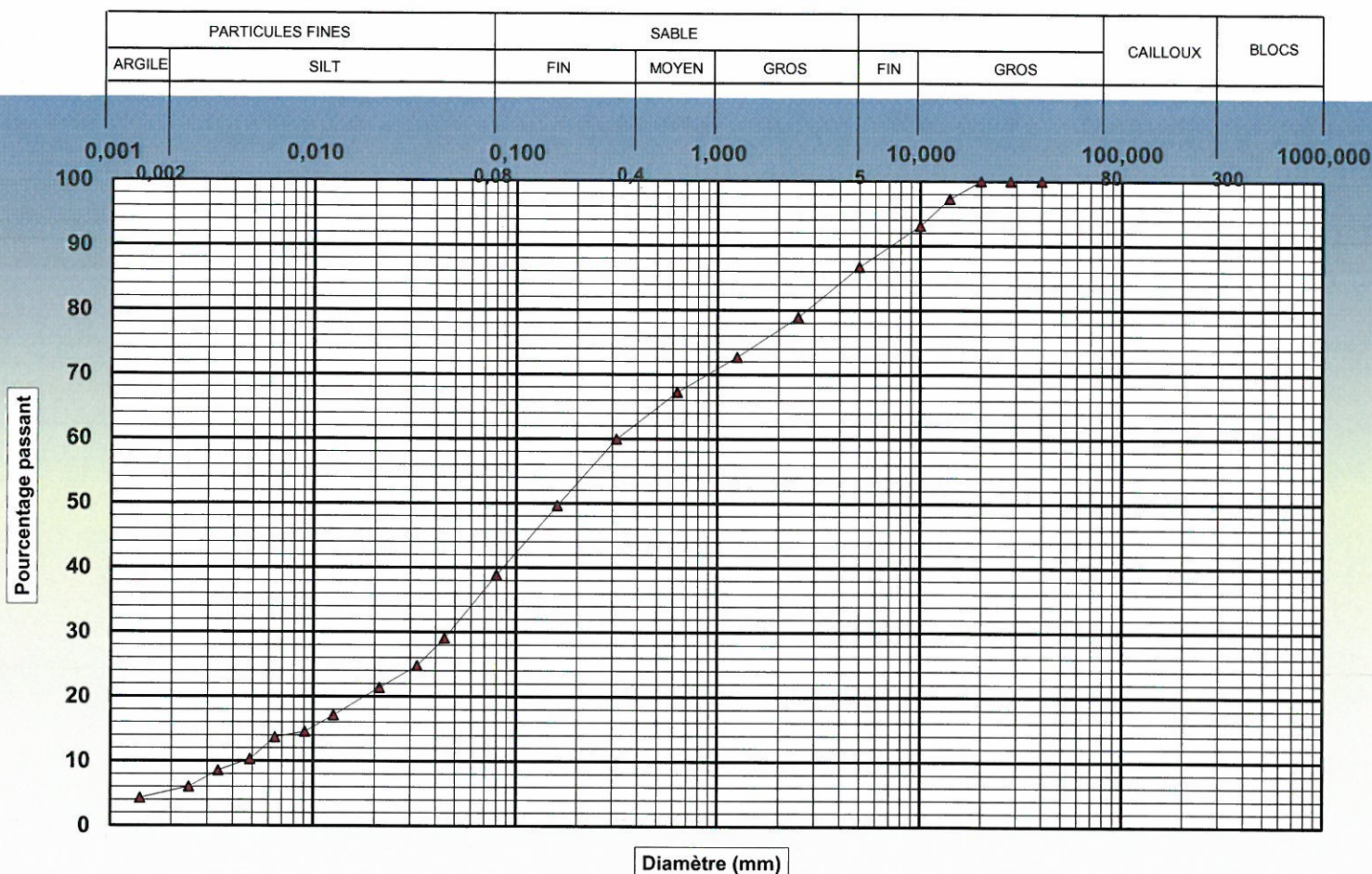


SÉDIMENTOMÉTRIE

NQ 2501-025

Client : TPSGC
Projet : Étude géotechnique et environnementale
Localisation : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle

N/D : CM3126.g
N° de Lab. 13002



POURCENTAGES DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES

Fraction Fine		Fraction Grossière			
Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Cailloux (%)	Blocs (%)
6,0	32,9	48,1	13,0	0,0	0,0
D ₁₀ (mm)	D ₃₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	C _u	C _c	W _n (%)
0,0049	0,0450	0,3150	64,29	1,31	7,83

TABLEAU DES POURCENTAGES PASSANTS

(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
80	100	2,500	78,9	0,021	21,4
56	100	1,250	72,7	0,013	17,1
40	100	0,630	67,3	0,009	14,5
28	100	0,315	60,0	0,006	13,7
20	100	0,160	49,6	0,005	10,3
14	97	0,080	38,9	0,003	8,5
10	93	0,044	29,1	0,002	6,0
5,000	87	0,032	24,8	0,001	4,3

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

N° sondage	F03
N° échantillon	CF5
Profondeur	8'-10'
Description	Sable silteux

Vérifié par :

Approuvé par :

Date

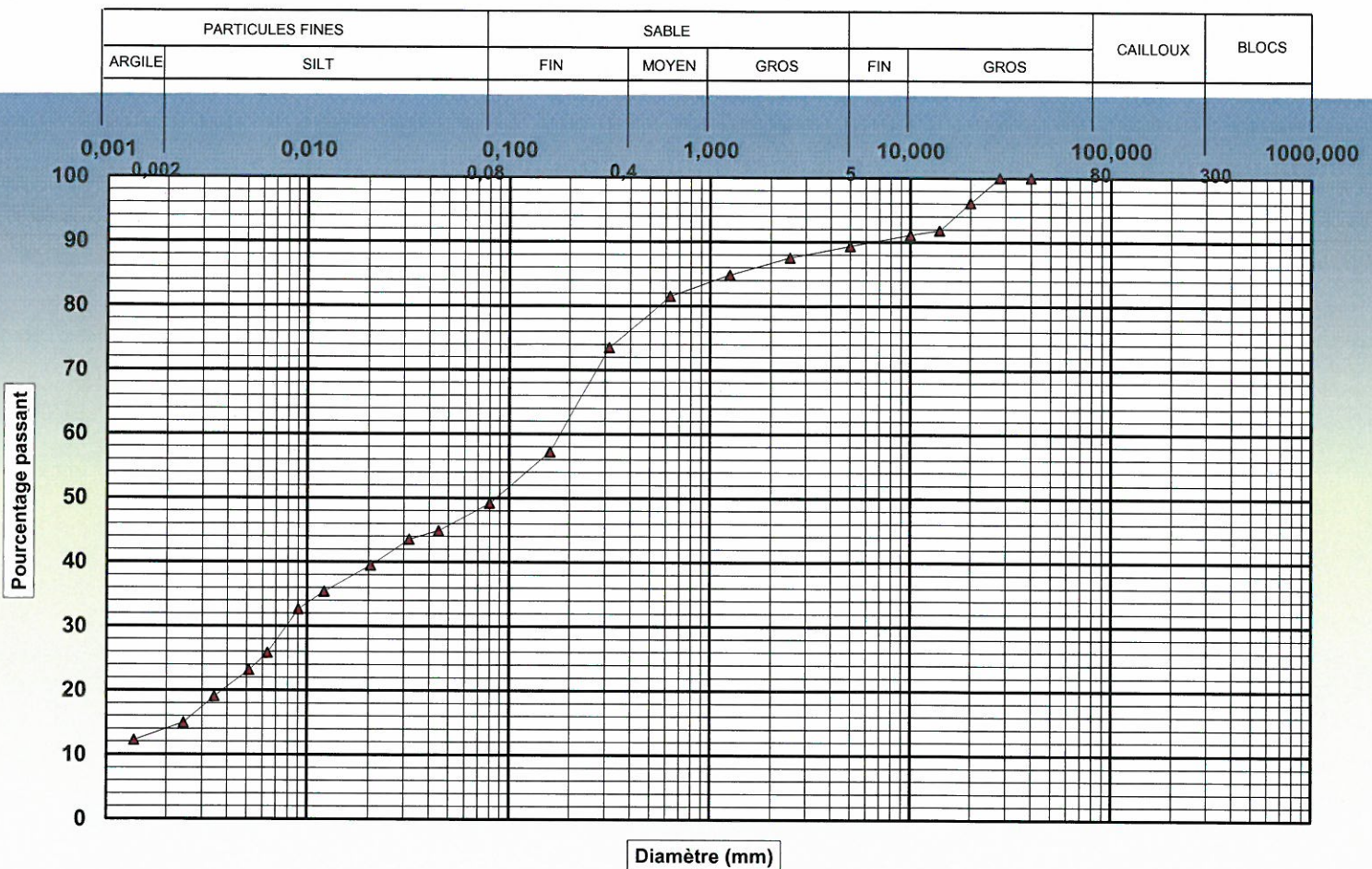


SÉDIMENTOMÉTRIE

NQ 2501-025

Client : TPSGC
Projet : Étude géotechnique et environnementale
Localisation : Poste frontalier de Saint-Bernard-de-Lacolle

N/D : CM3126.g
N° de Lab. 13003



POURCENTAGES DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES

Fraction Fine		Fraction Grossière			
Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Cailloux (%)	Blocs (%)
15,0	34,2	39,8	11,0	0,0	0,0
D ₁₀ (mm)	D ₃₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	C _u	C _c	W _n (%)
0,0010	0,0080	0,1700	170,00	0,38	19,96

TABLEAU DES POURCENTAGES PASSANTS

(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
80	100	2,500	87,5	0,021	39,4
56	100	1,250	84,8	0,012	35,4
40	100	0,630	81,5	0,009	32,6
28	100	0,315	73,5	0,006	25,8
20	96	0,160	57,2	0,005	23,1
14	92	0,080	49,2	0,003	19,0
10	91	0,045	44,9	0,002	15,0
5,000	89	0,032	43,5	0,001	12,2

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

N° sondage	F04
N° échantillon	CF3
Profondeur	5'-7'
Description	Sable et silt

Vérifié par :

Approuvé par :

Date

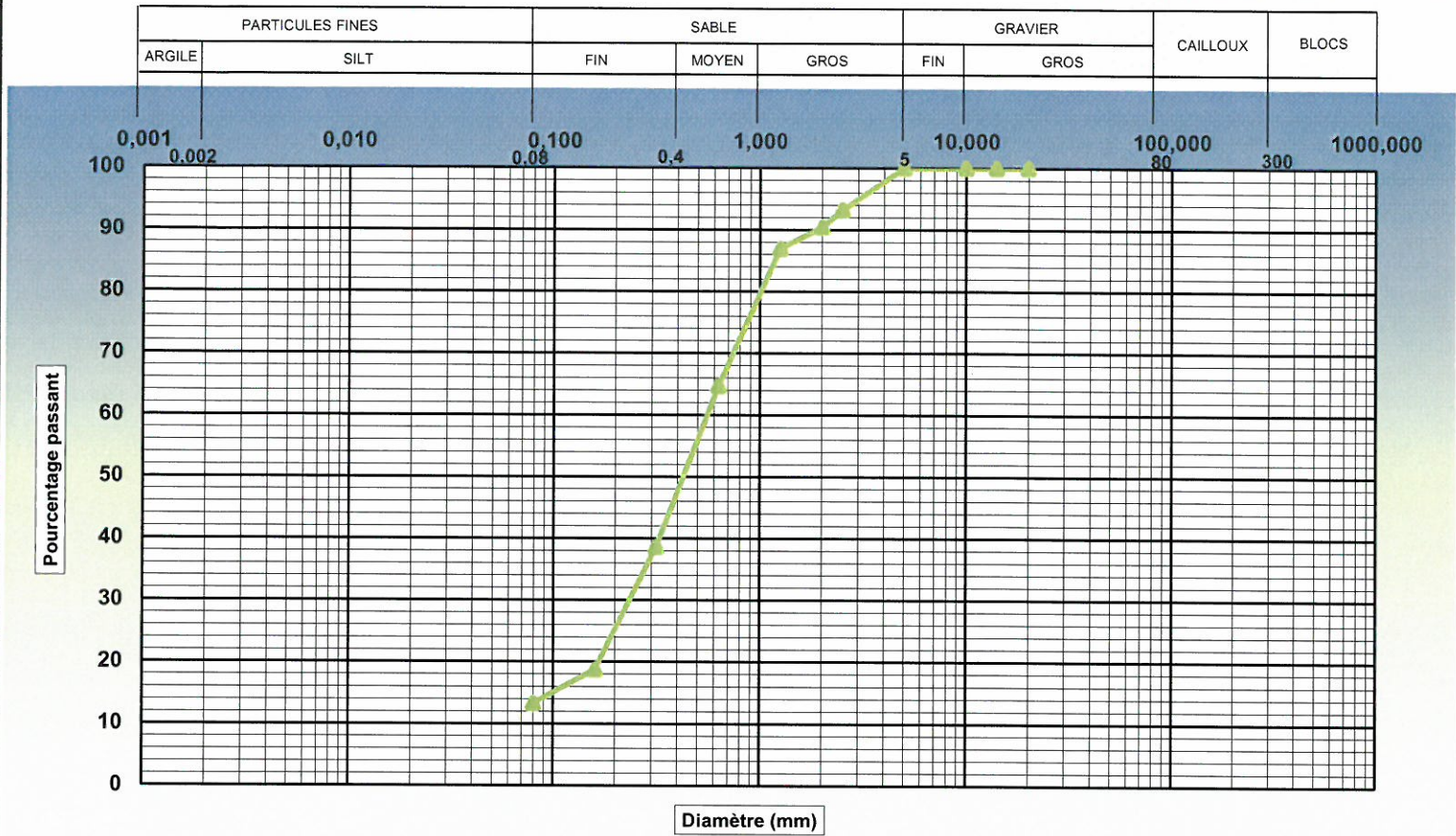


ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

BNQ 2560-040 & 350

Client TPSGC
Projet Étude géotechnique et environnementale

N/D CM3126.g
N° de Lab. 13004



POURCENTAGES DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES

Fraction Fine		Fraction Grossière			
Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Cailloux (%)	Blocs (%)
0,0	13,3	86,7	0,0	0,0	0,0

D ₁₀ (mm)	D ₃₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	C _u	C _c	W _n (%)
					6,89

TABLEAU DES POURCENTAGES PASSANTS

(mm)	(%) passant
20	100
14	100
10	100
5	100
2,5	93
2,0	90
1,25	87
0,630	65
0,315	39
0,160	19
0,080	13,3

LOCALISATION DE L'ÉCHANTILLON

N° sondage	PO5
N° Échantillon	CF2
Profondeur	2'-4'
Description	Sable, un peu de sable

Vérifié par :

Approuvé par :

Date



ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

BNQ 2560-040 & 350

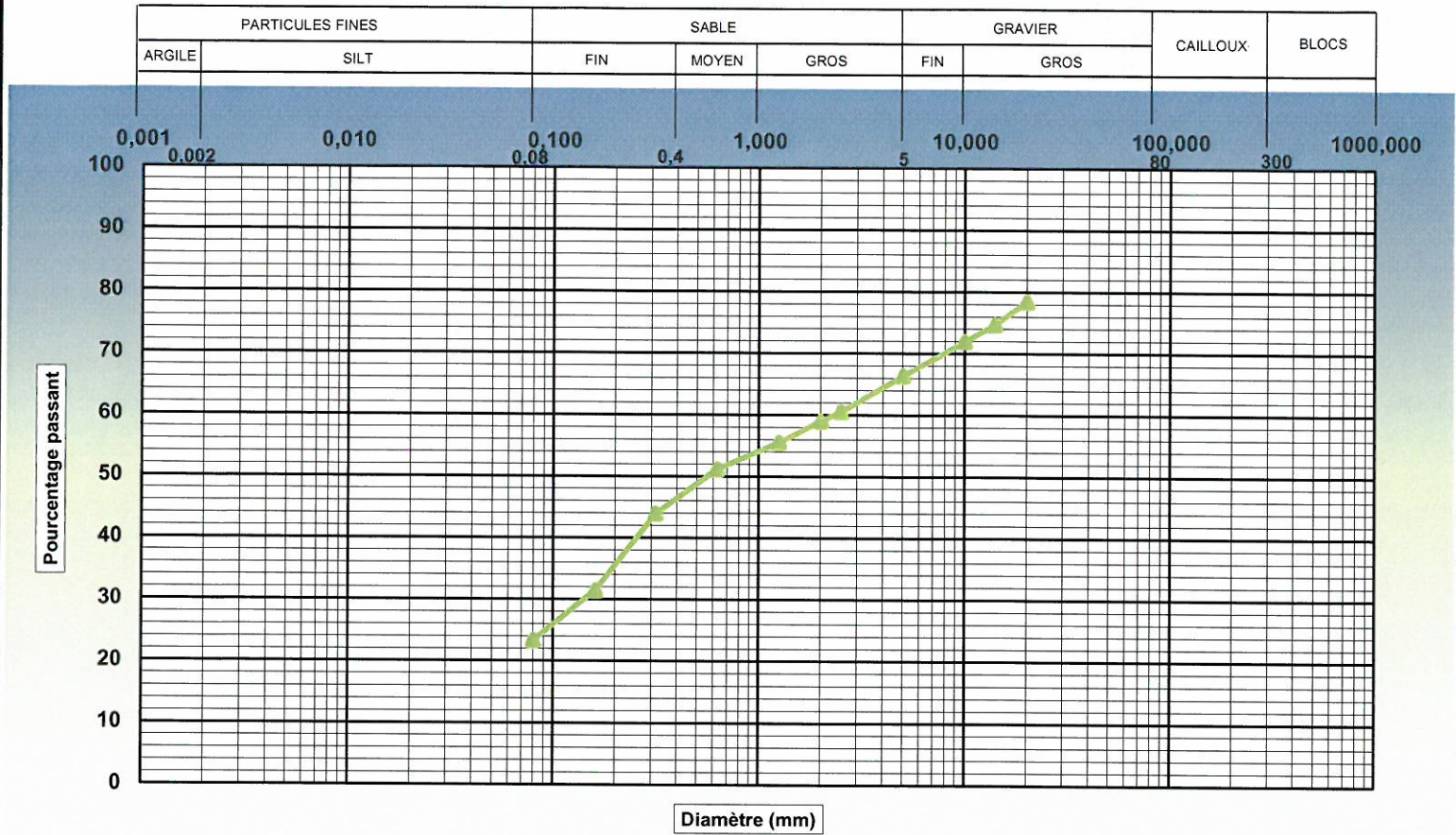
ClientTPSGC

ProjetÉtude géotechnique et environnementale

N/D

N° de Lab.13005

CM3126.g



POURCENTAGES DES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES

Fraction Fine		Fraction Grossière			
Argile (%)	Silt (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Cailloux (%)	Blocs (%)
0,0	23,3	43,0	33,7	0,0	0,0

D ₁₀ (mm)	D ₃₀ (mm)	D ₆₀ (mm)	C _u	C _c	W _n (%)
					6,82

TABLEAU DES POURCENTAGES PASSANTS

(mm)	(%) passant
20	78
14	75
10	72
5	66
2,5	60
2,0	59
1,25	55
0,630	51
0,315	44
0,160	31
0,080	23,3

LOCALISATION DE L'ÉCHANTILLON

N° sondage	PO5
N° Échantillon	CF6
Profondeur	10'-12'
Description	Sable graveleux et silteux

