

Montréal

VILLE DE MONTRÉAL

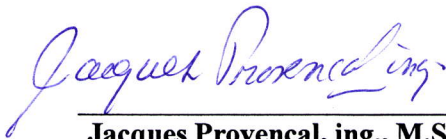
**Étude de caractérisation géotechnique
Aménagement des marais Lauzon et 90
Arrondissement Pierrefonds/Roxboro
Montréal, Québec
V/Réf. : 09F014**

VILLE DE MONTRÉAL
Service des infrastructures, transport et environnement
Division de l'expertise et du soutien technique
999, rue de Louvain Est
Montréal (Québec) H2M 1B3

Étude de caractérisation géotechnique
Aménagement des marais Lauzon et 90
Arrondissement Pierrefonds/Roxboro
Montréal, Québec
V/Réf. : 09F014

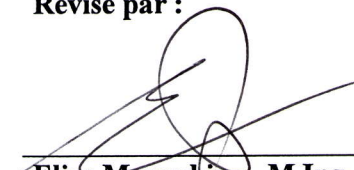
Rapport no M024586-A1
17 septembre 2009

Préparé par :



Jacques Provençal, ing., M.Sc.A.
Associé-Directeur

Révisé par :



Elias Massad, ing., M.Eng.
Vice-président

Distribution : Ville de Montréal _ M. Jocelyn Lavoie, ing. (courriel et poste)

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE.....	I
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 DESCRIPTION DU SITE.....	1
3.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	2
3.1 Travaux de terrain.....	2
3.2 Échantillonnage des sols.....	3
3.3 Travaux de laboratoire	3
4.0 DESCRIPTION DES SOLS.....	4
4.1 Sols de remblai.....	5
4.2 Terre végétale	5
4.3 Dépôt d'argile silteuse	5
4.4 Dépôt de till	6
5.0 EAU SOUTERRAINE.....	7
6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	8
6.1 Description du projet	8
6.2 Caractéristiques d'étanchéité des sols.....	8
6.3 Stabilité des parois des marais	9
6.4 Réutilisation des déblais pour la construction des marais	9
6.5 Mise en place des palplanches	10
7.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE	10

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Annexe I	Plan de localisation des forages (Plan P.I.D.T. 10158)
Annexe II	Rapports de forages
Annexe III	Résultats des essais physiques (planches nos 1 à 10) Résultats des essais de perméabilité en laboratoire

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Les services professionnels d'Inspec-Sol inc. ont été retenus par M. Jocelyn Lavoie, ingénieur de la division de l'expertise et du soutien technique du service des infrastructures, transport et environnement de la Ville de Montréal, afin d'effectuer une étude de caractérisation géotechnique, de l'aménagement des marais Lauzon et 90, situé au sud-est du boulevard Gouin Ouest, entre les rues Pilon et des Palefreniers, dans l'arrondissement de Pierrefonds/Roxboro, à Montréal, Québec.

Les travaux avaient pour objectif de déterminer les caractéristiques du dépôt argileux naturel afin de s'assurer que sa perméabilité était suffisamment faible pour limiter l'infiltration dans le sol et assurer la retenue des eaux lors de l'aménagement de deux (2) marais.

Afin de répondre aux différents objectifs, une étude géotechnique au moyen de treize (13) forages stratigraphiques (09F014-001 à 09F014-13) a été effectuée dans le secteur prévu des deux (2) futurs marais.

Les localisations des sondages sont illustrées au plan P.I.D.T. 10158, présenté à l'annexe I.

Les résultats des forages ont montré que le dépôt d'argile silteuse n'est pas présent dans tous les forages et que son épaisseur est variable. Une épaisseur d'argile silteuse de l'ordre de 1,5 m ou plus a été observée dans seulement quatre (4) des six (6) forages du marais Lauzon et dans seulement trois (3) des sept (7) forages du marais 90. Sous l'argile silteuse, on observe un dépôt de till composé de sable et silt avec des proportions variables de gravier. Du remblai est présent jusqu'à 1,8 m de profondeur dans un des forages du marais 90.

Les essais de perméabilité en laboratoire sur l'argile silteuse ont donné des résultats typiques de sols considérés imperméables, ce qui facilitera la construction des marais. L'épaisseur de sol argileux réutilisable est cependant limitée à une profondeur de 1,0 m sous la surface du sol, et pourra nécessiter un certain assèchement dépendant du moment des travaux. Finalement, la résistance des sols est suffisante pour permettre des excavations permanentes avec des pentes maximales de 2,5 H : 1 V qui devront être confirmées au moment des travaux.