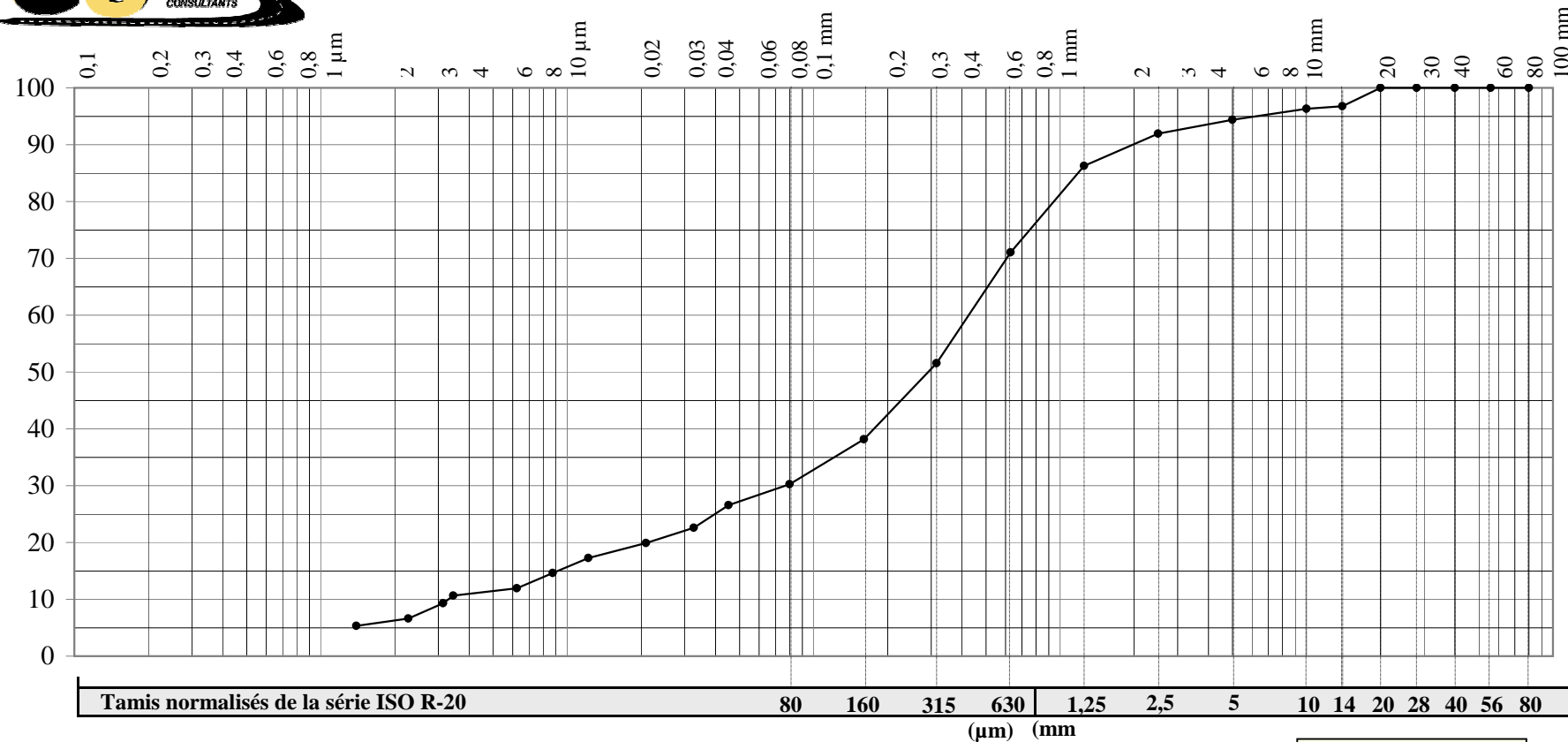
Vérifié par :

Approuvé par :

Date



COURBE GRANULOMÉTRIQUE PAR SÉDIMENTOMÉTRIE



Argile	Silt	Sable
--------	------	-------

NORMES
LC 21-040
NQ 2501-025

Identification de l'essai

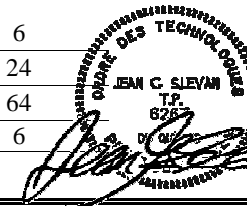
Client : Terrapex Environnement Ltée.
 Projet no : 13028-57
 Projet : CM3126.g

F-4
 CF-2
 Date : 26-09-13
 Essai no : 13928
 Réalisé par : M.M.
 W% : 12,2

Description de l'échantillon : -

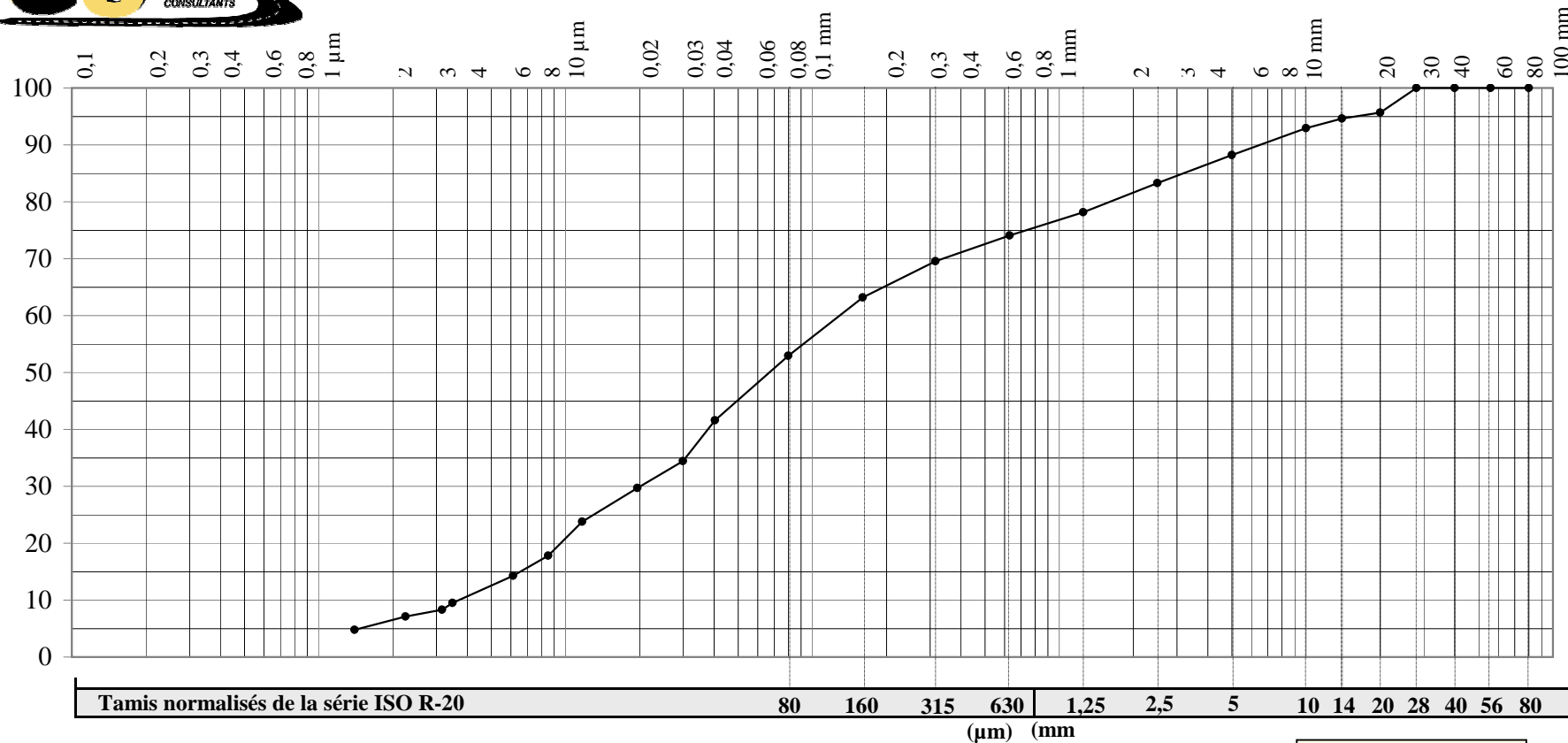
% de corrélation entre les texture de sol

Argile : 6
 Silt : 24
 Sable : 64
 Gravier : 6





COURBE GRANULOMÉTRIQUE PAR SÉDIMENTOMÉTRIE



Argile	Silt	Sable
--------	------	-------

NORMES
LC 21-040
NQ 2501-025

Identification de l'essai

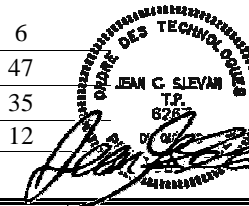
Client : Terrapex Environnement Ltée.
 Projet no : 13028-57
 Projet : CM3126.g

F-4
 CF-4
 Date : 26-09-13
 Essai no : 13929
 Réalisé par : M.M.
 W% : 10,9

Description de l'échantillon : -

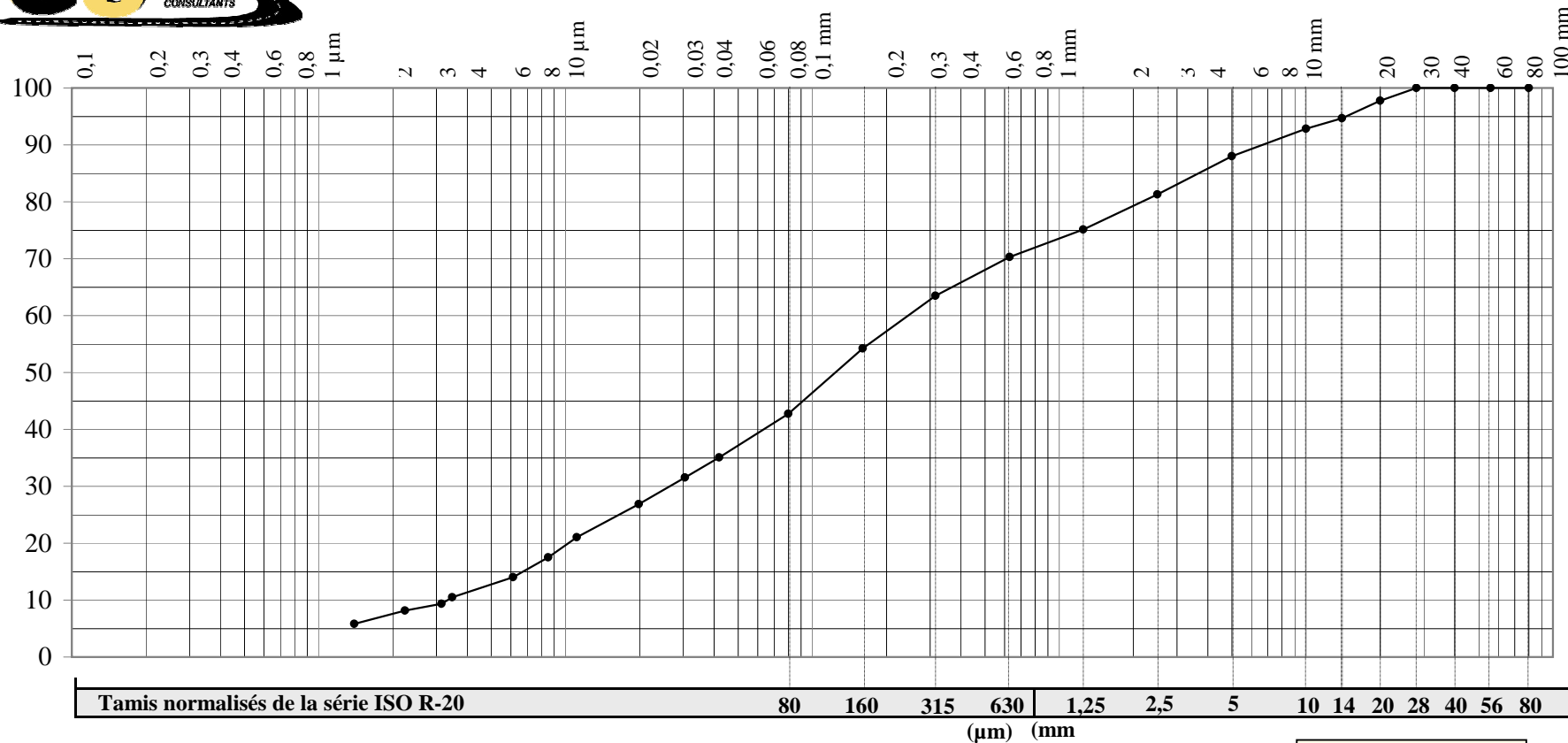
% de corrélation entre les texture de sol

Argile : 6
 Silt : 47
 Sable : 35
 Gravier : 12



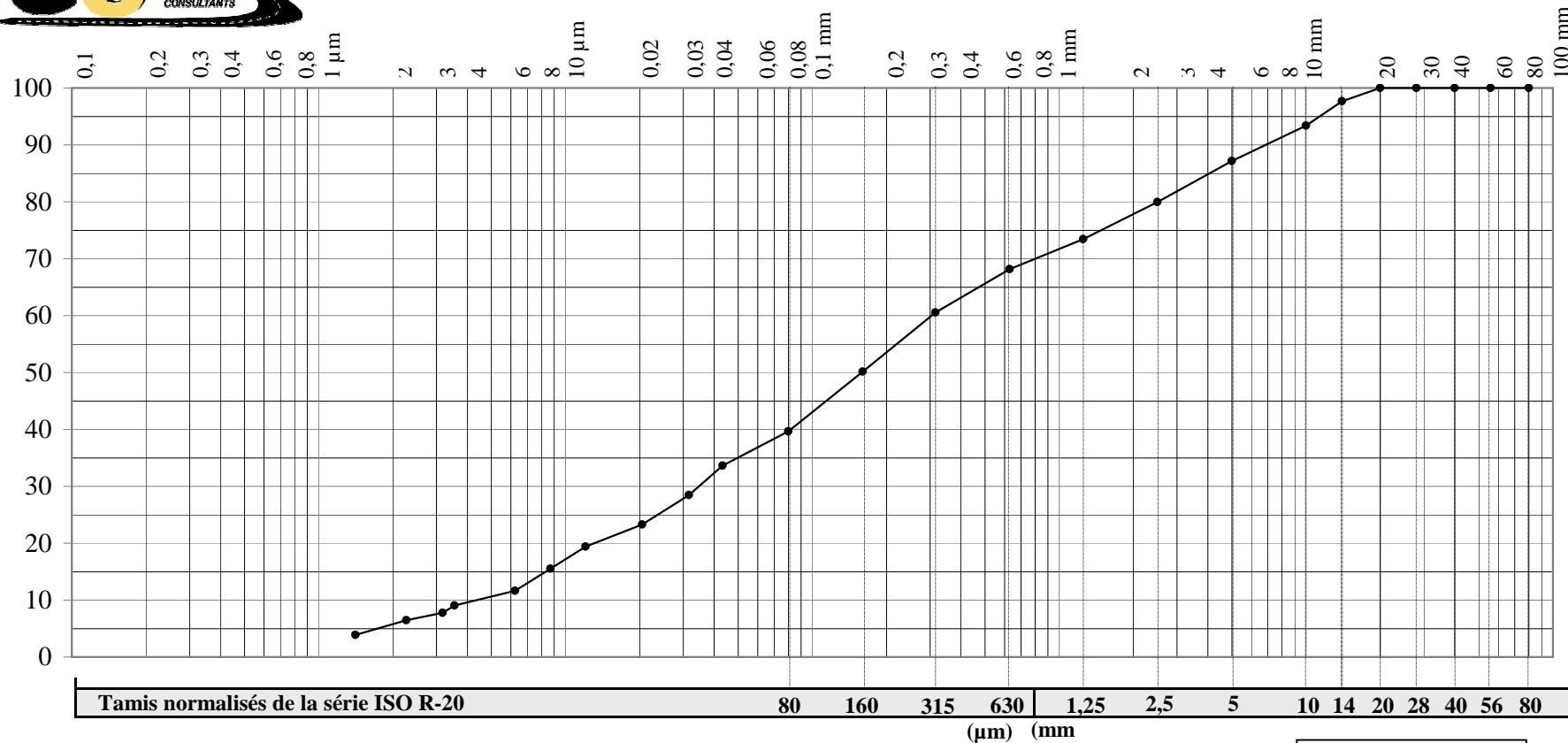


COURBE GRANULOMÉTRIQUE PAR SÉDIMENTOMÉTRIE





COURBE GRANULOMÉTRIQUE PAR SÉDIMENTOMÉTRIE



Argile	Silt	Sable
--------	------	-------

NORMES
LC 21-040
NQ 2501-025

Identification de l'essai

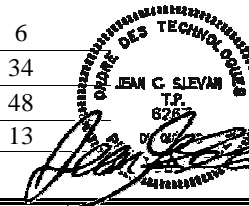
Client : Terrapex Environnement Ltée.
 Projet no : 13028-57
 Projet : CM3126.g

F-2
 CF-5
 Date : 26-09-13
 Essai no : 13931
 Réalisé par : M.M.
 W% : 8,9

Description de l'échantillon : -

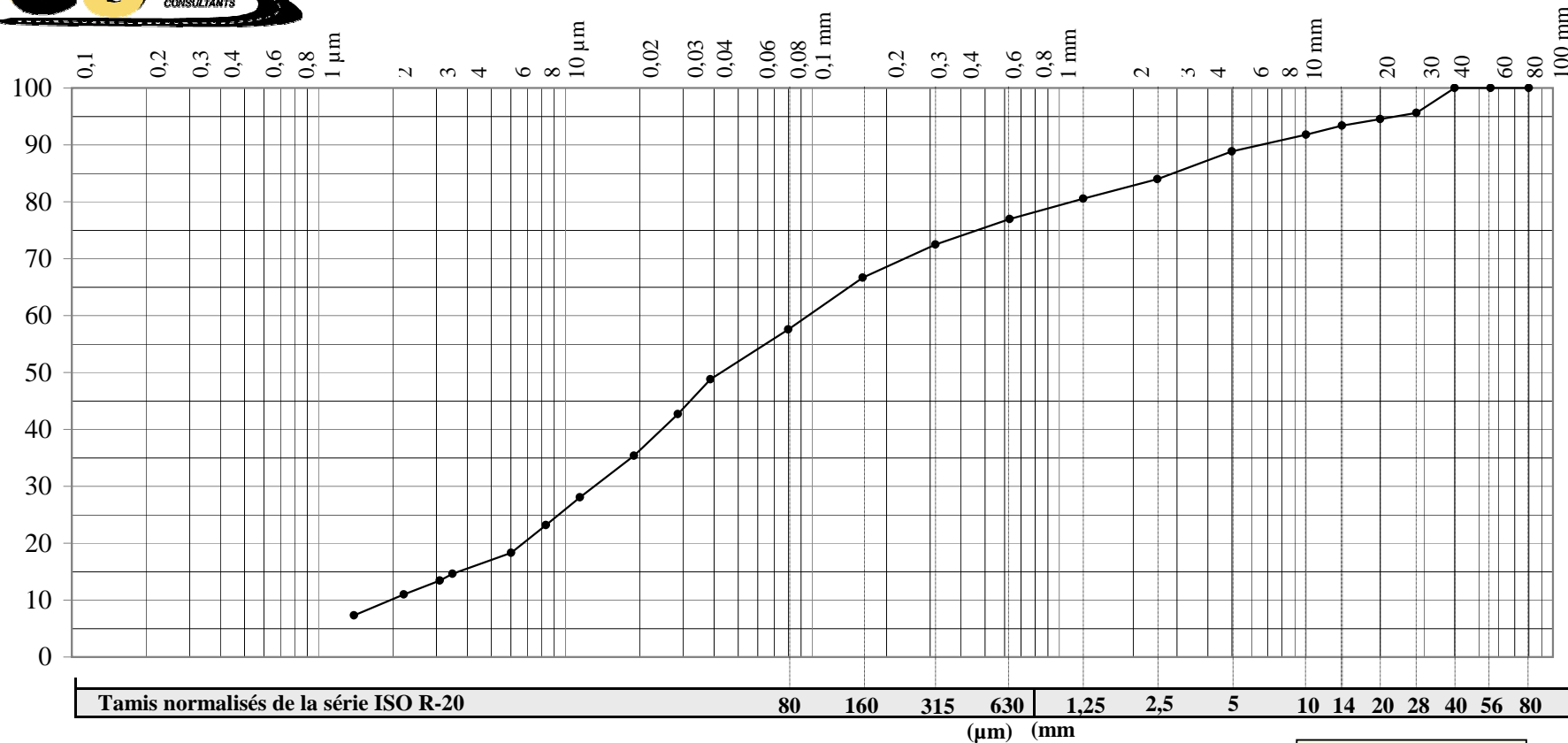
% de corrélation entre les texture de sol

Argile : 6
 Silt : 34
 Sable : 48
 Gravier : 13





COURBE GRANULOMÉTRIQUE PAR SÉDIMENTOMÉTRIE



Argile	Silt	Sable
--------	------	-------

NORMES
LC 21-040
NQ 2501-025

Identification de l'essai

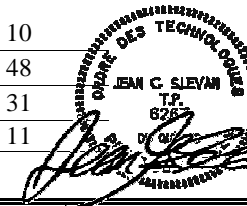
Client : Terrapex Environnement Ltée.
 Projet no : 13028-57
 Projet : CM3126.g

F-3
 CF-4
 Date : 26-09-13
 Essai no : 13932
 Réalisé par : M.M.
 W% : 14,7

Description de l'échantillon : -

% de corrélation entre les texture de sol

Argile : 10
 Silt : 48
 Sable : 31
 Gravier : 11





FICHE DE CAROTTAGE

CLIENT : Terrapex Environnement Ltée.