1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels d'Inspec-Sol inc. ont été retenus par M. Jocelyn Lavoie, ingénieur de la division de l'expertise et du soutien technique du service des infrastructures, transport et environnement de la Ville de Montréal, afin d'effectuer une étude géotechnique de l'aménagement des marais Lauzon et 90, situés au sud du boulevard Gouin Ouest, entre les rues Pilon et des Palefreniers, dans l'arrondissement Pierrefonds/Roxboro à Montréal, Québec.

L'étude de caractérisation géotechnique a été réalisée selon les termes généraux du contrat octroyé à Inspec-Sol par la Ville de Montréal, relativement à notre offre de services professionnels no PA-20960 émise le 30 mars 2009 et concernant l'appel d'offres public no 07-10392, de même qu'en fonction de votre demande de proposition no 09F014A.

2.0 DESCRIPTION DU SITE

Le terrain à l'étude est composé de deux (2) marais et est situé au Sud du boulevard Gouin Ouest, entre les rues Pilon et des Palefreniers, dans l'arrondissement de Pierrefonds/Roxboro, Montréal, Québec. Les deux marais sont situés dans une zone agricole et urbaine à vocation résidentielle et aucun bâtiment n'est présent sur le Site. Les deux marais représentent, étant donné leur forme irrégulière, une superficie approximative de 54 900 m².

Le marais Lauzon est situé au sud de la rue Pilon. Une piste d'atterrissage est localisée au sud-ouest du marais. Le marais Lauzon a une longueur d'environ 150 m par 180 m de largeur, pour une superficie approximative de 19 900 m².

Le marais 90 est situé au sud de la rue des Palefreniers. Le terrain est traversé par un ruisseau intermittent. Le marais 90 a une longueur d'environ 300 m par 150 m de largeur pour une superficie approximative de 35 000 m².

Ces longueurs représentent les segments horizontaux (est) et verticaux (nord) les plus longs pour chacun des marais.

Le plan P.I.D.T. 10158 de l'annexe I présente les détails des sondages et la localisation des deux (2) marais.

3.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

3.1 *Travaux de terrain*

Les forages ont été effectués entre le 2 avril et le 21 juillet 2009. Il est à noter que le programme de sondage (nombre, emplacements et profondeurs) a été établi selon les directives du représentant du client. Le tableau no 1 résume les travaux et identifie les forages réalisés à chacun des marais.

Tableau no 1
Programme d'investigation réalisé

Emplacement no	Description	Travaux réalisés	Identification des forages
1	Marais Lauzon	Six (6) forages et installation de deux (2) tubes d'observation	09F014-001 à 09F014-006
2	Marais 90	Sept (7) forages et installation de deux (2) tubes d'observation	09F014-007 à 09F014-013

Le positionnement des sondages a été déterminé et effectué sur le site par le personnel d'Inspec-Sol au moyen d'un appareil de positionnement satellitaire (GPS) de type « Leica » selon des coordonnées MTM dans le système NAD83. La localisation du repère géodésique utilisé ainsi que les résultats de ce relevé, incluant la localisation des sondages, sont illustrés au plan P.I.D.T. 10158, joint à l'annexe I du rapport. Les rapports de forage sont présentés à l'annexe II.

Les forages ont été réalisés au moyen d'une foreuse à tarières montée sur chenilles. Les sondages 09F014-002 à -006 et 09F014-008 à -013 ont atteint une profondeur de 3,05 m. Les forages 09F014-001 et 09F014-007 implantés respectivement aux endroits des futurs ouvrages de contrôle des marais Lauzon et 90, ont atteint des profondeurs de 6,0 m et 4,27 m.

Quatre (4) tubes d'observation ont été installés dans les forages 09F014-001, 09F014-003, 09F014-007 et 09F014-010 suite à leur réalisation, afin de mesurer ultérieurement le niveau de l'eau souterraine.

De plus, deux (2) séries d'essais de résistance au cisaillement non drainé de l'argile en place ont été réalisées à proximité des forages 09F014-001 et 09F014-005, entre 1,5 m et 5,0 m de profondeur. Ces essais ont été effectués à l'aide d'un scissomètre de chantier de marque *Nilcon*. Les valeurs de résistances au cisaillement mesurées sont présentées sur les rapports de forage et à la section 4.0 du présent rapport.

3.2 *Échantillonnage des sols*

Lors de l'exécution des forages, des échantillons de sol ont été récupérés en continu, en utilisant une cuillère fendue standard de calibre B. La cuillère fendue permet aussi d'obtenir des informations sur la compacité des couches de sol traversées, en obtenant des valeurs de pénétration appelées indices « N », correspondant à l'essai de pénétration standard « SPT ». Des échantillons de sol non remaniés ont aussi été récupérés au moyen de tubes à paroi mince de type Shelby pour des fins d'analyse plus approfondie en laboratoire.

Tous les échantillons de sol recueillis lors du forage ont été acheminés à notre laboratoire, afin d'être soumis à un examen visuel plus approfondi. Ces derniers seront conservés pour une période de six mois à partir de la date d'émission de ce rapport, après laquelle ils seront détruits à moins d'un avis contraire de la part du client.

Des notes explicatives relativement aux rapports de forages, à la description des unités stratigraphiques et à la méthodologie des essais in situ sont présentées à l'annexe II de ce rapport.

3.3 *Travaux de laboratoire*

Les essais suivants ont été effectués en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés à l'aide des tubes à paroi mince ou d'une cuillère fendue :

- trois (3) analyses granulométriques par sédimentation;
- cinq (5) analyses granulométriques par tamisage;
- dix (10) déterminations de la teneur en eau;
- quatre (4) déterminations de la résistance au cisaillement et de la sensibilité au moyen du cône suédois;
- cinq (5) déterminations de la limite de liquidité;
- cinq (5) déterminations de la limite de plasticité; et,
- deux (2) essais de perméabilité en cellule oedométrique.

Les résultats des essais sont présentés sur les rapports de forage et à la section 4.0 du présent rapport. Les rapports des essais de laboratoire se trouvent à l'annexe III du rapport.

4.0 DESCRIPTION DES SOLS

Des conditions stratigraphiques relativement variables en regard des besoins du projet, ont été observées aux emplacements des forages. Tout d'abord, en surface, on retrouve une couche superficielle de terre végétale, suivie d'un dépôt d'argile silteuse qui repose sur un dépôt de till composé de sable silteux et graveleux. La présence de sols de remblai en surface a été notée dans un des forages. Le tableau no 2 ci-après présente une synthèse de la stratigraphie observée aux emplacements des différents forages.

Tableau no 2
Synthèse de la stratigraphie

Forage no	Élévation (m)	Remblai Épaisseur (m)	Terre végétale Épaisseur (m)	Argile/ silt Profondeur (m)	Till Profondeur (m)	Fin de forage Profondeur (m)
09F014-001	26,20	---	0,15	0,15	---	6,10
09F014-002	20,09	---	0,20	0,20	---	3,05
09F014-003	26,25	---	0,18	0,18	1,37	3,00
09F014-004	26,07	---	0,15	0,15	0,60	3,05
09F014-005	26,24	---	0,15	0,15	---	3,05
09F014-006	26,20	---	0,15	0,15	---	3,05
09F014-007	26,14	---	---	0,0	2,79	4,27
09F014-008	27,05	1,80	---	---	1,80	3,05
09F014-009	26,21	---	0,15	---	0,15	3,05
09F014-010	26,16	---	0,15	---	0,15	3,05
09F014-011	26,08	---	---	---	0,0	3,05
09F014-012	26,02	---	0,15	0,15	1,50	3,05
09F014-013	26,08	---	0,05	0,05	2,40	3,05

---: absent du sondage

Une description sommaire des sols rencontrés dans les divers forages est donnée ci-après.

4.1 Sols de remblai

Tel que mentionné précédemment, des sols de remblai ont été observé seulement au droit du sondage 09F014-008 du marais 90. Le remblai possède une épaisseur de 1,80 m dans ce forage. Il est composé de silt sableux avec un peu de gravier à graveleux, brun-gris, humide à très humide, et présente une compacité lâche.

4.2 Terre végétale

Une couche de terre végétale argileuse à silteuse, noire, d'une épaisseur variant entre 50 mm et 200 mm, a été rencontrée en surface dans la plupart des forages à l'exception des numéros 09F014-007, 09F014-008 et 09F014-011, tous situés au marais 90.

4.3 Dépôt d'argile silteuse

Sous les dépôts décrits ci-dessus, on rencontre un dépôt naturel d'argile silteuse ou d'argile et silt gris, avec un peu à des traces de sable fin. Il s'agit d'une argile de faible sensibilité et de grande plasticité classifiée CH dans le système unifié de classification des sols, avec des limites de liquidité, w_L de 52 % à 73 % et des indices de plasticité, I_p de 31 % à 48 %.

Au marais Lauzon, le dépôt atteint des profondeurs de plus de 3,05 m dans les forages 09F014-001, 09F014-002, 09F014-005 et 09F014-006, mais seulement de 1,37 m dans le forage 09F014-003 et 0,60 m dans le forage 09F014-004. Le dépôt d'argile a été observé dans seulement trois (3) forages au marais 90, soit jusqu'à 2,79 m de profondeur dans le forage 09F014-007, et jusqu'aux profondeurs de 1,50 m et 2,40 m dans les forages 09F014-012 et 09F014-013.