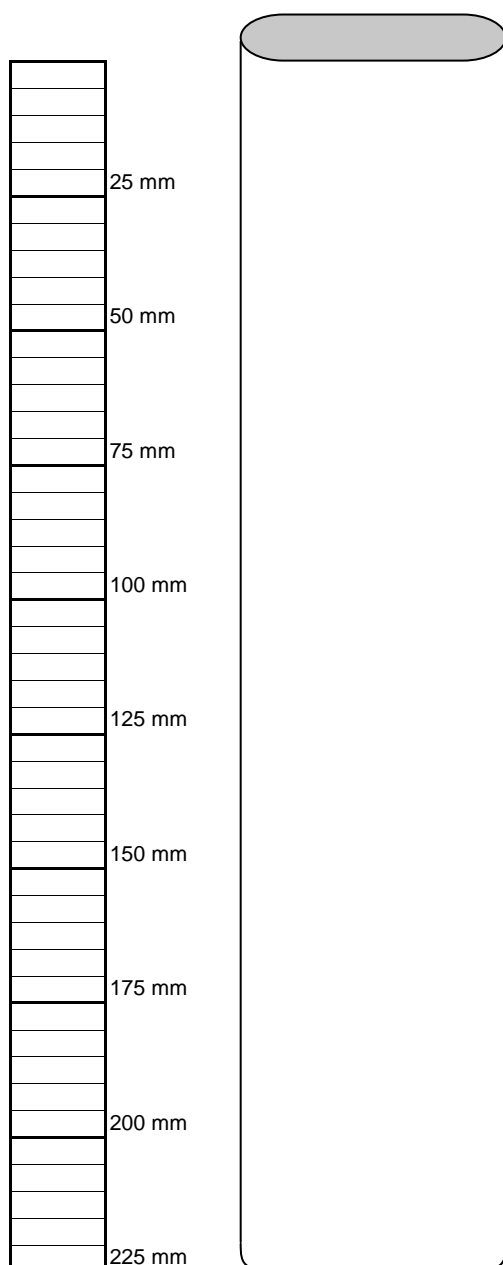
CAROTTE : 1

PROJET : CM3126.g

DATE : 26-09-13

N° CONTRAT : 13028-57

PHOTO :



LOCALISATION :

PO-1/CR-3

LONGUEUR TOTAL (mm)

-

DIAMÈTRE MOYEN

1. 46,15

2. 46,00

3. 46,00

Moyenne 46,05

MASSE DE L'ÉCHANTILLON (g)

-

MASSE VOLUMIQUE

-

LONGUEUR COIFFÉE (mm)

101,1

RAPPORT H/D

2,20

CHARGE À LA RUPTURE (LBS)

38 280

RÉSISTANCE CORRIGÉE (MPa)

102,2

COMMENTAIRES :

REPRÉSENTANT G&S

Jonathan Beaudoin



FICHE DE CAROTTAGE

CLIENT : Terrapex Environnement Ltée.

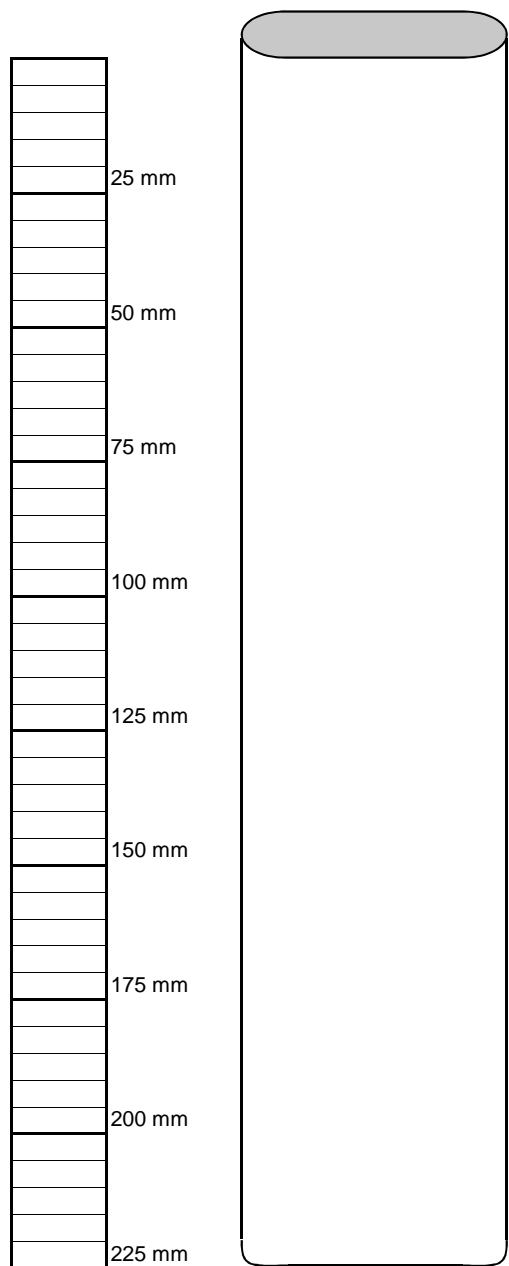
CAROTTE : 2

PROJET : CM3126.g

DATE : 26-09-2013

N° CONTRAT : 13028-57

PHOTO :



LOCALISATION :

F-04/CR-6

LONGUEUR TOTAL (mm)

-

DIAMÈTRE MOYEN

1. 47,20

2. 47,38

3. 47,33

Moyenne 47,30

MASSE DE L'ÉCHANTILLON (g)

-

MASSE VOLUMIQUE

-

LONGUEUR COIFFÉE (mm)

95,39

RAPPORT H/D

2,02

CHARGE À LA RUPTURE (LBS)

24 510

RÉSISTANCE CORRIGÉE (MPa)

61,5

COMMENTAIRES :

REPRÉSENTANT G&S

Jonathan Beaudoin

ANNEXE 4

NOTES EXPLICATIVES DE FORAGES





FEUILLE DE RÉFÉRENCES POUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

PROFONDEUR : Les profondeurs sont mesurées généralement en pieds/pouces sur le terrain et doivent être converties en mètre lors de la mise au propre du sondage.

GÉOLOGIE

Définition du milieu souterrain.

Description : Chaque récupération est identifiée et décrite après l'examen des échantillons.

Remblai : Dépôt anthropique de matériaux provenant de sols naturels, de débris ou de déchets.

Sol naturel : Structure du sol qui est non remanié.

Dépôts meubles : Particules ou éléments d'origine, de nature, de morphologie et d'épaisseurs diverses qui reposent le plus souvent à la surface du substrat rocheux.

DIMENSION DES PARTICULES SELON LA CLASSIFICATION CANADIENNE (SISCan)

TERMINOLOGIE

Blocs/Boulders	>200 mm
Cailloux/Pebbles	80-200 mm
Gravier/Gravel	2,0-80 mm
Sable très grossier/Very coarse sand	1,0-2,0 mm
Sable grossier/Coarse sand	0,50-1,0 mm
Sable moyen/Medium sand	0,25-0,50 mm
Sable fin/Fine sand	0,10-0,25 mm
Sable très fin/Very fine sand	0,05-0,10 mm
Silt/Silt	0,002-0,05 mm
Argile/Clay	<0,002 mm

	<u>Proportion</u>
Traces de/Traces of	<10%
Un peu de/Some	10-20%
Adjectif (ex. : argileux, silteux, etc.)	20-35%
Nom (sol premier)	>35%

ESSAIS

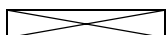
“N” : Indice de pénétration standard dans le sol

SOLS COHÉRENTS

SOLS PULVÉRULENTS

<u>Consistance</u>	<u>Indice “N”</u>	<u>Compacité</u>	<u>Indice “N”</u>
Très molle/Very soft	<2	Très lâche/Very loose	<4
Molle/Soft	2-4	Lâche/Loose	4-10
Moyenne à ferme/Medium to firm	4-8	Moyenne à dense/Medium to compact	10-30
Raide/Firm	8-15	Dense/Compact	30-50
Très raide/Very firm	15-30	Très dense/Very compact	>50
Dure/Hard	>30		

ÉCHANTILLONS



Remanié/Reworked

CF

Cuillère fendue/Split spoon



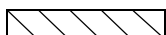
Perdu/Lost

TA

Rejet de Tarière/Drill cuttings



Carotte de roc/Core barrel



Intact/Unchanged



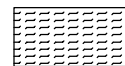
NOTES EXPLICATIVES DE LA STRATIGRAPHIE PRÉSENTÉE DANS LES RAPPORTS DE SONDAGE



Béton de ciment ou bitumineux /
Bituminous or Cement concrete
Commande : Solid (so)



Remblai/Fill
Hatch : ANSI37
Angle : 0°
Scale : 0.50 (6m)
1.00 (12m)



Matière organique/Organic
Hatch : FLEX
Angle : 0°
Scale : 0.15 (6m)
0.25 (12m)

SOL NATUREL



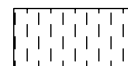
Argile/Clay
Hatch : ANSI31
Angle : 0°
Scale : 0.25 (6m)
0.50 (12m)



Argileux/Clayey
Hatch : ANSI31
Angle : 0°
Scale : 0.50 (6m)
1.00 (12m)



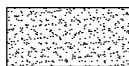
Silt/Silt
Hatch : DASH
Angle : 90°
Scale : 0.25 (6m)
0.50 (12m)



Silteux*/Silty
Hatch : DASH
Angle : 90°
Scale : 0.50 (6m)
1.00 (12m)



Sable/Sand
Hatch : AR-SAND
Angle : 0°
Scale : 0.015 (6m)
0.030 (12m)



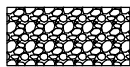
Sableux*/Sandy
Hatch : AR-SAND
Angle : 0°
Scale : 0.025 (6m)
0.050 (12m)



Gravier/Gravel
Hatch : AR-CONC
Angle : 0°
Scale : 0.015 (6m)
0.030 (12m)



Graveleux*/Gravely
Hatch : AR-CONC
Angle : 0°
Scale : 0.025 (6m)
0.050 (12m)



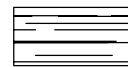
Cailloux/Pebbles
Hatch : GRAVEL
Angle : 0°
Scale : 0.10 (6m)
0.20 (12m)



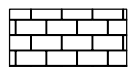
Blocs/Boulders
Hatch : GRAVEL
Angle : 0°
Scale : 0.25 (6m)
0.50 (12m)



Till/Till
Hatch : TRIANG
Angle : 90°
Scale : 0.15 (6m)
0.30 (12m)



Schiste/Shale
Hatch : AR-RROOF
Angle : 0°
Scale : 0.10 (6m)
0.20 (12m)

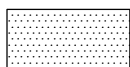


Roc/Bedrock
Hatch : AR-B816C
Angle : 0°
Scale : 0.01 (6m)
0.02 (12m)

IL SE PEUT QUE VOUS AYEZ À FOURNIR CES INFORMATIONS POUR LE ROC :

TCR : Total Core Recovery (%)
SCR : Solid Core Recovery (%)
RQD : Rock Quality Designation (%)

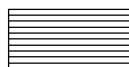
PUITS



Sable filtrant/Filtering sand
Hatch : DOTS
Angle : 0°
Scale : 0.50 (6m)
1.00 (12m)



Bentonite/Bentonite
Hatch : EARTH
Angle : 45°
Scale : 0.25 (6m)
0.50 (12m)



Crépine/Screen
Hatch : ANSI31
Angle : 315°
Scale : 0.25 (6m)
0.50 (12m)

* Adjectif à mettre au féminin lorsque c'est de l'argile (exemples : Argile silteuse, argile sableuse)

ANNEXE 5

**TABLEAUX DES RÉSULTATS ET
CERTIFICATS D'ANALYSES CHIMIQUES**



TABLEAU 1
(PAGE 1 DE 1)
RÉSULTATS ANALYTIQUES DES ÉCHANTILLONS DE SOL
PRÉLEVÉS À L'ENDROIT DES FORAGES
(mg/kg)

DATE D'ÉCHANTILLONNAGE / PARAMÈTRES	IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS / PROFONDEUR (m)											Recommandations DU CCME (mg/kg)				*LIMITE DU RSC
	P01-CF2B [0,01-0,03]	P02-CF2A [0,01-1,02]	F03-CF2A DUP [0,01-1,02]	P02-CF3 [1,22-1,32]	F03-CF3A [0,01-0,05]	F03-CF3A [1,22-1,32]	F04-CF2 [0,01-1,02]	F04-CF3 [1,32-3,15]	P05-CF2 [0,01-1,22]	P05-CF4A [1,32-2,24]	Dup-2013-09- 17-A [0,01-1,22]	Apri.	Res./Parc.	Comm.	Indusl.	
Date d'échantillonnage	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	Apri.	Res./Parc.	Comm.	Indusl.	
Hydrocarbures pétroliers HP C ₁₀ -C ₂₆	<100	<100	<100	430	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	***	***			10 000
HAP																
Acénaphthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			100
Acénaphthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			100
Anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			100
Benzo(a)anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	34	34
Benzo(a)pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	34	34
Benzo(b)fluoranthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	138	138
Benzo(c)phénanthrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			18
Benzo(g,h,i)perylene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			18
Chrysène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			34
Dibenz(a,h)anthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	82	82
Dibenz(a,i)pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			34
Dibenz(a,j)pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			34
Dibenz(a,k)pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			34
7,12-Diméthylbenzanthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			34
Fluoranthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			100
Fluoranthène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			100
Indène(1,2,3-cd)pyrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	34	34
3-Méthylchénanthrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			150
Naphthalène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	0,5	22	55	55
Phénanthrène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	55	55
Pyrene	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1*	1*	10*	100	100
1-Méthylanthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			55
2-Méthylanthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			55
1,3-Diméthylanthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			55
2,3,5-Triméthylanthracène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	***	***			55
Équivalence toxique	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	<0,232	5,3	5,3	5,3		55
Métaux lourds																
Arsenic	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	20	20	40		200
Arsenic	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	12	12	12		200
Barium	64	44	44	29	35	42	66	47	61	64	750	750	600	2 000		10000
Cobalt	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	40	50	300		1800
Etain	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	50	300		1600
Manganèse	533	533	533	372	180	346	614	781	638	291	606	-	-	-		11000
Mercurie	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5	10	40		200
Sélénium	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	2,9		30
Cadmium	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	1,4	10	22		100
Chrome	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	64	64	87		4 000
Cuivre	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	83	83	81		2 500
Nickel	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	50	50	50		2 500
Pb	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	70	140	230		5 000
Zinc	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	200	200	385		7 500

Notes :

*: Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, mises à jour en 2013.

** : Règlement de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés MENV, 1999, modifié en 2001.

*** : Paramètres non listés dans les recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement, mises à jour en 2013.

- : Non analysé

Apri. : Agriculture

Comm. : Commercial

Indusl. : Industriel

L.D. : Limite de détection

Res./parc. : Résidu(s)/parc.

* : Le critère d'assainissement (CCME, 1991) a été conservé comme la recommandation pour la qualité des sols.

Fait par : Noddy C. Paulin

Vérifié par : JMD

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE
3615A, RUE ISABELLE
BROSSARD, QC J4Y2R2
(450) 444-3255

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

N° DE PROJET: CM3126.9

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Rémi Briant, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Félix Brasseur, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 12

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

*NOTES

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



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

14 métaux (excl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					P01-CF2B	F02-CF2A	F02-CF3	F03-CF2A	F03-CF3A
		MATRICE:					Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776418	4776449	4776456	4776457	4776460
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	<5.0[<A]	<5.0[<A]	5.4[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]
Baryum (ICP-OES)	mg/kg	200	500	2000	10000	20	58[<A]	44[<A]	29[<A]	35[<A]	42[<A]
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain (ICP-OES)	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	521[<A]	533[<A]	672[<A]	160[<A]	345[<A]
Molybdène (ICP-OES)	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Certifié par:



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

AGAT CERTIFICAT D'ANALYSE

Page 2 de 12

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

14 métaux (excl. Hg) (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F04-CF2	F04-CF3	P05-CF2	P05-CF4A	Dup-2013-09-17-
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	A
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776463	4776470	4776472	4776473	4776475
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	<5.0[<A]	5.7[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]
Baryum (ICP-OES)	mg/kg	200	500	2000	10000	20	55[<A]	122[<A]	47[<A]	51[<A]	54[<A]
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]	<40[<A]
Étain (ICP-OES)	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	614[<A]	761[<A]	639[<A]	291[<A]	605[<A]
Molybdène (ICP-OES)	mg/kg	2	10	40	200	2	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]	<2[<A]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:



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



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

HAP (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

Paramètre	Unités	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:					P01-CF2B	F02-CF2A	F02-CF3	F03-CF2A	F03-CF3A
		MATRICE:					Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:					2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16
		C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776418	4776449	4776456	4776457	4776460
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Acénaphthylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (b,j,k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]

Certifié par:



Félix Brassier

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



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C. Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C. Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de-Iacolle

HAP (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

		IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	P01-CF2B	F02-CF2A	F02-CF3	F03-CF2A	F03-CF3A
		MATRICE:	Soi	Soi	Soi	Soi	Soi
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16
Étalon de recouvrement	Unités	Limites	4776418	4776449	4776456	4776457	4776460
Acénaphène-D10	%	40-140	116	111	111	112	114
Fluoranthène-D10	%	40-140	113	107	102	105	113
Pérylène-D12	%	40-140	99	92	104	92	95

Certifié par:



Félix Brassier

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

AGAT CERTIFICAT D'ANALYSE

Page 5 de 12

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

HAP (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F04-CF2	F04-CF3	P05-CF2	P05-CF4A	Dup-2013-09-17-
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	A
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776463	4776470	4776472	4776473	4776475
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo (b,j,k) fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	136	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	18	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	82	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	34	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-3cholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	150	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	100	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-1naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Méthyl-2naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Diméthyl-1,3naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]
Triméthyl-2,3,5naphtalène	mg/kg	0.1	1	10	56	0.1	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]	<0.1[<A]

Certifié par:



Félix Brassier

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

AGAT CERTIFICAT D'ANALYSE

Page 6 de 12

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C. Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C. Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

HAP (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

		IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		F04-CF2	F04-CF3	P05-CF2	P05-CF4A	Dup-2013-09-17-
		MATRICE:		Sol	Sol	Sol	Sol	A
		DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Étalon de recouvrement	Unités	Limites		4776463	4776470	4776472	4776473	4776475
Acénaphthène-D10	%	40-140		110	99	105	108	111
Fluoranthène-D10	%	40-140		103	104	100	99	101
Pérylène-D12	%	40-140		90	86	80	81	85

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:



Félix Brassier

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

AGAT CERTIFICAT D'ANALYSE

Page 7 de 12

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.



AGAT Laboratoires

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

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

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier St-Bernard-de l'acolle

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2013-09-26

DATE DU RAPPORT: 2013-10-02

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							P01-CF2B	F02-CF2A	F02-CF3	F03-CF2A	F03-CF3A
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16	2013-09-16
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776418	4776449	4776456	4776457	4776460
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]	<100[<A]	430[A-B]	<100[<A]	<100[<A]
IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:							F04-CF2	F04-CF3	P05-CF2	P05-CF4A	Dup-2013-09-17-A
MATRICE:							Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:							2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	4776463	4776470	4776472	4776473	4776475
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:



Félix Brassier

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

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

N° DE PROJET: CM3126.9

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier

Analyse des Sols															
Date du rapport: 2013-10-02			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

14 métaux (excl. Hg) (TC, sol)

Argent	927	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	104%	80%	120%	102%	80%	120%	110%	80%	120%
Arsenic	927	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	109%	80%	120%	102%	80%	120%	107%	80%	120%
Baryum (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 20	99%	80%	120%	96%	80%	120%	96%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 0.9	102%	80%	120%	99%	80%	120%	101%	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 15	100%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 45	101%	80%	120%	99%	80%	120%	98%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 40	103%	80%	120%	95%	80%	120%	102%	80%	120%
Étain (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 5	104%	80%	120%	98%	80%	120%	102%	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 10	98%	80%	120%	101%	80%	120%	98%	80%	120%
Molybdène (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 2	105%	80%	120%	101%	80%	120%	107%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 30	103%	80%	120%	107%	80%	120%	101%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 30	103%	80%	120%	99%	80%	120%	99%	80%	120%
Sélénium	927	NA	NA	NA	0.0	< 1	103%	80%	120%	97%	80%	120%	104%	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	927	NA	NA	NA	0.0	< 100	105%	80%	120%	103%	80%	120%	101%	80%	120%

Certifié par:



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

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2013-10-02			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
HAP (TC, sol)															
Acénaphtène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtylène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(a)anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(a)pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	83%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (b,j,k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	86%	70%	130%	NA	130%	130%	NA	70%	130%
Benzo(c)phénanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo(g,h,i)pérylène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chrysène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,h)anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	75%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,i)pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,h)pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo(a,l)pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	71%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Méthyl-3cholanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	69%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Méthyl-1naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Méthyl-2naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Diméthyl-1,3naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Triméthyl-2,3,5naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtène-D10	1	NA	NA	NA	0.0	102	82%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Fluoranthène-D10	1	NA	NA	NA	0.0	96	88%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Pérylène-D12	1	NA	NA	NA	0.0	92	83%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, sol)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	4776449	< 100	< 100	0.0	< 100	108%	70%	130%	NA	70%	130%	106%	70%	130%

Certifié par:



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

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

N° DE PROJET: CM3126.9

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Argent	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6105	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP-MS
Arsenic	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6105	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Sélénium	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6105	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Zinc (ICP-OES)	2013-09-27	2013-09-27	MET-101-6107	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: TERRAPEX ENVIRONNEMENT LTEE

N° BON DE TRAVAIL: 13M763103

N° DE PROJET: CM3126.9

À L'ATTENTION DE: Noemy C.Paulin

PRÉLEVÉ PAR: Noemy C.Paulin

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Poste Frontalier

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Acénaphène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Acénaphylène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)anthracène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(a)pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	EPA SW-846 8270	GC/MS
Benzo(c)phénanthrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo(g,h,i)pérylène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)anthracène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,i)pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,h)pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo(a,l)pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-7,12benzo(a)anthracène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-3cholanthrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-1naphtalène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Méthyl-2naphtalène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Diméthyl-1,3naphtalène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Triméthyl-2,3,5naphtalène	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphène-D10	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2013-09-30	2013-10-01	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2013-10-01	2013-10-01	ORG-100-5104	MA. 400-HYD. 1.1	GC/FID

ANNEXE 6

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS



PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Toutes les opérations relevant de la pratique courante lors du prélèvement, du transport et de la conservation des échantillons (de sol, d'eau, ou de tout autre produit) récupérés par le personnel technique de Terrapex Environnement Ltée respectent celles recommandées, entre autres, par le ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). Elles sont résumées dans les paragraphes qui suivent.