La couche d'argile silteuse initialement observée consiste en une croûte argileuse généralement de couleur gris-brun, très raide à raide et fissurée avec des résistances au cisaillement non drainé variant de plus de 150 kPa près de la surface à 50 kPa environ au bas de la couche, avec des teneurs en eau mesurées de 28,7% à 41,6%, soit en dessous des valeurs des limites de liquidité. Les essais de perméabilité en cellule oedométrique réalisés sur des échantillons de la croûte argileuse ont donné des valeurs de conductivité hydraulique de 4,0 à $5,0 \times 10^{-9}$ cm/s.

Localement aux droits des forages 09F014-001 et -002, lorsque le dépôt d'argile atteint plus de 2,44 m de profondeur, la croûte argileuse est traversée et laisse place à une argile silteuse, grise, non altérée, de consistance ferme à raide, avec des résistances au cisaillement non drainé de 41 kPa à 52 kPa, et une teneur en eau mesurée de 62,8 %.

Les essais de laboratoire effectués sur des échantillons prélevés dans ce dépôt cohérent ont donné les résultats suivants :

Tableau no 3
Résultats des essais de laboratoire sur les échantillons d'argile

Échantillon no	Profondeur (m)	W ¹ (%)	Cu ² (KPa)	Cur ³ (KPa)	St ⁴	W _l ⁵ (%)	W _p ⁶ (%)	I _p ⁷ (%)	K ⁸ (cm/s)
09F014-001/TM-6	3,30 – 3,45	62,8	40,8	5,6	7,3	72,8	29,9	42,9	---
09F014-005/TM-1	0,45 – 0,55	28,7	128,0	36,0	3,6	66,1	18,2	47,9	---
09F014-005/TM-3	1,47 – 1,62	41,6	148,8	54,4	2,7	72,2	24,5	47,7	5x10 ⁻⁹
09F014-007/TM-3	1,52 – 1,83	44,1	122,1	36,4	3,3	72,2	23,8	48,4	4x10 ⁻⁹
09F014-012/CF-2	0,61 – 1,22	32,0	---	---	---	52,3	21,2	31,2	---

--- : non analysé

1 : Teneur en eau

2 : Résistance au cisaillement intact mesurée au laboratoire

3 : Résistance au cisaillement remanié mesurée au laboratoire

4 : Sensibilité

5 : Limite de liquidité

6 : Limite de plasticité

7 : Indice de plasticité

8 : Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire

4.4 Dépôt de till

Un dépôt de till compact à dense a été observé en surface ou sous la terre végétale aux endroits des forages 09F014-009 à 09F014-011 ainsi que sous le remblai du forage 09F014-008 du marais 90. Un tel dépôt a aussi été échantillonné à partir des profondeurs de 1,37 m et 0,60 m dans les forages 09F014-003 et 09F014-004 du marais Lauzon, puis sous des épaisseurs d'environ 1,50 m ou plus d'argile dans les forages 09F014-007, 09F014-0012 et 09F014-013 du marais 90. Aucun refus à l'enfoncement des tarières de forage a été rencontré durant les travaux.

Les résultats des essais en laboratoire sur les échantillons de till sont données dans le tableau no 4. Voir l'annexe III pour les rapports d'essais.

À l'exception de l'échantillon du forage 09F014-003 qui indique une proportion importante de gravier, permettant de classer le sol GM et possédant une teneur en eau de 5,8 %, les autres échantillons constituent des mélanges de sable et de silt avec un peu de gravier à graveleux, classifiés SM et ML. Les teneurs en eau mesurées varient entre 8,6 % et 15,5 %.

Tableau no 4
Résultats des essais de laboratoire sur les échantillons de till

Sondage	Échantillon	Profondeur (m)	Gravier > 5 mm (%)	Sable < 5 mm et > 80 µm (%)	Silt et argile < 80 µm (%)	W (%)	USCS ¹
09F014-003	CF-4	1,37 – 1,83	51	27,3	21,7	5,8	GM
09F014-004	CF-2	0,61 – 0,98	29	31,5	39,5	15,5	SM
09F014-009	CF-3	1,22 – 1,83	19	35,6	45,4	8,6	SM
09F014-010	CF-4	1,83 – 2,44	12	36,0	52,0	9,2	ML
09F014-012	CF-4	1,83 – 2,44	26	36,7	37,3	9,0	SM

¹ Classification unifiée des sols : tient compte de la granulométrie et de la présence de plasticité ou non.

5.0 EAU SOUTERRAINE

Suite à la réalisation des forages des tubes d'observation ont été installés afin de pouvoir mesurer le niveau de l'eau souterraine à ces endroits. Des lectures de niveau d'eau ont été prises le 24 juillet 2009. Les résultats sont présentés au tableau no 5 suivant.

Tableau no 5
Relevé des niveaux de l'eau souterraine (m)

Forage no	Élévation surface	Niveau d'eau	
		Profondeur	Élévation
09F014-001*	26,20	0,68	25,52
09F014-003	26,25	> 2,12	< 24,13
09F014-007*	26,14	1,50	24,64
09F014-010	26,16	0,22	25,94

* ouvrage de contrôle

Il est à noter que le niveau de l'eau souterraine peut varier selon les conditions climatiques et les saisons et qu'il peut donc se trouver à des profondeurs différentes de celles mesurées lors des travaux de chantier.

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 *Description du projet*

Selon les informations qui nous ont été transmises, le projet consiste en l'aménagement de deux (2) marais d'une superficie totale de 4 045 m² dans l'axe du ruisseau du Faubourg, pour bifurquer vers l'Est dans un axe parallèle au boulevard Gouin Est. La profondeur prévue du fond des deux (2) étangs ainsi aménagés est de 1,3 m.

Des ouvrages de contrôle sont prévus à chaque marais, aux endroits des forages 09F014-001 (marais Lauzon) et 09F014-007 (marais 90). Il s'agit d'écrans en palplanches d'acier enfoncées à une profondeur de 5,0 m, dans lesquelles sont aménagés des déversoirs à poutrelles avec des pentes d'excavations recouvertes d'enrochement de protection déposé sur un géotextile.

6.2 *Caractéristiques d'étanchéité des sols*

Les sondages indiquent que le site des marais ne pourront pas être construits tel que prévu en comptant sur une épaisseur continue d'au moins 1,5 m d'argile silteuse. Les épaisseurs d'argile au niveau des marais seront variables et absentes par endroit, exposant le till sous-jacent ou encore des matériaux de remblai.

La couche d'argile silteuse retrouvée sur le site possède une perméabilité de l'ordre de 4,0 à 5,0 x 10⁻⁹ cm/s, qui se qualifie d'imperméable. Pour fins de calculs et de dimensionnement, une valeur de coefficient de perméabilité verticale et horizontale de 5,0 x 10⁻⁸ cm/s peut être attribuée au dépôt argileux. Cependant, il est possible que, lors des travaux de construction des deux (2) marais, des zones fortement fissurées ou grossières (sableuses ou graveleuses) soient détectées sur les parois ou dans le fond des étangs. Dans un tel cas, des correctifs devront alors être apportés *in situ* pour améliorer l'imperméabilisation de ces zones (colmatage à l'aide d'argile, déstructuration de l'argile et recompactage avec la machinerie, mise en place d'une géomembrane, etc.).

La couche de remblai retrouvée au forage 09F014-008 et le dépôt de till ne sont pas imperméables. Basé sur les essais en laboratoire et la classification des sols, une perméabilité de 1,0 x 10⁻⁴ cm/s à 1,0 x 10⁻⁵ cm/s est possible pour de tels matériaux.

Il s'agit de perméabilités tout de même qualifiées de faibles à très faibles et il est possible d'améliorer l'étanchéité au moyen d'une mince couche d'argile d'une épaisseur suffisante, mise en place sur la pente et le fond. L'épaisseur dépendra des conditions d'étanchéité recherchées. Une épaisseur de 300 mm à 600 mm est généralement suffisante lorsque soumise à de faibles gradients hydrauliques comme cela sera le cas, ici, en raison du niveau élevé de l'eau souterraine

6.3 Stabilité des parois des marais

À long terme, il est recommandé d'utiliser des pentes permanentes d'au moins 2,5 H : 1,0 V. Des pentes plus douces pourront évidemment être utilisées si requis pour les divers aménagements. Pour des profondeurs de l'ordre de 1,5 m, les pentes seront contrôlées par les caractéristiques du till et du remblai plutôt que par l'argile.

Les calculs préliminaires indiquent que dans de telles conditions les coefficients de sécurité au glissement à long terme sont supérieurs aux valeurs minimales généralement acceptées pour ce type d'ouvrages (FS de l'ordre de 1,30). Il est recommandé que les pentes soient validées par un ingénieur en géotechnique au moment des travaux, pour tenir compte des variations possibles dans la nature des sols effectivement rencontrés dans les aménagements.