1.0 PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE

➤ Sols (ou résidus solides quelconques)

Les échantillons de sol sont prélevés à l'aide d'instruments d'échantillonnage appropriés (pelles, truelles, carottiers, tarières, gants en latex à usage unique, etc.), lesquels sont lavés, entre chaque prélèvement, suivant la méthodologie indiquée à la section 2.0.

Chaque échantillon est placé dans un contenant de verre d'une capacité variant de 50 à 250 ml selon les paramètres à analyser. Les contenants de verre sont complètement remplis (sans espace vapeur), pourvu que la quantité de sols le permette, et sont munis d'un couvercle garni d'une feuille d'aluminium ou de téflon.

Lorsque la quantité de sol le permet, et lorsque les substances recherchées sont des hydrocarbures, les échantillons de sol sont récupérés en double, le double de l'échantillon servant à la mesure des concentrations de vapeurs d'hydrocarbures selon la méthodologie présentée à la section 3.0.

➤ Eau (souterraine ou de surface)

Lorsque les échantillons d'eau sont prélevés dans un puits d'observation, ceux-ci sont purgés avant les prélèvements afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'eau souterraine. Dans le cas où l'eau souterraine se situe dans un horizon perméable, la vidange d'un puits consiste à prélever un volume d'eau équivalent à environ trois à cinq fois la somme du volume d'eau contenu dans le puits d'observation et dans le sable filtrant (en considérant sa porosité), ce qui est généralement suffisant pour atteindre la stabilisation des paramètres physico-chimiques de celle-ci, dont le pH, la conductivité électrique et la température. Dans le cas où l'eau souterraine se situe dans un horizon peu perméable, qui ne permet pas le retrait d'un tel volume d'eau sur une période de temps raisonnable, le puits est vidangé au moins une fois de son contenu. Autant que possible, la quantité d'eau purgée doit permettre ici aussi d'atteindre la stabilisation des paramètres susmentionnés.

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons d'eau sont prélevés soit à l'aide de tubes à clapet dédiés ou écopos à bille jetable « bailer ». Les échantillons soumis à l'analyse des composés volatils ont été prélevés à l'aide d'écopos à bille jetables munies d'un échantillonneur à volatil à leur extrémité ou via une tubulure de 1/4 pouce insérée à l'intérieur de la tubulure de 5/8 pouce. Lorsqu'un échantillonneur à clapet réutilisable est employé, celui-ci est lavé entre chacun des prélèvements selon la méthodologie décrite à la section 2.0.

Des contenants appropriés et fournis par les laboratoires sont utilisés pour chacun des échantillons prélevés, selon les paramètres à analyser.

Aucun échantillon d'eau n'est prélevé lorsqu'il y a présence d'un liquide légers ou dense en phase non aqueuse (LLPNA / LDPNA) à la surface de l'eau souterraine. Dans ce cas, cependant, l'épaisseur de la phase flottante d'hydrocarbures est mesurée à l'aide d'une sonde interface ou d'un tube à clapet.

➤ **Produits en phase libre**

Un liquide léger ou dense en phase non aqueuse peut être échantillonné d'un puits à l'aide d'une écope à bille ou à l'aide d'une pompe appropriée. L'échantillon prélevé est alors récupéré dans un contenant de verre. Il en va de même pour un produit dense en phase libre accumulé au fond d'un puits.

2.0 LAVAGE DES INSTRUMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Lorsqu'ils ne sont pas dédiés à un point de prélèvement spécifique, tous les instruments d'échantillonnage sont, dans la mesure du possible, lavés et rincés selon la procédure stricte émise par le MDDEP et décrite dans le *guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* (cahier 5), 2010.

➤ **Première étape**

La première étape de la décontamination des instruments s'effectue de la façon suivante: rinçage à l'eau chaude pour enlever les résidus majeurs, brossage des surfaces avec de l'eau chaude et un détergent sans phosphate, trois rinçages à l'eau du robinet pour enlever toute trace de détergent, suivis de deux rinçages à l'eau purifiée.

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

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

➤ Deuxième étape

Dans le cas où les échantillons sol sont soumis aux analyses de chimie organique, une seconde étape de nettoyage doit être effectuée. Cette étape consiste à :

- rincer à l'acétone ;
- rincer à l'hexane ;
- rincer de nouveau à l'acétone et laisser égoutter.

3.0 MESURE DE LA CONCENTRATION EN VAPEURS D'HYDROCARBURES ÉMANANT DES ÉCHANTILLONS DE SOL

La mesure en composés volatils émanant des échantillons de sols est mesurée à l'aide d'un détecteur de vapeurs organiques calibré (de marque PID (modèle n° 2000-PGM7600) ou Gastech (modèle 1238) en suivant la procédure « Jar Headspace Analytical », recommandée par Environnement Canada.

L'échantillon qui doit être soumis au relevé de vapeurs est placé dans un contenant de 250 ml ou de 50 ml, de façon à ce que la moitié du contenant soit remplie de sol non tassé. Le contenant est recouvert d'un papier d'aluminium ou de téflon avant de visser le couvercle. Dans la mesure du possible, l'échantillon est placé au chaud durant une période d'au moins 15 minutes, après quoi toutes les concentrations de vapeurs accumulées dans la partie vide à l'intérieur du contenant sont mesurées. Dans les autres cas, les contenants sont conservés à la température ambiante et les mesures de vapeurs d'hydrocarbures sont effectuées à la fin de la journée du prélèvement.

4.0 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Conformément aux recommandations émises au cahier 1 du guide d'échantillonnage du MDDEP, au moins 10 % des échantillons prélevés le sont systématiquement en duplicata, à moins d'indication contraire spécifiquement indiquée dans le rapport.

De plus, lorsqu'appropriés, des blancs de transport et de terrain sont également préparés et analysés. Ces échantillons sont préparés par le laboratoire. Les blancs de transport demeurent tout au long de la campagne dans la glacière et ne sont ouverts qu'au laboratoire. En ce qui a trait aux blancs de terrain, ceux-ci sont ouverts pour la durée de la prise de l'échantillonnage de terrain et accompagnent les échantillons de terrain jusqu'au laboratoire.

PROCÉDURES DE PRÉLÈVEMENT, DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

5.0 IDENTIFICATION, TRANSPORT ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

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

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

ANNEXE 7

**DÉFINITION DES CRITÈRES
DE LA POLITIQUE DU MDDEFP**



CRITÈRES INDICATIFS DE CONTAMINATION DU MDDEP (1999)

Les critères génériques de contamination du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec sont inscrits dans la politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, 1999. La grille du MDDEP comporte, pour chacun des composés ciblés, trois valeurs seuils, favorisant la sélection des objectifs d'intervention.

Niveau A : Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limites de quantification pour les paramètres organiques.

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

Niveau B: Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation résidentielle, récréative et institutionnelle. Sont également inclus les terrains à vocation commerciale situés dans un secteur résidentiel.

L'usage institutionnel regroupe les utilisations telles que les hôpitaux, les écoles et les garderies.

L'usage récréatif regroupe un grand nombre de cas possibles qui présentent différentes sensibilités. Ainsi, les usages sensibles, comme les terrains de jeu, devront être gérés en fonction du niveau B. Pour leur part, les usages récréatifs considérés moins sensibles comme les pistes cyclables peuvent être associés au niveau C.

Niveau C: Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation commerciale, non situés dans un secteur résidentiel, et pour des terrains à usage industriel.

Il est primordial de mentionner que les critères n'ont été élaborés qu'à titre indicatif et ne seraient, en aucun temps, être considérés comme des normes; ils ne sont pas, à priori, des objectifs de décontamination.

La grille des critères doit être utilisée par les spécialistes qui ont à effectuer les études de caractérisation afin d'assurer une analyse rigoureuse et appropriée de l'ampleur de la contamination. Cette analyse leur permettra de fixer des seuils de décontamination à atteindre.

ANNEXE 8

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES - GÉOTECHNIQUE

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES – GÉOTECHNIQUE

Manuel Canadien d'ingénierie des fondations (MCIF), de la Société Canadienne de Géotechnique, seconde édition, 1994.

Manuel Canadien d'ingénierie des fondations (MCIF), de la Société Canadienne de Géotechnique, quatrième édition, 2006.

Code national du Bâtiment, version 2005, Conseil National de Recherches du Canada.

Mécanique des sols, théorie et pratique, Robitaille et Tremblay, Bibliothèque Nationale du Canada, 1997.

Foundation Design, Wayne C.Teng, Civil Engineering and Engineering Mechanics Series, 1962.

Handbook of geotechnical investigation and design tables, Burt G. Look, Consulting Geotechnical Engineer, Taylor & Francis, 2007.

Estimation of some properties of Champlain clays with the Swedish fall cone, R.Garneau and J.P. LeBihan, Canadian Journal of Geotechnic, volume 14, p.571-581, 1977.



ANNEXE 9

RAPPORTS DE FORAGES
« GROUPE QUALITAS INC. », AOÛT 2011



CLIENT : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

PROJET : Bâtiment commercial au poste frontalier de Lacolle

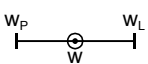






ENDROIT : Autoroute 15, Saint-Bernard-de-Lacolle, Québec

DOSSIER : G11170

FORAGE : F-1
DATE : 2011-08-31 et 2011-09-01

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 308672,7 **N**: 4985646,4

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2011-09-02 *	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE			
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTEMBERG (%) 	AUTRES ESSAIS	▲ C _u (kPa) ▼ C _{us} (kPa) △ C _r (kPa) ▽ C _{rs} (kPa) ● N _{dc} (coups/300 mm)
	62,67							20 40 60 80		20 40 60 80
0,15	62,52	Enrobé bitumineux. Fondation : pierre concassée 20-0 mm.		CF-1		67	R		AC	
0,60	62,07	Sable fin à moyen uniforme graveleux, traces de silt. Compacité dense.		CF-2 DUP-1		46	47		AC	
1				CF-3		67	R			
1,83	60,84	Roc : grès quartzeux à grain fin à moyen. Roc de qualité (RQD) très mauvaise entre les profondeurs de 1,83 et 2,24 m; roc de qualité excellente à moyenne par la suite.		CF-4 CR-5		0 44	R 0			
2				CR-6		100	94			
3				CR-7		100	67			
3,76	58,91	Fin du forage.								
4										
5										
6										
7										
8										

REMARQUES :- R : refus à l'enfoncement du carottier fendu.

- * Le 2 septembre 2011, le niveau de l'eau souterraine se situait sous la surface du roc.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières à centre évidé jusqu'à la profondeur de 1,83 m; carottier diamanté de calibre NQ dans le roc.







CLIENT : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
PROJET : Bâtiment commercial au poste frontalier de Lacolle
ENDROIT : Autoroute 15, Saint-Bernard-de-Lacolle, Québec
DOSSIER : G11170

FORAGE : F-2

DATE : 2011-09-02

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 308756,3 **N**: 4985640,7

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2011-09-02	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE													
				TYPE ET NUMERO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) <div><div><div>W_P</div><div>W</div><div>W_L</div></div></div>	AUTRES ESSAIS	▲ C _u (kPa) ▼ C _{us} (kPa) △ C _r (kPa) ▽ C _{rs} (kPa)									
	● N _{dc} (coups/300 mm)																		
	20									40	60	80							
61,72																			
0,10	61,62	Enrobé bitumineux.																	
0,38	61,34	Fondation : pierre concassée 20-0 mm.		CF-1		100	R												
		Sable fin uniforme silteux, traces de gravier.																	
1		Compacité dense à moyenne.		CF-2		63	48												
1,72	60,00			CF-3		38	15												
2				CF-4		33	R												
	59,18	Roc : grès quartzeux à grain fin à moyen.		CR-5		90	40												
3		Roc de qualité (RQD) mauvaise entre les profondeurs de 2,54 et 3,05 m; roc de qualité bonne par la suite.																	
				CR-6		97	88												
4																			
4,57	57,15	Fin du forage.																	
5																			
6																			
7																			
8																			

REMARQUES : R : refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières à centre évidé jusqu'à la profondeur de 2,29 m; par la suite rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ jusqu'à la profondeur de 3,05 m; carottier diamanté de calibre NQ dans le roc.

CLIENT : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

PROJET : Bâtiment commercial au poste frontalier de Lacolle












ENDROIT : Autoroute 15, Saint-Bernard-de-Lacolle, Québec

DOSSIER : G11170

FORAGE : F-4
DATE : 2011-09-01

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 308666,4 **N**: 4985523,6

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2011-09-02	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE												
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	▲ C _u (kPa) ▼ C _{us} (kPa) △ C _r (kPa) ▽ C _{rs} (kPa)									
	<div><div>W_P</div><div>W</div><div>W_L</div></div>							● N _{dc} (coups/300 mm)											
	20 40 60 80							20 40 60 80											
0,11	62,91	Enrobé bitumineux. Fondation : pierre concassée 20-0 mm.																	
0,51	62,51	Sable fin uniforme silteux, un peu de gravier. Compacité moyenne.		CF-1		50	92		AC										
1				CF-2		42	15		AC										
2				CF-3		21	12												
2,29	60,73	Till : sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile. Compacité très dense.		CF-4		75	54		G										
3				CF-5		70	R												
3,44	59,58																		
4				CF-6		75	96												
5				CF-7		77	R												
5,36	57,66	Roc : grès quartzeux à grain fin à moyen. Roc de qualité (RQD) très mauvaise entre les profondeurs de 5,36 et 5,99 m; roc de qualité moyenne par la suite.		CF-8		0	R												
6				CR-9		58	0												
7	6,99			CR-10		87	72												
8	56,03	Fin du forage.																	

REMARQUES : R : refus à l'enfoncement du carottier fendu.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières à centre évidé jusqu'à la profondeur de 1,5 m; rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ par la suite jusqu'à la profondeur de 6,0 m; carottier diamanté de calibre NQ dans le roc.

CLIENT : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

PROJET : Bâtiment commercial au poste frontalier de Lacolle

ENDROIT : Autoroute 15, Saint-Bernard-de-Lacolle, Québec

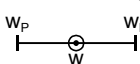











DOSSIER : G11170

FORAGE : F-5
DATE : 2011-09-01

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 308759,0

N: 4985508,3

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2011-09-01	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE							
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%)	AUTRES ESSAIS	▲ C _u (kPa) ▼ C _{us} (kPa) △ C _r (kPa) ▽ C _{rs} (kPa)			
	● N _{dc} (coups/300 mm)												
													
20 40 60 80				20 40 60 80									
1	61,80	Sable fin uniforme silteux , un peu de gravier. Compacité lâche à moyenne.		CF-1		62	14		AC				
2	1,83 59,97	Till : sable et gravier, un peu de silt, traces d'argile. Compacité lâche à moyenne jusqu'à la profondeur d'environ 6 m; compacité très dense par la suite.		CF-2		4	5		AC				
3				CF-3		54	10						
4				CR-4		66	-						
5	4,98 56,82			CR-5		100	-						
6		Présence de nombreux cailloux entre les profondeurs de 2,3 et 4,6 m.		CF-6		21	17		G				
7				CR-7		84	-						
8				CF-8		29	20						
9				CF-9		54	9						
10	6,71 55,09			CF-10		71	54						
11		Fin du forage.											

REMARQUES :

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières à centre évidé jusqu'à la profondeur de 2,18 m; rotation simultanée de tubes de calibre NW et d'un carottier de calibre NQ par la suite.

CLIENT : Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

PROJET : Bâtiment commercial au poste frontalier de Lacolle

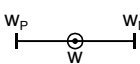









ENDROIT : Autoroute 15, Saint-Bernard-de-Lacolle, Québec

DOSSIER : G11170

FORAGE : F-3
DATE : 2011-08-31

COORDONNÉES : SCoPQ NAD 83

E: 308712,2 **N**: 4985588,4

PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) GÉODÉSIQUE	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU 2011-09-02 *	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE				
				TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG (%) 	AUTRES ESSAIS	▲ C _u (kPa) ▼ C _{us} (kPa) △ C _r (kPa) ▽ C _{rs} (kPa) ● N _{dc} (coups/300 mm)
	61,88							20 40 60 80		20 40 60 80
0,08	61,80	Enrobé bitumineux. Fondation : pierre concassée 20-0 mm.		CF-0		100	R			
				CF-1						
0,76	61,12	Sable fin à moyen uniforme graveleux, traces de silt. Compacité très dense à moyenne.		CF-2		71	57		AC	
1				CF-3		46	32		AC G	
2				CF-4		67	10			
3	58,83	Roc : grès quartzeux à grain fin à moyen. Roc de qualité (RQD) mauvaise entre les profondeurs de 3,05 et 4,57 m; roc de qualité excellente par la suite.		CF-5		0	R			
4				CR-6		78	47			
5				CR-7		100	100			
6				CR-8		100	97			
6,73	55,15	Fin du forage.								
7										
8										

REMARQUES :- R : refus à l'enfoncement du carottier fendu.

- * Le 2 septembre 2011, le niveau de l'eau souterraine se situait sous la surface du roc.

MÉTHODE DE FORAGE : Rotation de tarières à centre évidé jusqu'à la profondeur de 3,05 m; carottier diamanté de calibre NQ dans le roc.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .2 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.1-98, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 25, 125, 250 and 800.
 - .2 ANSI/ASME B16.3-2006, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.
 - .3 ANSI/ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and other Special Alloys.
 - .4 ANSI/ASME B16.9-2006, Factory-Made Wrought Steel Butt Welding Fittings.
 - .5 ANSI/ASME B18.2.1-03, Square and Hex Bolts and Screws.
 - .6 ANSI/ASME B18.2.2-87(R1999), Square and Hex Nuts.
 - .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA).
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-2007, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray-Iron Pressure Pipe and Fittings.
 - .3 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 Standard 90.1-2007, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A47M-99(2009), Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A48/A48M-03, Standard Specification for Gray Iron Castings.
-

- .3 ASTM A53-06a, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
- .4 ASTM A536-84(2006), Specification for Ductile Iron Castings.
- .5 ASTM B62-02, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .6 ASTM E202-00, Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-B214-F07, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
 - .2 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .3 CSA W47.1-09, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .6 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC).
- .7 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - .1 NEMA MG 1-2006, Motors and Generators.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris les raccordements, la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, ainsi que les précisions concernant les éléments montés en usine ou à monter sur place;
 - .2 Les schémas de principe et réel du câblage;
 - .3 Les dimensions et le mode d'installation recommandés;
 - .4 Les courbes de caractéristiques et de performance réelle des pompes;
 - .5 L'emplacement définitif, lors du montage sur place, des appareils de commande, de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.