6.4 Réutilisation des déblais pour la construction des marais

La possibilité de réutiliser les déblais argileux pour l'étanchéisation des marais ou même la construction de digues (si requis) autour des marais a été analysée. Nous sommes d'avis que les teneurs en eau des matériaux argileux provenant de la croûte et se trouvant à moins de 1,0 m de profondeur sous la surface du terrain pourront permettre une certaine réutilisation, dans la mesure où un degré de compactage minimal n'excédant pas 90 % du Proctor modifié est requis, et que la teneur en eau de ces matériaux sera à des valeurs proches de la limite de plasticité, soit des valeurs de l'ordre de 25 % à 30 %. Il est recommandé qu'un rouleau à pieds de mouton soit utilisé.

Dépendant de la période de l'année et du niveau d'eau à ce moment-là, un assèchement des matériaux pourra être requis avant de les réutiliser, même s'ils proviennent des excavations à moins de 1,0 m sous la surface du terrain. La réutilisation des matériaux argileux à plus grande profondeur n'est pas recommandée.

6.5 *Mise en place des palplanches*

Aux droits des forages 09F014-001 (marais Lauzon) et 09F014-007 (marais 90), des écrans en palplanches d'acier seront utilisés pour construire les déversoirs. Il est prévu d'enfoncer les palplanches jusqu'à une profondeur de 5,0 m, environ. L'enfoncement des palplanches ne devrait pas représenter de difficultés particulières compte tenu de la nature des sols argileux rencontrés au droit du forage 09F014-001 (marais Lauzon). Toutefois pour le marais 90, des difficultés potentielles pourraient survenir lors de l'enfoncement des palplanches dans le till dense rencontré au droit du forage 09F014-007. De plus, les sols n'ont pas été identifiés sous la profondeur de 4,27 m (élévation de 21,87 m) et la profondeur éventuelle de 5 m d'enfoncement.

7.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Ce rapport est destiné uniquement au client pour qui il a été préparé. Les informations qui y sont contenues sont données au meilleur de notre connaissance et à la lumière des données disponibles à Inspec-Sol au moment de sa rédaction. Ce rapport doit être pris comme un tout, et aucune de ses parties ne peut être utilisée isolément. Tout usage que pourrait en faire une tierce partie, ou toute décision basée sur son contenu prise par cette tierce partie est la responsabilité de cette dernière.

Les recommandations présentées dans ce rapport sont basées sur notre compréhension actuelle du projet. Nous requérons la permission de réviser ces dernières lorsque les plans et devis seront complétés, ou encore si le projet diffère sensiblement de celui décrit dans ce document.

Il est important de souligner qu'une étude géotechnique consiste en un échantillonnage ponctuel d'un site et que les recommandations émises découlent des résultats obtenus aux emplacements des sondages seulement. Il est par la suite présumé que ces conditions de sol sont représentatives de l'ensemble de la stratigraphie du site.

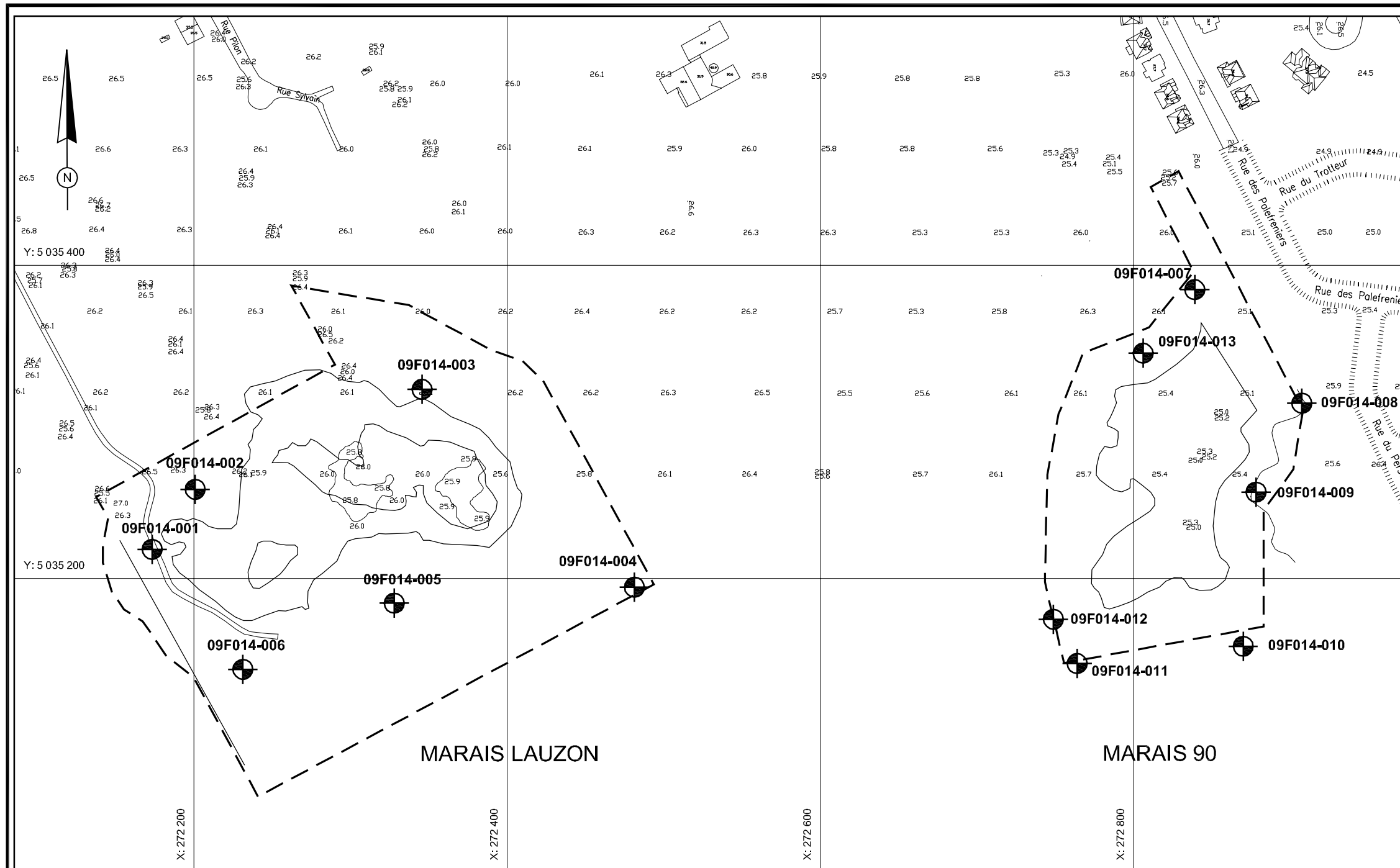
Par conséquent, si les conditions rencontrées lors des travaux devaient différer de celles observées à l'emplacement des sondages, nous apprécierions en être informés immédiatement afin de pouvoir modifier nos recommandations en conséquence.

JP/hs

p.j.

A N N E X E I

**Plan de localisation des sondages
(Plan P.I.D.T. 10158)**



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

LÉGENDE

Forages (09F014-001 à 013)

Limites des sites à l'étude

PRÉPARÉ : M. Liard
 DESSINÉ : Y. Desjardins
 VÉRIFIÉ : J. Provençal
 DATE : Juillet 2009

M024586-A1

INSPEC-SOL
INGÉNIERIE ET SOLUTIONS



REQUÉRANT
 Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturel
 Direction des grands parcs et de la nature en ville

PROJET
 Étude de caractérisation géotechnique
 Aménagement des marais Lauzon et 90
 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro

TITRE
 Localisation des forages

Site: 086 09F014

Montréal

Service des infrastructures, transport et environnement
 Direction de la réalisation des travaux
 Division expertise et soutien technique

Microfilm: _____	Dessin N° P.I.D.T. 10158
code du microfilm	
3	

INSPEC-SOL
 SYSTÈME DE COORDONNÉES : MTM QUÉBEC (NAD83)

SONDAGE No.	COORDONNÉES (m)		
	X	Y	Z
09F014-001	272173.2	5035218.6	26.20
09F014-002	272200.8	5035256.9	26.09
09F014-003	272345.5	5035320.7	26.25
09F014-004	272481.3	5035194.4	26.07
09F014-005	272327.8	5035184.1	26.24
09F014-006	272231.2	5035141.9	26.20
09F014-007	272839.0	5035384.4	26.14
09F014-008	272907.5	5035311.9	27.05

INSPEC-SOL
 SYSTÈME DE COORDONNÉES : MTM QUÉBEC (NAD83)

SONDAGE No.	COORDONNÉES (m)		
	X	Y	Z
09F014-009	272878.2	5035255.2	26.21
09F014-010	272869.9	5035156.7	26.16
09F014-011	272763.9	5035145.6	26.08
09F014-012	272748.8	5035173.9	26.02
09F014-013	272806.0	5035343.8	26.08

REPÈRES (ANTENNE DU "GPS")
 SYSTÈME DE COORDONNÉES : MTM QUÉBEC (NAD83)