- .3 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, les appareils auxiliaires, les pièces accessoires, les régulateurs et les contrôleurs.
- .7 Soumettre, aux fins de vérification, les courbes caractéristiques des pompes, lesquelles doivent indiquer le point de fonctionnement.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 01 78 00 - Documents / Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance (kW), débit et la tête de la pompe;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE**

- .1 Volute : en fonte ou en bronze, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords d'aspiration et de refoulement du type à brides ou à visser.
- .2 Roue : en laiton matricé ou en bronze coulé, balancé dynamiquement, ayant un jeu minimal.
- .3 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé. Arbre extra long et lubrifié à l'huile (bec d'alimentation requis).
- .4 Étanchéité : garniture mécanique convenant à une température de service pouvant atteindre 107 °C.
- .5 Accouplement : rigide à auto-alignement monté en ligne à rotule.
- .6 Moteur : selon la norme NEMA MG 1, muni de paliers lisses; régime 1750 tr/min, rendement minimal de 85%, puissance selon les indications.
- .7 Chaque pompe doit être éprouvée au banc d'essai en usine aux conditions d'opération indiquées et passer une épreuve hydrostatique à 150 % de la pression d'opération maximale en usine.
- .8 Caractéristiques : selon les indications au Tableau des pompes montré aux plans.
- .9 Pression nominale : pompe capable d'opérer à une pression manométrique d'au moins 860 kPa à la température de 107 °C.
- .10 Produits acceptables : Armstrong; Grundfos; Bell & Gossett. Matériaux ou produits de remplacement : approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.2 POMPES EN LIGNE, DE TYPE VERTICAL

- .1 Volute : en fonte de classe 30 (ASTM n° A 159), à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords filetés ou à brides côtés aspiration et refoulement, et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d'évacuation et de manomètre. Volute convenant à une pression d'opération de 1 200 kPa.
- .2 L'impulseur doit être en bronze coulé (ASTM n° B 584), de type fermé, balancé dynamiquement, claveté à l'arbre en acier inoxydable et retenu par un boulon barré et rondelle en acier inoxydable.
- .3 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé.

- .4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à une température de service pouvant atteindre 135 °C.
- .5 Sans accouplement pour les pompes de moins de 3,73 kW. Pour les pompes de plus de 3,73 kW, un accouplement rigide à auto-alignement en aluminium permet le service du joint mécanique sans déplacer le moteur de la pompe.
- .6 Les parties mouillées sont scellées à l'arbre par un joint mécanique autonettoyé intérieurement. Ce joint doit être formé d'un siège en céramique et d'une partie rotative en carbone. Il doit être aussi conçu pour une opération continue à 107 °C (joint mécanique standard), max. 1 206 kPa.
- .7 Moteur : selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, monobloc avec le bâti de la pompe et conçu pour montage vertical. Il doit être muni de roulements à billes lubrifiés à la graisse de type service dur, adapté pour les charges maximales pour lesquelles la pompe est conçue.
- .8 Moteur choisi pour permettre l'opération sans surcharge à toutes les conditions d'opération.
- .9 Chaque pompe doit être passée au banc d'essai en usine aux conditions d'opération indiquées.
- .10 Débit et taille : selon les indications du Tableau des pompes montré aux plans.
- .11 Produits acceptables : Grundfos, Armstrong; Bell & Gossett. Matériaux ou produits de remplacement : approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.3 DIFFUSEUR D'ASPIRATION

- .1 Appareils de redressement d'écoulement de type angulaire, en accord avec les spécifications suivantes :
 - .1 Appareils conçus selon une combinaison de diffuseur/crépine d'orifice cylindrique, aube de redressement de l'écoulement, tamis de mise en service, d'un aimant permanent et d'un pied de support ajustable;
 - .2 Ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique conçu pour supporter un différentiel de pression égal à la tête maximale du système de pompage à débit nul. L'aire libre doit être égale à cinq fois l'aire de la section de croisement de l'ouverture de succion de la pompe;
 - .3 Longueur des aubes de redressement de l'écoulement égale à au moins deux fois le diamètre de la connexion à la succion de la pompe;
 - .4 Appareils de redressement d'écoulement conçus en fonte de construction très robuste avec des connexions à brides et comportant un ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique avec des perforations de 4,76 mm en acier au carbone afin de protéger le système de pompe.

- .2 La pleine longueur des vannes de redressement d'écoulement d'acier au carbone doit fournir un écoulement sans turbulence du côté de la succion du système de pompe.
- .3 L'aimant permanent est situé dans le courant du fluide pour protéger les joints mécaniques des pompes et il est amovible afin de permettre son nettoyage.
- .4 Le tamis de mise en service doit être muni d'un grillage en bronze de 16 mesh, qui est retiré après la mise en service du système. Une patte de support ajustable doit éliminer les tensions à l'appareil et à la connexion de la pompe. Toutes les composantes intérieures doivent être remplaçables.
- .5 Perte de charge maximale autorisée 13,8 kPa.
- .6 Caractéristiques : selon les indications au Tableau des pompes montré aux plans.
- .7 Produits acceptables : Armstrong; Grundfos; Bell & Gossett. Matériaux ou produits de remplacement : approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.4 SOUPAPES À TRIPLE FONCTION

- .1 Soupapes à triple fonction angulaires en accord avec les spécifications suivantes :
 - .1 Soupapes conçues pour cumuler les trois fonctions suivantes :
 - .1 Robinet d'isolement;
 - .2 Clapet de retenue silencieux;
 - .3 Soupape d'équilibrage.
 - .2 Soupapes conçues en fonte, de construction robuste avec des connexions à brides de classe 150 ANSI, pour une pression d'opération de 1 200 kPa et une température d'opération jusqu'à 121 °C.
 - .3 Soupapes comportant un siège en bronze, un disque en bronze remplaçable avec garniture en EPDM, une tige d'acier inoxydable et un ressort de prévention contre les vibrations en acier inoxydable. La garniture des soupapes peut être remplacée en place sous la pleine pression du système.
 - .4 Soupapes munies de sorties de prise de pression en bronze avec clapet de retenue incorporé pour faciliter la lecture de différentiel de pression entre les orifices, pour un balancement précis du système.
- .2 Perte de charge maximale autorisée : 6,9 kPa.
- .3 Caractéristiques : selon les indications au Tableau des pompes montré au plan.

- .4 Produits acceptables: Armstrong; Grundfos; Bell & Gossett. Matériaux ou produits de remplacement: approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

1

2.5 ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE POUR APPLICATIONS À COUPLE VARIABLE

.1 ONDULATEUR DE FRÉQUENCES

.1 Entraînements à fréquence variable pour applications à couple variable :

.1 Description :

.1 Ces caractéristiques portent sur un dispositif d'entraînements à fréquence variable (EFV) constitué d'un onduleur à modulation de largeur d'impulsions (MLI) conçu pour des moteurs asynchrones normalisés (NEMA) de catégorie B. Le fabricant du dispositif de commande doit absolument :

.1 Avoir des conseillers en vente spécialisés en produits de chauffage, ventilation et climatisation (CVC), possédant de l'expérience avec les contrôles et systèmes CVC;

.2 Avoir un organisme de service indépendant.

.2 Le fabricant du dispositif de commande doit fournir l'appareil et tous les contrôles nécessaires, comme indiqué dans ce document. Le fabricant doit en outre avoir au moins 20 ans d'expérience en matière de fabrication de ce type d'équipement.

.2 Assurance de la qualité :

.1 Normes de référence :

.1 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE);

.2 Standard 519-1992, IEEE Guide for Harmonic Content and Control;

.3 Underwriters laboratories;

.4 UL508C;

.5 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA);

.6 ICS 7.0, AC Adjustable Speed Drives;

- .7 IEC 16800 Parties 1 et 2;
- .8 Association canadienne de normalisation (CSA).
- .2 **Qualités requises :**
 - .1 Les dispositifs de commande (EFV) et leurs options doivent être intégrés à un seul appareil, homologué UL et approuvé CSA. L'EFV de base doit être homologué UL pour un fonctionnement 100 KAIC, sans avoir besoin de fusibles d'entrée.
 - .2 Le fabricant de l'EFV doit offrir un cours exhaustif de formation informatisée sur les dispositifs de commande CVC. Ce cours doit comprendre des sections détaillées, interactives, sur le déballage de l'EFV, sur l'installation mécanique et électrique appropriée et sur la programmation. Le cours doit permettre à l'utilisateur d'assurer la formation du nouveau personnel ou de donner des cours de perfectionnement/recyclage au personnel de maintenance et d'entretien en place. Le cours informatisé doit pouvoir être suivi à de nombreuses reprises, doit être précis et doit proposer des fonctions de tenue de dossiers. Il doit en outre assurer l'enregistrement des réponses aux questions d'essai et de simulation, par code d'étudiant. Enfin, le cours doit être produit par une firme spécialisée, doit proposer des sections interactives, des examens ainsi que des extraits vidéo sur les méthodes appropriées de câblage et d'installation.
 - .3 **Qualité requise :** ABB, gamme ACH550; Danfoss; Yaskawa.
- .3 **Présentation des dessins d'atelier :**
 - .1 Les dessins doivent comprendre les renseignements suivants :
 - .1 Dimensions, emplacements des conduites d'accès et poids.
 - .2 Diagrammes des dispositifs de câblage d'alimentation et de raccordement du client.
 - .3 Description technique complète du produit, y compris la liste complète des options fournies.

.2 PRODUITS**.1 Dispositif de commande à fréquence réglable :**

.1 Le dispositif de commande à fréquence variable (EFV) décrit dans ce document doit être intégré à une armoire de type 1, homologuée UL, complètement assemblée et testée par le fabricant dans des installations conformes aux normes ISO9001.

.1 Conditions de fonctionnement ambiantes : 0 à 40 °C, en continu. Les EFV en mesure de fonctionner de façon intermittente à 40° C (pendant une période de 24 heures) ne sont pas acceptés et doivent être surdimensionnés. Altitude variant de 0 à 3 300 pieds au-dessus du niveau de la mer, moins de 95 % d'humidité, sans condensation.

.2 L'armoire doit être de type 1, homologuée UL, et doit être reconnue par les UL comme compatible avec les EFV. Les EFV non conformes à ces caractéristiques ne sont pas acceptés.

.3 Pour les réseaux 600 V, la tension d'entrée de l'EFV doit être de 500 à 600V, $\pm 10\%$ minimum. Les EFV avec tension d'entrée nominale de 575V $\pm 10\%$, ou moins, ne sont pas acceptés.

.4 Les dispositifs de commande 480 V convertis à 600 V ne sont pas acceptés.

.2 Tous les EFV doivent présenter les caractéristiques standards suivantes :

.1 Tous les EFV doivent être dotés de la même interface utilisateur, notamment d'un affichage numérique et d'un clavier, quelles que soient les caractéristiques de puissance (HP). Le clavier doit être amovible et doit pouvoir être installé à distance pour permettre le téléchargement (en aval et en amont) des paramètres de démarrage de multiples EFV.

.2 Le clavier doit comprendre des touches de sélection de fonctionnement en mode manuel/arrêt/automatique. L'EFV doit assurer les « transferts sans heurts » des références de vitesse lors du passage des modes « manuel » à « automatique ». Il doit en outre comprendre une touche de rétablissement des paramètres implicites et des touches d'aide. Ces dernières doivent donner accès à de l'aide « en ligne » pour la programmation et le dépannage.

- .3 **Le clavier de l'EFV doit comprendre une horloge intégrée avec calendrier. L'horloge doit être dotée d'une pile de réserve d'une durée minimum de 10 ans. Elle doit servir à l'horodatage des paramètres d'exploitation lors des pannes. En cas de défaillance de la pile, l'EFV doit revenir automatiquement au nombre d'heures de fonctionnement depuis sa mise en marche initiale. L'horloge doit pouvoir être programmée pour commander les fonctions de départ/d'arrêt, de fonctionnement à vitesse constante, de paramètres PID et de relais de sortie. L'EFV doit en outre être dotée d'un accès numérique qui permet d'annuler le fonctionnement de l'horloge (en mode « OFF ») en fonction d'intervalles programmables. Elle doit proposer quatre fonctions de minuterie distinctes pour la programmation de paramètres de fonctionnement de semaine et de fin de semaine.**
- .4 **L'EFV doit se servir des macros programmes de l'application conçus spécifiquement pour faciliter le démarrage. Il doit comprendre les logiciels d'application préprogrammés (macrologiciels) suivants :**
 - .1 **Paramètres implicites CVC;**
 - .2 **Ventilateur refoulant;**
 - .3 **Condensateur;**
 - .4 **Pompe d'appoint;**
 - .5 **Pompe de secours;**
 - .6 **Point de consigne mobile;**
 - .7 **PID à double point de réglage;**
 - .8 **PID à double point de réglage pour vitesse constante;**
 - .9 **Dérivation électronique;**
 - .10 **Contrôle manuel.**
- .5 **Les macrologiciels d'application doivent proposer une commande unique pour la reprogrammation de tous les paramètres et interfaces clients, pour une application en particulier, afin de réduire le temps de programmation. L'EFV doit en outre avoir deux macros permettant à l'utilisateur de créer et d'enregistrer des paramètres personnalisés.**

- .6 L'EFV doit être doté de ventilateurs de refroidissement faciles à remplacer. Ces ventilateurs doivent être conçus pour être remplacés sans avoir à retirer l'EFV du mur ni à enlever de cartes de circuit.
- .7 L'EFV doit être en mesure de démarrer à partir de l'arrêt (dans les deux directions) jusqu'à la vitesse complète et d'accélérer ou de décélérer jusqu'au point de réglage sans déclencher de disjoncteur ni endommager de composantes (démarrage instantané).
- .8 L'EFV doit être en mesure de redémarrer automatiquement après une surtension, une surintensité de courant, une sous-tension ou après le déclenchement d'un dispositif de protection contre les pertes de signaux. Le nombre de tentatives de redémarrage, la durée de ces tentatives et le délai entre les tentatives doivent être programmables.
- .9 Les capacités de fonctionnement en surcharge de l'EFV doivent être de 110 % du courant de fonctionnement habituel pendant une minute, toutes les 10 minutes, avec surcharge de 130 % pendant deux secondes.
- .10 L'EFV doit être doté d'une impédance intégrée de 5 % pour réduire les distorsions harmoniques du courant d'alimentation et pour accroître la protection contre les transitoires. L'impédance de 5 % peut être formée de bobines doubles (bus c.c. positif et négatif) ou de bobines d'alimentation c.a. de 5 %. Les EFV dotés d'une seule bobine c.c. (bus c.c. positif ou négatif) doivent comporter des bobines d'alimentation c.a. Les EFV comprenant des bobines de bus c.c. doivent être dotés de ponts d'entrée avec une tension inverse crête de 1 800 V (PIV).
- .11 Le courant nominal à l'entrée de l'EFV ne doit pas être de plus de 3 % supérieur au courant nominal de sortie.
- .12 L'EFV doit comprendre un système de protection contre les transitoires c.a. formé de 4 MOV de 120 joules (phase à phase et phase à terre), d'un condensateur de blocage et de bobines d'impédance 5 %.
- .13 L'EFV doit être en mesure de détecter une perte de charge (courroie / accouplement cassé) et de signaler cette perte de charge. L'appareil doit pouvoir être programmé pour signaler le problème en affichant un message au clavier, en transmettant un signal à un relais et/ou au bus de communication série. Les signaux transmis au relais doivent comprendre un délai programmable permettant à l'EFV

d'accélérer de l'arrêt à la vitesse de fonctionnement pour éviter les fausses alarmes.

- .14 En cas de perte de la référence d'entrée (4-20 mA ou 2-10 V), l'EFV doit offrir à l'utilisateur l'option : 1) d'arrêter et d'afficher une défaillance; 2) de fonctionner à une vitesse prédéfinie programmable; 3) de maintenir la vitesse de l'EFV en fonction des dernières données de référence reçues; ou 4) d'émettre une mise en garde. Les signaux transmis au relais doivent comprendre un délai programmable permettant à la commande d'accélérer de l'arrêt à la vitesse de fonctionnement pour éviter les fausses alarmes.
- .15 L'EFV doit être dotée de fonctions de « veille » et de « démarrage » programmables pour permettre le démarrage ou l'arrêt de l'appareil en fonction des signaux de traitement reçus.
- .3 Tous les EFV doivent posséder les réglages suivants :
 - .1 Trois (3) plages de verrouillage de fréquences programmables pour éviter que l'EFV exploite continuellement une charge à une vitesse instable.
 - .2 Deux (2) contrôleurs de point de réglage PID standard par EFV pour assurer l'acheminement des signaux de vitesse ou de pression à l'EFV au moyen d'un microprocesseur intégré à la boucle de commande de l'EFV. L'EFV doit être dotée d'une alimentation auxiliaire 250 mA-24 Vc.c. en mesure d'alimenter par boucle un transmetteur en tiers. Le point de réglage PID doit être réglé au moyen d'entrées analogiques saisies au clavier de l'EFV ou transmises par le bus de communication. Deux ensembles de paramètres doivent être programmés pour le premier PID pour pouvoir les régler au moyen de données numériques, de signaux transmis par communication série ou par commande au clavier pour la remise au point de consigne de nuit, la définition des points de réglage d'été/d'hiver, etc. Une seconde boucle PID indépendante doit être prévue pour les entrées analogiques secondaires et pour la modulation de sorties analogiques destinées à la gestion de points de réglage d'un processus indépendant (p. ex. : valves, registres, etc.). Toutes les variables des processus et des points de réglage doivent être accessibles au moyen du réseau de communication série. Ces points de réglage doivent être en outre définis en unités d'ingénierie et ne doivent pas exiger de pourcentage des données du transducteur.

- .3 Deux (2) entrées analogiques programmables doivent accepter les signaux de tension ou de courant.
- .4 Deux (2) sorties analogiques programmables (0 à 20 mA ou 4 à 20 mA) proportionnellement en fonction de la fréquence, de la vitesse du moteur, de la tension de sortie, du courant de sortie, du couple du moteur, de la puissance du moteur (kW), de la tension du bus c.c., des références activées et d'autres données.
- .5 Six (6) entrées numériques programmables pour un maximum de souplesse d'interface avec des dispositifs externes, habituellement programmées comme suit :
- .6 Un circuit à tolérance de transmission de données d'exploitation pour la commande des registres ou des valves. Quelle que soit la provenance de la commande d'exécution (clavier, fermeture d'un contact d'entrée, contrôle par minuterie ou communications série), l'EFV doit assurer la fermeture d'un contact sec pour commander l'ouverture des registres (sans fonctionnement du moteur EFV). Lorsque le registre est complètement ouvert, un contact sec habituellement ouvert (interrupteur d'extrémité) doit se fermer. L'interrupteur d'extrémité fermé est raccordé à une entrée numérique de l'EFV et permet le fonctionnement du moteur de ce dernier. L'appareil doit comprendre deux entrées pour les dispositifs de sécurité distincts. Lorsque l'un des dispositifs est ouvert, une commande d'arrêt graduel est transmise au moteur et le registre doit se fermer. Le message Permission de démarrage 1 (ou 2) manquante s'affiche au clavier. L'état de sécurité doit également être transmis sur le bus de communications série. Toutes les entrées numériques doivent être programmées pour se déclencher lors de la mise en place/du retrait de l'alimentation 24 Vc.c.
- .7 Trois (3) sorties programmables numériques pour relais de type C. Ces relais doivent être dotés de délais d'activation/désactivation programmables et d'hystérésis réglables. Les paramètres par défaut sont les suivants : fonctionnement, non-défaillances et fonctionnement avec tolérance de transmission de données. Les relais doivent être réglés pour un courant de commutation maximum de 8 A à 24 Vc.c. et de 0,4 A à 250 V c.a.; tension maximum 300 V c.c. et 250 V c.a.; réglage pour courant continu de 2 A RMS.
- .8 Sept (7) vitesses programmables prédéfinies.

- .9 Deux plages d'accélération/décélération réglables de façon indépendante avec des délais réglables de 1 à 1 800 secondes.
 - .10 L'EFV doit comprendre un circuit d'optimisation de l'alimentation du moteur qui réduit automatiquement la tension transmise au moteur dans le but d'optimiser la consommation d'énergie et de réduire le bruit de fonctionnement.
 - .11 L'EFV doit comprendre un circuit de contrôle de la fréquence porteuse qui réduit la fréquence porteuse en fonction de la température réelle de l'EFV pour permettre une fréquence porteuse supérieure sans affecter l'EFV ou encore le fonctionnement à une fréquence porteuse supérieure seulement à basse vitesse.
 - .12 L'EFV doit être protégé par mot de passe pour éviter toute modification non autorisée des paramètres.
- .4 Le clavier doit être doté d'un affichage ACL avec rétroéclairage. L'affichage doit accepter la saisie de mots complets, pour la programmation et les diagnostics de fautes. Le clavier doit être doté des assistants suivants :
- .1 Assistants au démarrage;
 - .2 Assistants à la programmation des paramètres;
 - .3 Assistant à l'entretien;
 - .4 Assistant au dépannage.
- .5 Toutes les données de fonctionnement doivent être affichées en valeurs d'ingénierie. Au moins trois des valeurs de fonctionnement dans la liste ci-dessous doivent être affichées en même temps. L'affichage doit être possible en anglais ou en français :
- .1 Fréquence de sortie;
 - .2 Vitesse du moteur (tour/minute, % ou valeurs d'ingénierie);
 - .3 Courant du moteur;
 - .4 Couple calculé du moteur;
 - .5 Puissance calculée du moteur (kW);
 - .6 Tension du bus c.c.;

.7 Tension de sortie.

.6 L'EFV doit comprendre une entrée de contournement pour le service d'incendie. Sur réception d'une fermeture de contact de la part du poste de commande du service d'incendie, l'EFV doit fonctionner à une vitesse prédéfinie, réglable. Dans ce mode, toutes les autres entrées sont désactivées (analogique/numérique, communication série et toutes les commandes du clavier) pour imposer le fonctionnement du moteur à la vitesse prédéfinie, réglable. Le message « Override Mode » doit s'afficher au clavier. Au moment de la suppression du signal de contournement, l'EFV doit revenir en mode de fonctionnement normal.

.7 Le fabricant de l'EFV doit fournir un logiciel PC (compatible avec Windows NT, 2000 et XP) pour permettre la copie, la programmation et la surveillance des paramètres de fonctionnement de l'EFV.

.8 Communications série

.1 Le protocole de communication doit être ouvert et de type BACnet. Chaque EFV doit être doté du protocole BACnet « certifié » par le groupe autorisateur. L'utilisation de protocoles non certifiés n'est pas permise.

.2 Les fonctions de communication série doivent comprendre, sans s'y limiter : commande des démarrages/arrêt, réglage des gammes de vitesses, réglage des contrôles PID proportionnel/intégral/dérivé, limite de courant, réglage des délais d'accélération/décélération, verrouillage et déverrouillage du clavier. La commande doit être en mesure de permettre au DDC de vérifier différents signaux, notamment : variable des processus, vitesse/fréquences de sortie, courant (en ampères), % de couple, puissance (kW), kilowattheures (réinitialisable), heures de fonctionnement (réinitialisable) et température de l'EFV. Le système d'automatisation du bâtiment (SAB) doit aussi être en mesure de vérifier l'état des sorties de relais de l'EFV, l'état des entrées numériques et toutes les valeurs des sorties et des entrées analogiques. Toutes les données relatives aux mises en garde diagnostiques et aux défaillances doivent être transmises sur le bus de communication série. Il doit être possible de réinitialiser l'EFV à distance après une défaillance. Les paramètres et messages d'état supplémentaires qui suivent doivent être transmis sur le bus de communication série : mode « manuel » ou « automatique » sélectionné au clavier, mode de fonctionnement en contournement, possibilité de modifier les

points de réglage PID et possibilité d'imposer le mode « contournement » au dispositif (lorsque ce mode est précisé). Le SAB doit en outre être en mesure de détecter si le moteur fonctionne en mode EFV ou contournement (lorsque ce mode est précisé) par le biais du bus de communication série. Il doit être possible de vérifier au moins 15 paramètres de fonctionnement.

- .3 Le SAB doit être en mesure de commander toutes les sorties analogiques et numériques de la commande EFV par le biais de l'interface série. Ce mode de contrôle doit être indépendant de toutes les autres fonctions de l'EFV. Par exemple, les sorties analogiques peuvent servir à moduler les valves d'eau réfrigérée ou les valves de contournement des tours de refroidissement. Les sorties numériques (relais) des commandes peuvent servir à réinitialiser un registre, à ouvrir un robinet ou à commander tout autre dispositif qui exige le maintien d'un contact pour son fonctionnement. Enfin, le SAB doit être en mesure de surveiller toutes les entrées analogiques et numériques des commandes.
- .4 L'EFV doit être doté d'une boucle PID indépendante réservée à l'utilisation du client. Cette boucle peut servir au contrôle des valeurs de contournement des tours de refroidissement, au contrôle des valeurs de refroidissement de l'eau, etc. La boucle PID de contrôle de l'EFV et la boucle PID indépendante doivent continuer de fonctionner même en cas de perte de la connexion des communications série. L'EFV doit conserver en mémoire la dernière commande de point de réglage en cas de perte de la connexion de communication série.
- .9 Tous les entraînements jusqu'à 60 HP inclusivement doivent être protégés contre des raccordements erronés d'alimentation d'entrée et de sortie. L'EFV doit être en mesure de détecter ce problème pour afficher une alarme au clavier.
- .10 Fonctions optionnelles - Fonctions optionnelles que le fabricant du dispositif de commande doit fournir et installer dans l'appareil. Toutes les fonctions optionnelles doivent être homologuées UL et approuvées CSA, conformément aux responsabilités du fabricant, et doivent être intégrées à l'appareil et porter une étiquette UL508 et CSA.
- .1 Système complet de contournement, câblé et testé en usine, constitué d'un contacteur de sortie et d'un contacteur de contournement. Protection contre les surcharges accessibles

- en mode fonctionnement et en mode contournement (lorsque spécifié au tableau).
- .2 Porte avec verrou, disjoncteur avec porte-cadenas pour le débranchement de toutes les entrées d'alimentation de la commande et de toutes les options installées à l'interne.
 - .3 Le circuit de commande/contournement doit comprendre un dispositif de protection monophasé du moteur pour les modes de fonctionnement normal et contournement.
 - .4 Les modes de fonctionnement suivants doivent être prévus :
 - .1 Contournement H-O-A;
 - .2 Fonctionnement en mode commande;
 - .3 Fonctionnement en mode contournement;
 - .4 Réinitialisation par défaut du contournement.
 - .5 Des sorties (type C) de relais pour le contournement doivent être fournies :
 - .1 Système démarré;
 - .2 Système en fonction;
 - .3 Contournement activé;
 - .4 Commande par défaut;
 - .5 Contournement par défaut (surcharge ou sous charge du moteur (courroie cassée));
 - .6 Contournement H-O-A.
 - .6 Bornier de raccordement de dispositif de sécurité client – comprend un bornier de raccordement distinct pour l'exécution des commandes de gel, incendie, fumée et démarrage externe. Tous les dispositifs de verrouillage de sécurité externe demeurent en fonction, que le système soit en mode manuel, automatique ou contournement (ne fonctionne cependant pas en mode contournement 2 – service d'incendie). Les contacts de démarrage/arrêt à distance doivent fonctionner en mode EFV et contournement.
 - .7 Entrée numérique distincte qui assure le passage du mode de fonctionnement EFV au mode de fonctionnement contournement au moment de la fermeture d'un contact sec

en mode contournement pour service d'incendie. Deux modes de fonctionnement sont requis.

- .1 Un mode impose le contournement du mode de fonctionnement du moteur sans égard à la position des interrupteurs EFV ou contournement H-O-A et assure le fonctionnement du moteur en mode essai. Le système réagit seulement aux signaux des entrées numériques et des dispositifs de protection du moteur.
- .2 Le second mode de contournement – service incendie propose les fonctions ci-dessus, mais ne tient pas compte des signaux de protection monophasé/surcharge du contournement ni des commandes numériques/du clavier transmises au système (fonctionnement jusqu'à destruction).
- .8 Le système doit comprendre un circuit avec tolérance de transmission de données qui assure la présence d'un contact normalement ouvert chaque fois qu'une commande d'exécution est donnée (commande de démarrage local ou à distance en mode EFV ou contournement). Le système EFV (mode EFV ou contournement) ne doit pas faire démarrer le moteur tant qu'il ne reçoit pas un signal de fermeture de contact sec de la part de l'interrupteur d'extrémité de registre ou d'un robinet. Lorsque les dispositifs de sécurité du système EFV (détecteur de fumée, gel, interrupteur de pression statique élevée, etc.) s'ouvrent, le moteur doit s'arrêter graduellement et le contact avec tolérance de transmission de données doit s'ouvrir pour fermer le registre ou le robinet.
- .9 L'appareil doit comprendre un circuit détecteur de courant réglable en mode contournement pour la transmission d'un signal de perte de charge (courroie cassée) en mode contournement.

.3 EXÉCUTION

.1 Installation :

- .1 Installer le dispositif de commande conformément aux recommandations du fabricant de l'EFV, comme stipulé dans le guide d'installation.
- .2 Un représentant autorisé de l'usine doit certifier le démarrage de chacun des dispositifs de commande. Un formulaire de démarrage certifié doit être rempli pour chaque appareil; un exemplaire de ce

formulaire est remis au Représentant ministériel et un autre est versé au dossier chez le fabricant.

- .3 Du personnel d'entretien et d'ingénierie – application, formé en usine et bien familiarisé avec l'EFV doit être disponible à l'échelle locale, là où les appareils sont installés ou conçus. Une ligne sans frais de soutien technique 24 heures sur 24, 365 jours par année doit également être en place.
 - .4 Un CD de formation informatisée doit être remis au Représentant ministériel au moment de la conclusion du projet. La formation doit porter sur les éléments suivants : installation, programmation et utilisation de l'EFV, des fonctions/dispositifs de contournement et de communication série.
- .2 Garantie :
- .1 La garantie est de 24 mois à compter de la date de démarrage certifiée, et ne peut excéder 30 mois après la date d'expédition. Cette garantie assure le remboursement des frais de pièces et de main-d'œuvre sur place. Une ligne sans frais de soutien doit être disponible 24 heures sur 24, 365 jours par année.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les pompes conformément à la norme CAN/CSA-B214.
- .2 Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne) : monter les pompes de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps de ces dernières; installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement, et s'assurer que les points de lubrification sont accessibles.
- .3 Pompes montées sur socle : fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage, ainsi que les boulons d'ancrage et leurs manchons; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier; aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant, puis vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes avant de les mettre en marche. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.
- .4 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ni les appareils. Se reporter aux détails et aux instructions de montage du fabricant.

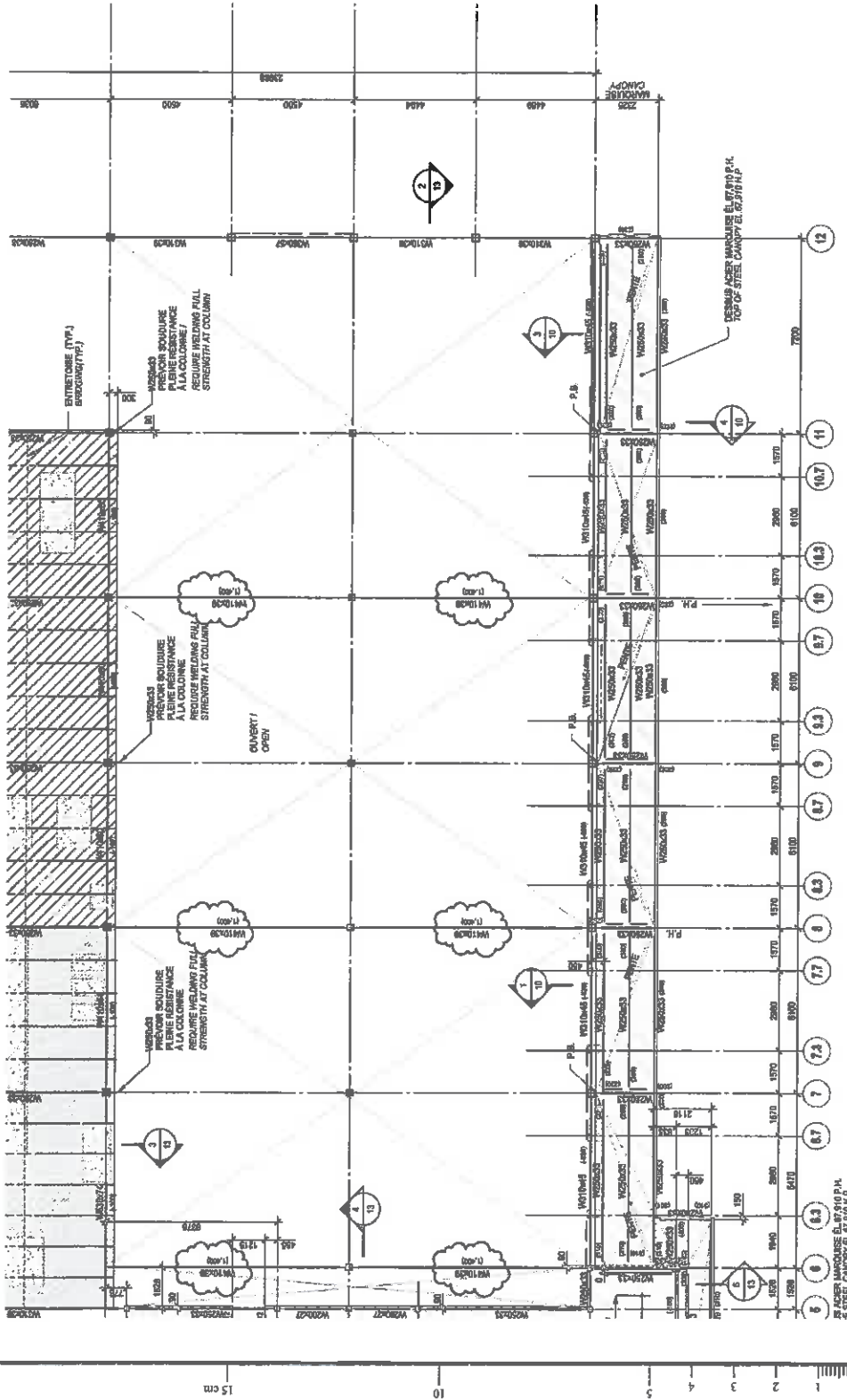
- .5 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.
- .6 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .7 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
- .8 Poser des robinets de prise de pression.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Généralités :
 - .1 Se reporter à la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques pour ce qui est des exigences générales de la mise en service, et aux prescriptions de la présente section.
 - .2 Selon les recommandations du fabricant.
- .2 Marche à suivre :
 - .1 Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température du circuit d'eau de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels.
 - .2 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.
 - .3 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-garniture. Faire les réglages nécessaires.
 - .4 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
 - .5 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.
 - .6 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de protection dans des conditions de faible débit et de débit nul.
 - .7 Purger l'air de la volute.
 - .8 Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.
 - .9 Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.
 - .10 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité en tout temps.

- .11 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes, tels que cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
- .12 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
- .13 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
- .14 Remplacer les garnitures, si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.
- .15 Vérifier le niveau d'huile de lubrification.

FIN DE SECTION



LEVEL 2 - FLOOR PLAN

PLAN NIVEAU 2

1:100

DESSAU

Dessau inc.

1000, rue du Commerce, Suite 200
Montréal (Québec) H2Z 2B8
Téléphone: 514-392-2424
Télécopieur: 514-392-2424

Projet	Dessiné	Approuvé	Date	Structure	Indiquée	Revisé	Revisé
247	P-0042298	201	SC D	C02	0	0	0
Projet	Dessiné	Approuvé	Date	Structure	Indiquée	Revisé	Revisé
247	P-0042298	201	SC D	C02	0	0	0

LA COLLE


Projet 15, St-Basile de la ville de Québec

**ADDENDA No 1 /
ADDENDUM No. 1**

15/07/2010

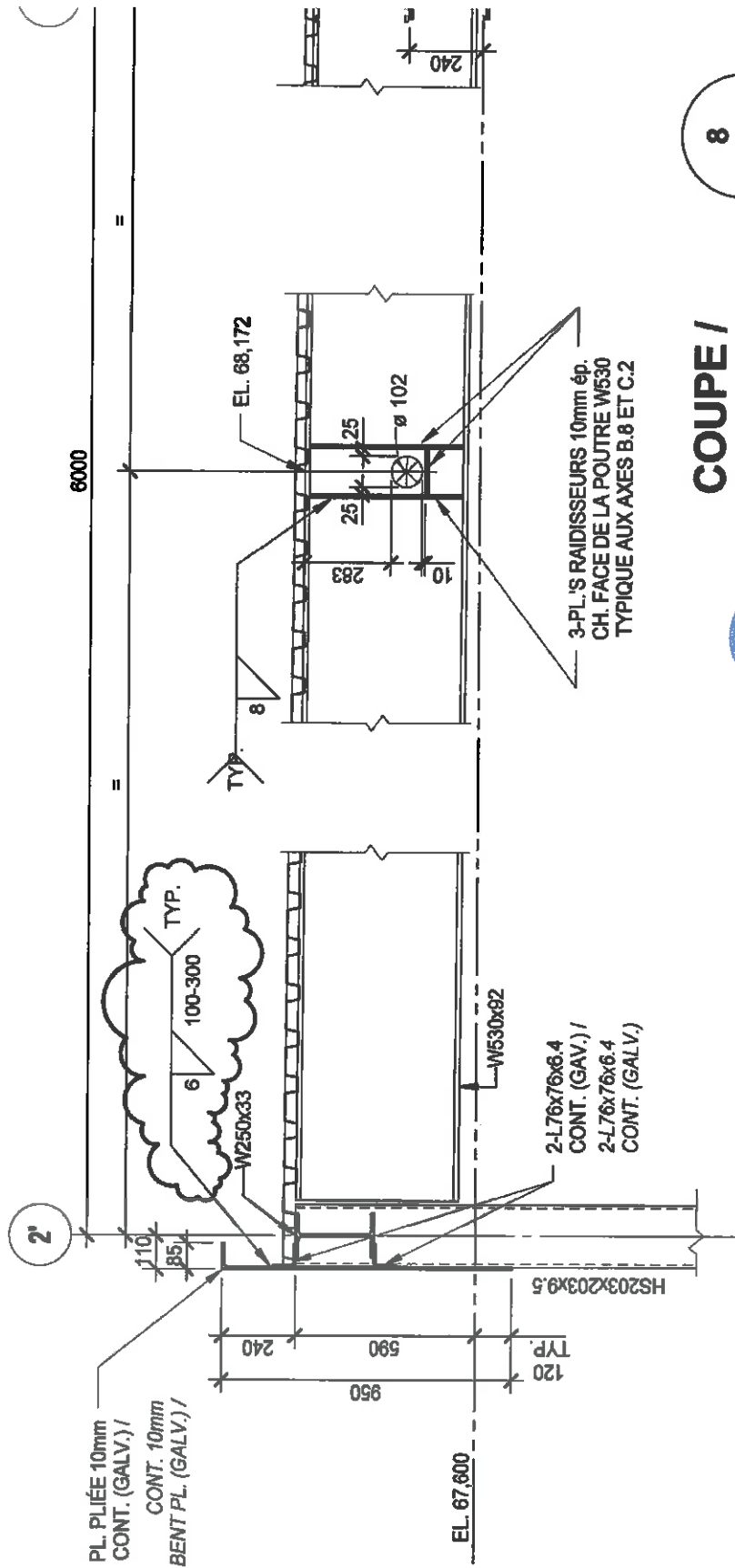
CE DOCUMENT DÉPENDANT DE LA PROPRIÉTÉ DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINIS ÉNONCÉES. TOUTE REPRODUCTION
OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT INTERDITE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU.



		DESSAU Inc. 1000 John Jay Square East, Warren 208 Maryland 20856-1400 Telephone 661.763.9799	
		(NCSA) Project Project Manager Michael Hedlund E-mail: mhedlund@desau.com Fax: 661.763.9799	
Discipline Adults/ Seniors Use	STRUCTURE 1: 1 1: 1 2014-03-24	Cost \$13	Price 1
Project G. Aid-Squad 2. Demand - Elias A. Azar 3. Workload 4. Assignable	Discipline Adults/ Seniors Use	Date 2014-03-24	Price 1
Ser. no. 247	Op. P-0042298	Date 201	Price C03 0

A blank, lined page from a notebook. The page has horizontal ruling lines and a vertical margin line on the left. The paper appears slightly aged and is framed by a dark border.

CE DOCUMENT D'INGENIEUR EST LA PROPRIÉTÉ DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST RIGORIEUSEMENT EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT ÉNONCÉES. TOUTE RÉPPLICATION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT INTERDITE SANS AUCUN PRÉALABLE ÉCRIT. L'INFORMATION SCIENTIFIQUE EST ASSURÉE.



8
07 13

COUPE / SECTION



DESSAU

DESSAU inc.

1000, rue du Commerce, 1000
Montréal (Québec) H2Z 1A8
Tél: 514 381-1818
Téléc: 514 381-1819

Projet	Client	Projet	Client
G. Adagbô	G. Adagbô	G. Adagbô	G. Adagbô
Drawn by: Elita A. Akar	Drawn by: Elita A. Akar	Drawn by: Elita A. Akar	Drawn by: Elita A. Akar
Checked by: G. Adagbô	Checked by: G. Adagbô	Checked by: G. Adagbô	Checked by: G. Adagbô
Date: 2014-03-24	Date: 2014-03-24	Date: 2014-03-24	Date: 2014-03-24

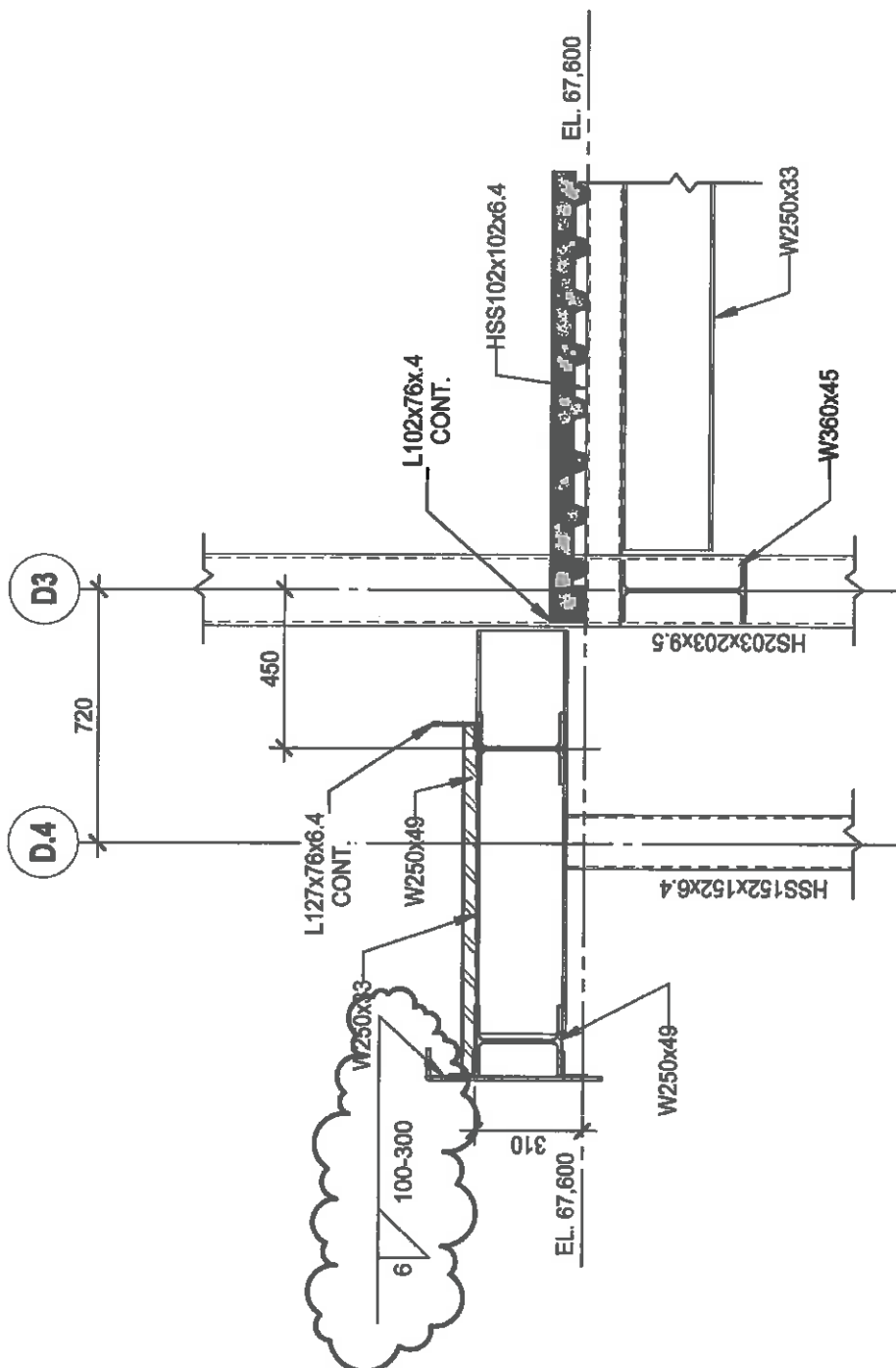
Projet	Client	Projet	Client
247	P-0042298	201	SC D
0		0	

LA COLLE

Projet 247

ADDENDA No 1 /
ADDENDUM No. 1

CE DOCUMENT PRÉSENTE LA PROPOSITION DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX PRIS QUI Y SONT MENTIONNÉS. TOUTE RÉPÉTION
OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN SANS AUTREMENT, EST INTERDITE SANS LA PERMISSION ÉCRITE DE DESSAU.



DESSAU		DESSAU inc.	
1000, rue du Commerce, Niveau 400 Montréal (Québec) H2Z 2S8 Téléphone: 514 393-1111 Télécopieur: 514 393-1199		1000, rue du Commerce, Niveau 400 Montréal (Québec) H2Z 2S8 Téléphone: 514 393-1111 Télécopieur: 514 393-1199	
Projet 247 P-0042298	Op 201	Type SC D	Rég 0
Client G. Adagbadé	Architecte C. Adagbadé	Date 2014-03-24	Échelle S13
Projet 247 P-0042298	Op 201	Type SC D	Rég 0

LA COLLE	
Règle 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000	
ADDENDA No 1 / ADDENDUM No. 1	

COUPE / SECTION	10 / 07 13
CE DOCUMENT PROCEDE DE LA PROPRETE DE DESSAU ET EST PROTEGE PAR LA LOI. IL EST DESTINE EXCLUSIVEMENT AUX FINIS QUE Y SONT MENTIONNEES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT INTERDITE SANS AUCUN PERMIS PREALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ECRITE DE DESSAU.	

ADDENDA No 1 / CE-01

 Agence des services
frontaliers Canada

Canada

Canada Border Services Agency

Projet/Project

POSTE FRONTALIER DE ST-BERNARD DE LACOLLE

révisions:

Score 0/5000:
AUCUNE

2014-03-24
Titre du dessin/*Drawing title:*
**LÉGENDE, LISTE DES PLANS ET
TABLEAU DES LUMINAIRES**

R 035717 001-E01-LE-SYM-N.dwg

E01/14

NOTES / NOTES:

- [illegible]



2014-03-26

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E02-EX-SEV-N.DWG

NOTES:

- 1 FOURNIR, INSTALLER ET RACCORDER UNE GÉNÉRATRICE TEMPORAIRE DE 60KW, 600V, 3 PHASES POUR ALIMENTER LA STATION ÉPURATION DES EAUX USÉES LORS DES TRAVAUX SOUTERRAINS. /
PROVIDE, INSTALL AND CONNECT TEMPORARY GENERATOR 60KW, 600V, 3 PHASES FOR ELECTRICAL SUPPLY OF WASTE WATER TREATMENT PLANT DURING UNDERGROUND WORK.
- 2 Puits de tirage carré préfabriqué en béton armé
MODÈLE: PA-010906 DE LECUYER & FILS. DIMENSIONS
INTÉRIEUR DU Puits: 815mm x 815mm x 1250mm C/A COUVERCLE, TÊTE, DALLE, BASE ET PLANCHER ET AUTRES ACCESSOIRES. /
REINFORCED CONCRETE PREFABRICATED MAN HOLE
MODEL: PA-010906 OF LECUYER & FILS. INSIDE SIZE: 815mm x 815mm x 1250mm C/W COVER, COVER SLAB, BASE, FLOOR AND OTHERS ACCESSORIES.
- 3 MASSIF BÉTONNÉ À DÉTOURNER AVEC LES CONDUITS SUIVANTS:
- 1 CONDUIT 103mmØ AVEC 1 CÂBLE POUR L'ALARME INCENDIE DE L'USINE D'ÉPURATION
- 1 CONDUIT 103mmØ VIDE AVEC CORDE DE TIRAGE
- 1 CONDUIT 103mmØ AVEC 4#6 RWU90 ET 1#6 RWU90 VERT POUR LE LAMPADAIRE
- 1 CONDUIT 103mmØ AVEC 4#2 RWU90 ET 1#2 RWU90 VERT POUR L'ALIMENTATION DE L'USINE D'ÉPURATION /
CONCRETE ENCASED DUCT BANK TO RELOCATE WITH THE FOLLOWING CONDUITS:
- 1 CONDUIT WITH 1 WIRE FOR THE FIRE ALARM OF THE WASTE WATER TREATMENT BUILDING
- EMPTY CONDUIT 103mmØ WITH PULL CORD.
- 1 CONDUIT WITH 4#6 RWU90 AND 1#6 RWU90 GREEN FOR THE LIGHT POST
- 1 CONDUIT WITH 4#12 RWU90 AND 1#2 GREEN FOR THE SUPPLY OF THE WASTE WATER TREATMENT PLANT
- 4 MASSIF BÉTONNÉ À DÉTOURNER AVEC LES CONDUITS SUIVANTS:
- 1 CONDUIT AVEC UN CÂBLE POUR L'ALARME INCENDIE DE L'USINE D'ÉPURATION
- 1 CONDUIT AVEC 4#2 RWU90 ET 1#6 RWU90 VERT /
CONCRETE ENCASED DUCT BANK TO RELOCATE WITH THE FOLLOWING CONDUITS:
- 1 CONDUIT WITH 1 WIRE FOR THE FIRE ALARM OF THE WASTE WATER TREATMENT BUILDING
- 1 CONDUIT WITH 4#2 RWU90 AND 1#6 RWU90 GREEN
- 5 155mm D'ESPACEMENT ENTRE LES CONDUITS LORSQU'ILS TRAVERSENT LA FONDATION. /
155mm SPACE BETWEEN CONDUITS WHEN THEY CROSS THE FOUNDATION.
- 6 FAIRE UNE ÉPISURE DES CONDUCTEURS 4#6 + 1#6 VERT DANS LE Puits DE TIRAGE /
SPlice WIRE 4#6 + 1#6 GREEN IN MAN HOLE
- 7 FAIRE UNE ÉPISURE DES CONDUCTEURS 4#2 + 1#6 VERT DANS LE Puits DE TIRAGE /
SPlice WIRE 4#2 + 1#6 GREEN IN MAN HOLE
- 8 FAIRE UNE ÉPISURE DES CONDUCTEURS 4#22 DANS LE Puits DE TIRAGE /
SPlice WIRE 4#22 IN MAN HOLE
- 9 4#22 (FAS) AVEC FILIN /
4#22 WITH ROPE PULL

ADDENDA No 1 / CE-02



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers

Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet / Project

POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE

conçu par / designed by:

Joël Longchamps

dessiné par / drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

date:

date:

échelle / scale:

AUCUNE

2014-03-24
Titre du dessin / Drawing title:

PLAN DU SITE

approuvé par / approved by:

Khalil Haddad, Ing.

no. de projet / project no.

R.035717.001

nom du fichier / file name

R_035717_001-E02-EX-SEV-N.dwg

date

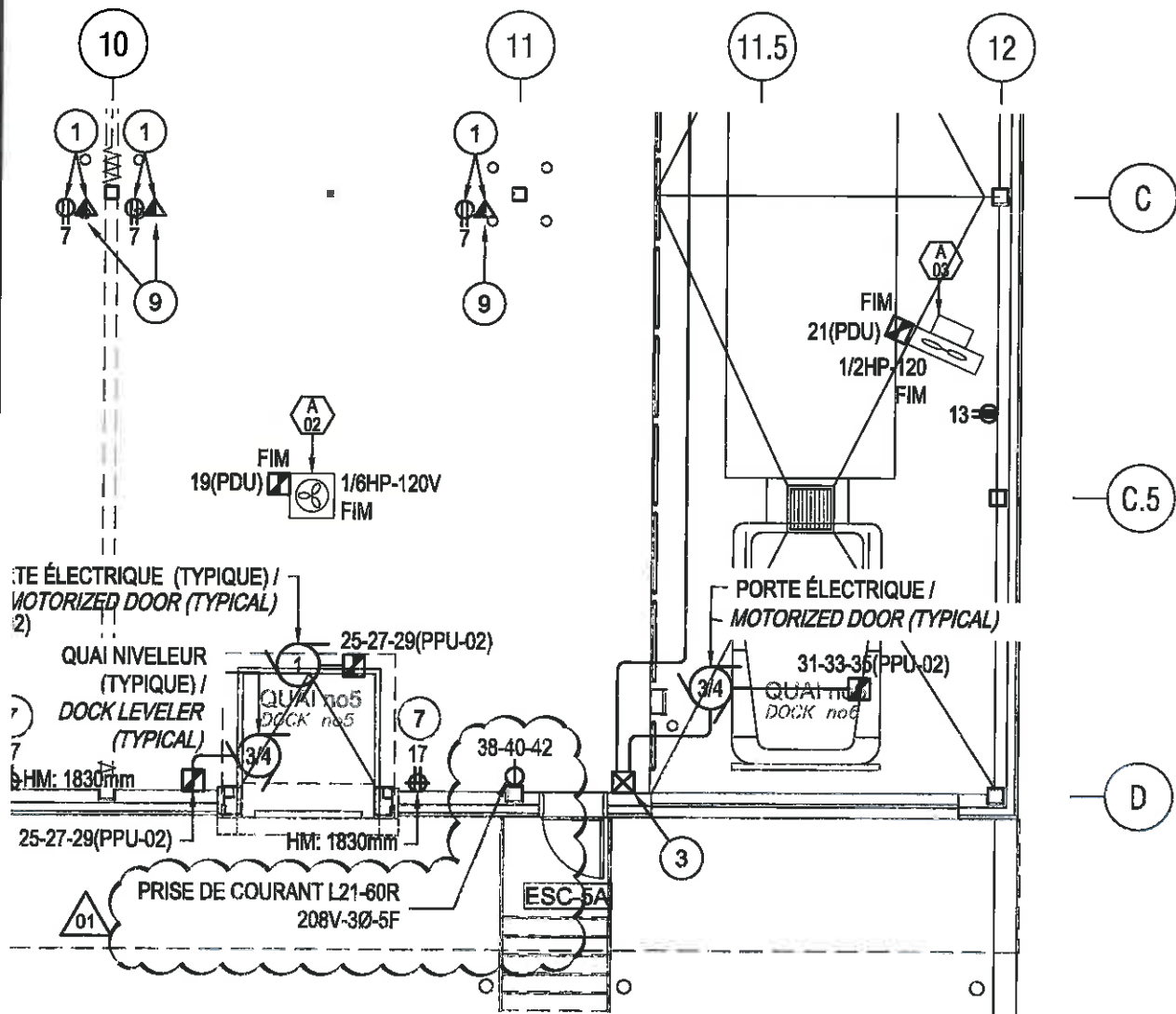
2014-03-21

date

E02/14



2014/03/24 G:\247\P042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004R_035717_001-E05-DS-PRS-N.DWG



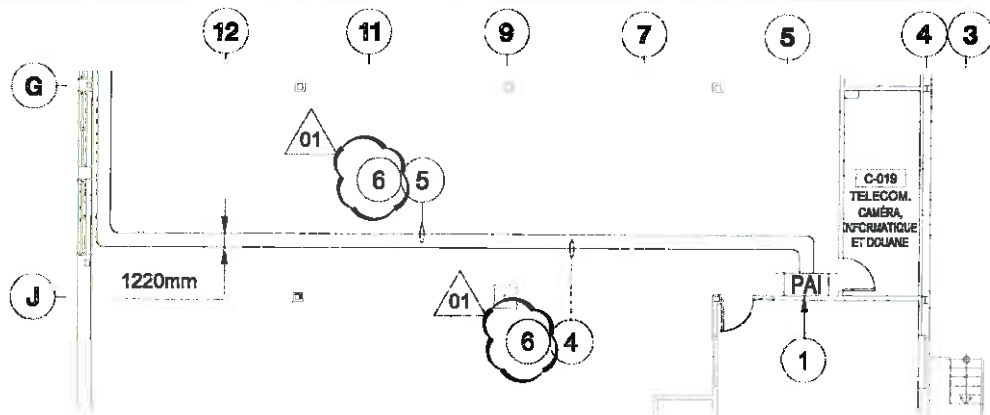
ADDENDA No 1 / CE-11



2014-03-24

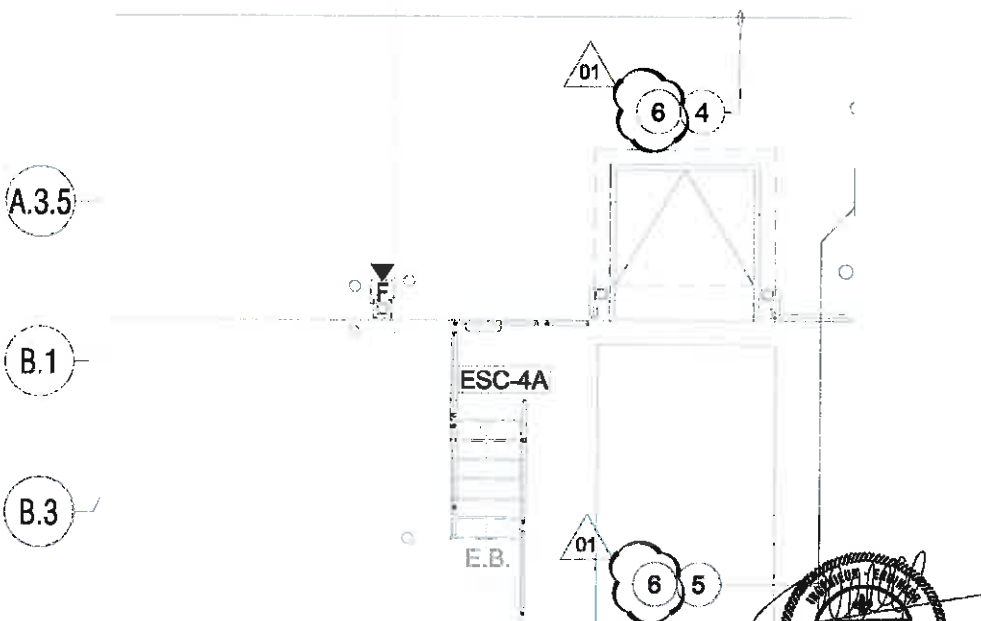
<p>Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens Immobiliers Région du Québec</p>	<p>Public Works and Government Services Canada Real Property branch Quebec region</p>	<p>Projet/Project POSTE FRONTALIER DE ST-BERNARD DE LACOLLE</p>	<p>Titre du dessin/Drawing title: SERVICES REZ-DE-CHAUSSÉE</p>
<p>Agence des services frontaliers Canada</p>	<p>Canada Border Services Agency</p>	<p>conçu par/designed by: date: Joël Longchamps</p> <p>dessiné par/drawn by: date: Caroline Noël</p> <p>révisions: </p>	<p>approuvé par/approved by: date: Khalil Haddad, Ing. 2014-03-21</p> <p>no. de projet/project no. date: R.035717.001</p>
		<p>échelle/scale: 1: 100</p>	<p>nom du fichier/file name R_035717_001-E05-DS-PRS-N.dwg</p> <p>E05/14</p>

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E07-AI-EQU-N.DWG



SOUS-SOL - BÂTIMENT COMMERCIAL EXISTANT
COMMERCIAL EXISTING BUILDING - BASEMENT

0 10m
1:200






REZ-DE-CHAUSSÉE
GROUND FLOOR

0 2m
1:100

ADDENDA No 1 / CE-09

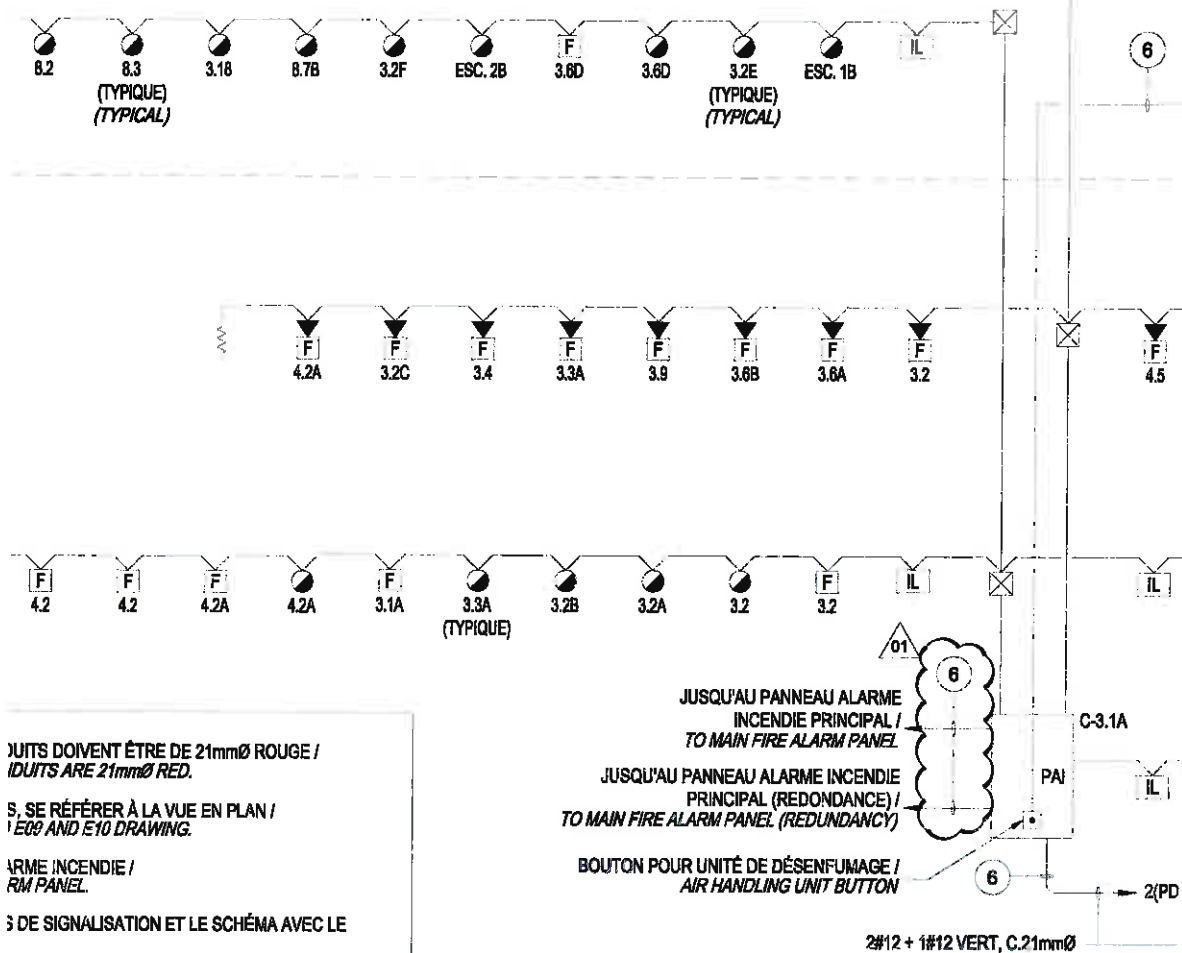


2014-03-24

 <p>Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens immobiliers Région du Québec</p>	<p>Public Works and Government Services Canada Real Property branch Quebec region</p>	<p>Projet/Project POSTE FRONTALIER DE ST-BERNARD DE LACOLLE</p>	<p>Titre du dessin/Drawing title: ALARME INCENDIE REZ-DE-CHAUSSÉE ET SOUS-SOL</p>
 <p>Agence des services frontaliers Canada</p>	<p>Canada Border Services Agency</p>	<p>conçu par/designed by: Joël Longchamps dessiné par/drawn by: Caroline Noël révisions:  INDIQUÉE</p>	<p>date: 2014-03-21 date: 2014-03-21 no. de projet/project no.: R.035717.001 nom du fichier/file name: R_035717_001-E07-AI-EQU-N.dwg</p>

E07/14

2014/03/21 G:\247\042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E07-AI-EQU-N.DWG



DIJITS DOIVENT ÊTRE DE 21mmØ ROUGE /
DIGITS ARE 21mmØ RED.

SE RÉFÉRER À LA VUE EN PLAN /
REFER TO E09 AND E10 DRAWING.

ALARME INCENDIE /
FIRE ALARM PANEL.

DE SIGNALISATION ET LE SCHÉMA AVEC LE

DIGITS AND DIAGRAM WITH THE

SCHÉMA DE PRINCIPE DU SYSTÈME D'ALARME INCENDIE / SCHEMATIC DIAGRAM OF FIRE ALARM SYSTEM

0 cm
AUCUNE / NONE



ADDENDA No 1 / CE-10



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers
Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet/Project

POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE

conçu par/designed by:

Joël Longchamps

dessiné par/drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

échelle/scale:

AUCUNE

2014-03-25
Titre du dessin/Drawing title:

ALARME INCENDIE
REZ-DE-CHAUSSÉE ET SOUS-SOL

approuvé par/approved by:

Khalil Haddad, Ing.

no. de projet/projekt no.

R.035717.001

nom du fichier/file name

R_035717_001-E07-AI-EQU-N.dwg

date:

2014-03-21

date:

E07/14

AutoCAD

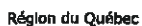


E09/14

Autocatalytic



01



**Agence des services
frontaliers Canada**

Canada Border Services Agency

01

Scale: 1:100

R_035717_001-E09-SS-SAA-N.dwg

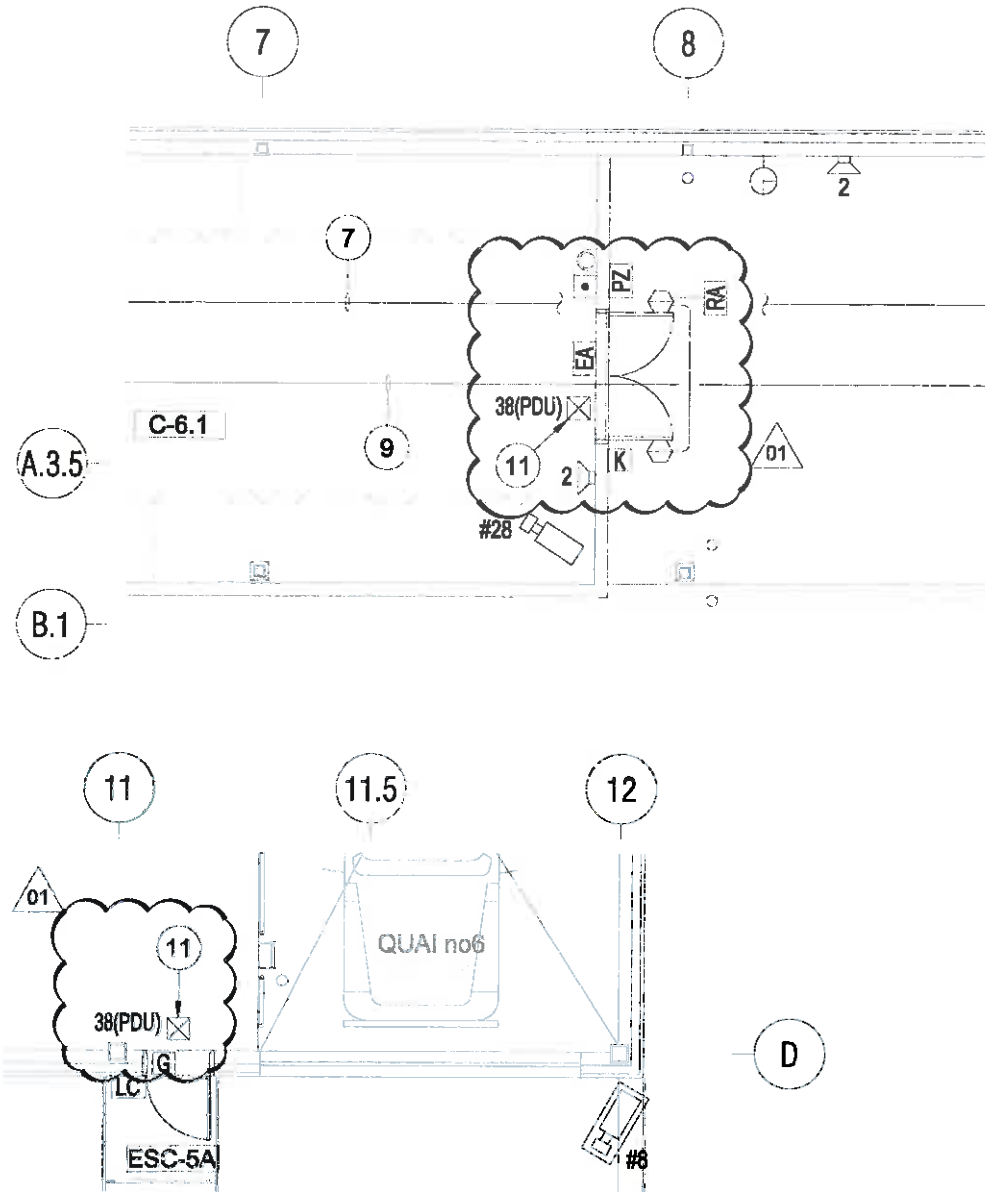
2014-03-21

6019

E09/14

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E09-SS-SAA-N.DWG

AutoCAD



ADDENDA No 1 / CE-05



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers

Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet/Project

**POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE**

conçu par/designed by:

Joël Longchamps

dessiné par/drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

échelle/scale:

1:100

201403-24
Titre du dessin/Drawing title:

**SERVICES AUXILIAIRES
REZ-DE-CHAUSSEE**

approuvé par/approved by:

Khallil Haddad, Ing.

no. de projet/project no.

R.035717.001

nom du fichier/file name

R_035717_001-E09-SS-SAA-N.dwg

date

2014-03-21

date

date

E09/14

NOTES:

- ① VALIDEUSE DES BILLETS PRÉ-ENCODÉS. INSTALLATION SUR LE COMPTOIR. /
PRECODED TICKET SCANNER. INSTALLED ABOVE COUNTER.
- ② 4 MANCHONS DE 53mmØ DÉPASSANT AU-DESSUS DE LA DALLE DE 150mm ET DE 150mm DU MUR COUPE-FEU. /
4 SLEEVES, 53mmØ, 150mm EXCEEDED OVER THE BOTTOM SLAB AND 150mm OF THE FIRE SEPARATION WALL.
- ③ SANS OBJET /
NO OBJECT
- ④ 1xC.53mmØ POUR LE TÉLÉPHONE /
1xC.53mmØ FOR TELEPHONE
- ⑤ 1xC.53mmØ POUR L'INFORMATIQUE /
1x53mmØ FOR DATA
- ⑥ 1xC.53mmØ POUR CAMÉRA /
1xC.53mmØ FOR CAMERA
- ⑦ 1xC.53mmØ POUR LE TÉLÉPHONE, 1xC.53mmØ POUR L'INFORMATIQUE ET 3xC.53mmØ VIDE /
1xC.53mmØ FOR TELEPHONE, 1x53mmØ FOR DATA AND 3xC.53mmØ EMPTY
- ⑧ LE POTEAU EST FOURNI ET INSTALLÉ PAR LA DIVISION D'ARCHITECTURE. LE POTEAU INCLU: BOUTON ET PLAQUE COUVERCLE. BOÎTE ET CONDUIT 21mmØ EN PVC PAR DIVISION ÉLECTRIQUE. /
THE POST IS SUPPLIED AND INSTALLED BY ARCHITECTURAL DIVISION. THE POST INCLUDE: BUTTON AND COVER PLATE. BOX AND PVC CONDUIT 21mmØ BY ELECTRICAL DIVISION.
- ⑨ BOÎTE 150x150x100 AVEC 27mmØ VIDE POUR VALIDEUSE DE BILLET (TICKET). /
150x150x100 BOX WITH 27mmØ EMPTY FOR TICKET CHECKER.
- ⑩ POUR MONITEUR (POEM): POSITION EXACTE ET HAUTEUR DE MONTAGE À COORDONNER AVEC LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL. /
FOR MONITOR (POEM): EXACT POSITION AND MOUNTING HEIGHT TO BE COORDINATED WITH DEPARTMENTAL REPRESENTATIVE.
- ⑪ POUR CONTRÔLE D'ACCÈS /
FOR ACCESS CONTROL

ADDENDA No 1 / CE-06



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers

Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet/Project

POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE

conçu par/designed by:

Joël Longchamps

dessiné par/drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

échelle/scale:

AUCUNE

2014-03-24

Titre du dessin/Drawing title:

SERVICES AUXILIAIRES
REZ-DE-CHAUSSÉE

date: approuvé par/approved by:

Khalil Haddad, Ing.

2014-03-21

no. de projet/project no.

R.035717.001

nom du fichier/file name

R_035717_001-E09-SS-SAA-N.dwg

E09/14

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E09-SS-SAA-N.DWG

AutoCAD

NOTES:

- 1 FOURNIR ET INSTALLER UN CONDUIT 53mmØ VIDE POUR LES AUTRES SYSTÈMES DANS L'ENTREPLAFOND. / PROVIDE AND INSTALL A 53mmØ EMPTY FOR OTHER SYSTEMS IN SPACE CEILING.
- 2 4 MANCHONS 53mmØ DÉPASSANT DE 150mm DU SOL JUSQU'À L'ÉTAGÈRE À CÂBLE DU REZ-DE-CHAUSSÉE. / 4 SLEEVES 53mmØ EXCEEDING 150mm OVER THE BOTTOM SLAB UNTIL CABLE TRAY IN GROUND FLOOR.
- 3 FOURNIR ET INSTALLER UN CONDUIT EMT 53mmØ VIDE POUR TÉLÉPHONE (CUIVRE) / PROVIDE AND INSTALL A 53mmØ EMT EMPTY CONDUIT FOR TELEPHONE (COPPER)
- 4 FOURNIR ET INSTALLER UN CONDUIT 53mmØ VIDE POUR INFORMATIQUE (FIBRE) DANS L'ENTREPLAFOND. / PROVIDE AND INSTALL A 53mmØ EMPTY CONDUIT FOR DATA (FIBER) IN SPACE CEILING.
- 5 TRANSMETTEUR POUR LES HORLOGES SYNCHRONISÉES. / TRANSMITTER FOR SYNCHRONIZED CLOCK.
- 6 5 CONDUITS, 53mmØ DÉPASSANT DE 150mm DE LA DALLE DU PLANCHER COMPLET AVEC CAPUCHON ÉTANCHE POUR TÉLÉPHONE ET INFORMATIQUE. / 5 CONDUITS, 53mmØ EXCEEDING 150mm OVER THE BOTTOM SLAB COMPLET WITH SEAL CAP FOR TELEPHONE AND DATA.
- 7 2 MANCHONS DE 53mmØ POUR CONTRÔLE D'ACCÈS ET DE CAMÉRA. / 2 SLEEVES 53mmØ FOR DOOR ACCESS AND CAMERA.
- 8 POUR MONITEUR (POEM): POSITION EXACTE ET HAUTEUR DE MONTAGE À COORDONNER AVEC LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL. / FOR MONITOR (POEM): EXACT POSITION AND MOUNTING HEIGHT TO BE COORDINATED WITH DEPARTEMENTAL REPRESENTATIVE.
- 9 POUR CONTRÔLE D'ACCÈS / FOR ACCESS CONTROL

ADDENDA No 1 / CE-08



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers

Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet/Project

**POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE**

conçu par/designed by:

Joël Longchamps

dessiné par/drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

échelle/scale:

AUCUNE

titre du dessin/drawing title:

**SERVICES AUXILIAIRES
2e ÉTAGE ET SOUS-SOL**

approuvé par/approved by:

Khalil Haddad, Ing.

no. de projet/project no.:

R.035717.001

nom du fichier/file name:

R_035717_001-E10-SS-SAA-N.dwg

date:

2014-03-21

date:

E10/14



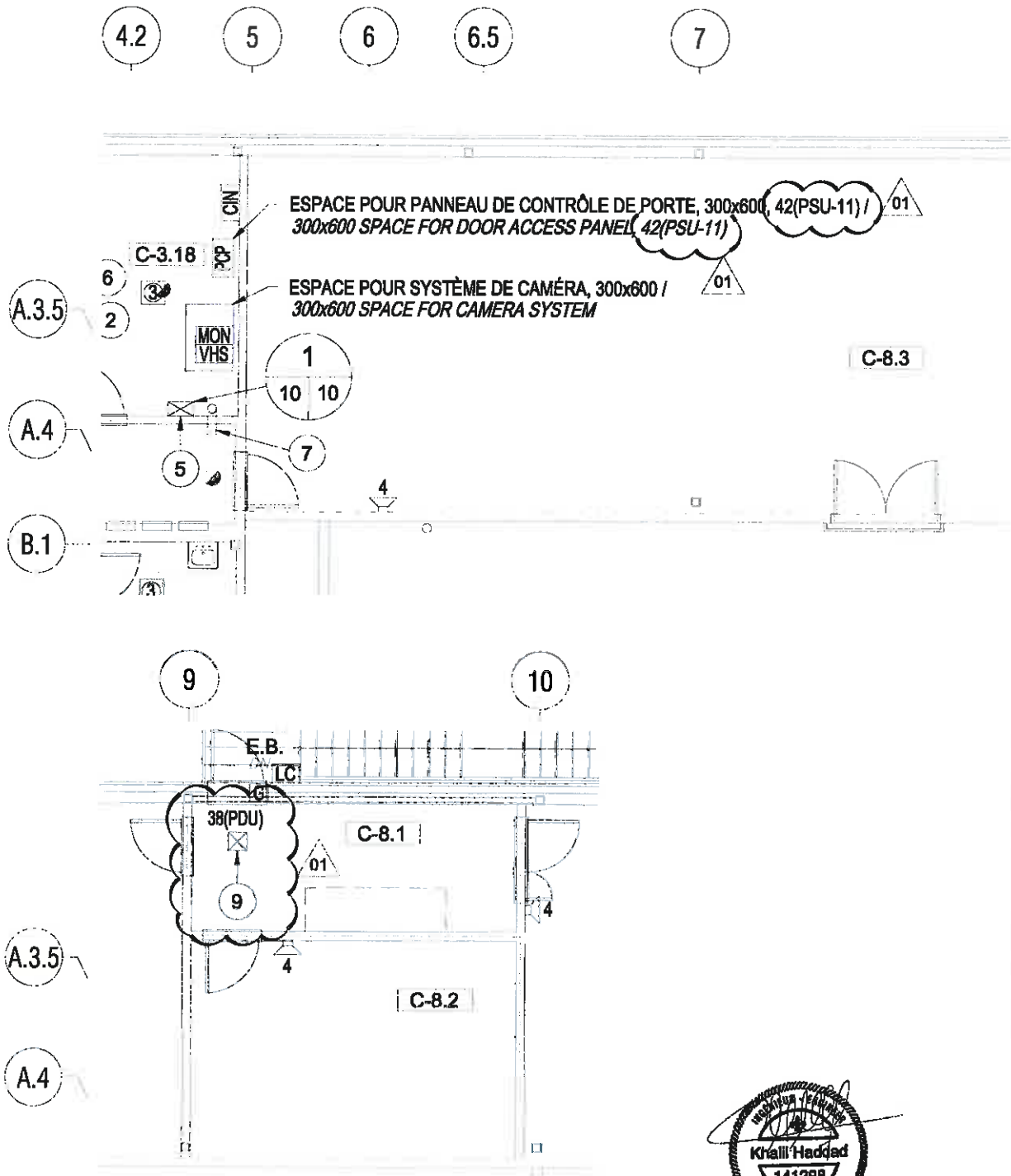
2014-03-21

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E10-SS-SAA-N.DWG

AutoCAD

2014/03/21 G:\247\p042298_LACOLLE\Z5_CAD\EL\004\R_035717_001-E10-SS-SAA-N.DWG

AutoCAD



ADDENDA No 1 / CE-07



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada
Direction générale des
biens immobiliers
Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada
Real Property branch

Quebec region

Canada



Agence des services
frontaliers Canada

Canada Border Services
Agency

Projet / Project

POSTE FRONTALIER DE
ST-BERNARD DE LACOLLE

conçu par / designed by:

Joël Longchamps

dessiné par / drawn by:

Caroline Noël

révisions:

01

date:

date:

échelle / scale:

1:100

2014-03-26

Titre du dessin / Drawing title:
SERVICES AUXILIAIRES
2e ÉTAGE ET SOUS-SOL

approuvé par / approved by:

Khall Haddad, Ing.

2014-03-21

no. de projet / project no.





R.035717.001

nom du fichier / file name

R_035717_001-E10-SS-SAA-N.dwg

E10/14

2014-3-2

 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada Direction générale des biens Immobiliers	Public Works and Government Services Canada Real Property branch	Projet/Project POSTE FRONTALIER DE ST-BERNARD DE LACOLLE		Titre du dessin/Drawing title: PANNEAUX
Région du Québec	Quebec region 	conçu par/designed by: date: Joël Longchamps	approuvé par/approved by: date: Khalil Haddad, Ing. 2014-03-21	
 Agence des services frontaliers Canada	Canada Border Services Agency	dessiné par/drawn by: date: Caroline Noël	no. de projet/project no. R.035717.001	date:
		révisions: 	échelle/scale: AUCUNE	nom du fichier/file name R_035717_001-E12-GL-PAN-N.dwg <div style="float: right; font-size: 2em; font-weight: bold;">E12/14</div>