SONDAGE No.	COORDONNÉES (m)		
	X	Y	Z
RTCM-Ref 0128	264921.1	5027242.0	36.95

A N N E X E I I

Rapports de forages

A- Prélèvement d'échantillons

Les échantillons de sol sont généralement récupérés dans les forages au moyen soit d'un échantillonneur de type cuillère fendue ou à l'aide de tubes d'acier à paroi mince de type «Shelby». La cuillère fendue procure des échantillons de sol remaniés mais représentatifs de la nature des sols en place. L'enfoncement de l'échantillonneur permet également la réalisation simultanée de l'essai de pénétration standard qui est décrit à la section suivante. Les tubes à paroi mince sont enfoncés délicatement dans le sol et permettent la récupération d'échantillons non remaniés au sein des dépôts argileux, ce qui ne peut être le cas avec la cuillère fendue. Les échantillons de roc sont prélevés au moyen de tubes carottiers munis de trépan diamantés et procurent des échantillons sous forme de carottes dont les diamètres varient en fonction du calibre de l'outil utilisé.

B- Essai de pénétration standard («SPT»)

L'essai de pénétration standard consiste à enfoncer dans le sol un échantillonneur normalisé de type cuillère fendue au moyen d'un marteau de 140 lb (63,5 kg) qui le percute après une chute libre de 30 po (76 cm). L'échantillonneur est ainsi foncé dans le sol sur une distance de 18 po (45 cm) et le nombre de coups de marteau nécessaire à l'enfoncement est noté pour chaque intervalle de 6 po (15 cm). Le nombre de coups requis pour enfoncer les derniers 12 po (30 cm) correspond à l'indice de pénétration standard («N»). L'essai est répété à intervalle régulier et les indices obtenus sont des valeurs caractéristiques à partir desquelles on peut estimer la densité, la compressibilité et la résistance des différentes couches de sol traversées. (La procédure est peu applicable cependant aux dépôts argileux).

C- Essai de pénétration dynamique

L'essai de pénétration dynamique est similaire à l'essai de pénétration standard, sauf que l'échantillonneur est remplacé par une pointe conique de 10 cm² de surface. Le nombre de coups est noté de façon continue pour chaque pi (30 cm) d'enfoncement et les résultats obtenus donnent un relevé systématique de la densité relative des matériaux traversés. L'essai permet également de révéler la profondeur d'une couche de sol très dense ou parfois du socle rocheux.

Note : La présence de particules grossières, telles que de gros graviers, des cailloux ou des blocs au sein des couches de sol peut affecter les résultats de l'essai de pénétration standard ou dynamique en produisant des valeurs de résistance anormalement élevées. Dans certains cas, la pénétration peut même devenir impossible et un refus «R» est alors noté.

D- Essai de résistance au cisaillement

L'essai de résistance au cisaillement non drainé est réalisé en introduisant dans un sol argileux non remanié un scissomètre constitué de 4 palettes en forme de croix, et en mesurant, à partir de la surface, le couple (force de rotation) nécessaire pour cisailer une surface cylindrique. L'essai est répété à différentes profondeurs et les valeurs de couple obtenues sont converties pour déterminer les résistances au cisaillement non drainé pour chacun des essais effectués. Les profils de résistance recueillis permettent de calculer la capacité portante admissible des dépôts d'argile. L'appareil utilisé pour effectuer les mesures est du type «Nilcon», d'origine scandinave.

E- Essai de perméabilité (LeFranc)

Cet essai consiste à déterminer le coefficient de perméabilité K du sol autour d'une poche perméable (la lanterne) de dimensions connues qui a été formée sous le sabot de battage. La méthode retenue est celle à niveau d'eau variable descendant. Les essais de type LeFranc sont réalisés dans des sols à granulométrie moyenne et à perméabilité moyenne.

F- Essai d'eau sous pression

L'essai d'eau sous pression dans le rocher à palier de pression unique a pour objectif de déterminer le débit d'eau que peut absorber une zone définie de la masse rocheuse pour un palier de pression unique. Cet essai est exécuté afin d'apprécier l'absorptivité du rocher à l'intérieur de zones définies d'un trou de forage effectué dans le cadre d'une reconnaissance géotechnique. L'essai consiste à injecter de l'eau dans une zone de la masse rocheuse définie par une cavité cylindrique de longueur et de diamètre connus et réalisée par forage. Les débits d'eau absorbés sont mesurés pour une pression unique et pour des durées d'injection définies.

G- Essai au pressiomètre Ménard

L'essai pressiométrique, développé par Ménard (1956), est un essai de chargement latéral effectué dans un forage par dilatation d'une sonde cylindrique. L'essai permet de déterminer des caractéristiques effort-déformation du sol, et en particulier le module pressiométrique E_M , et la pression limite p_b , qui mesurent la résistance du sol et peuvent être utilisés pour évaluer la capacité portante et le tassement des fondations.

DESCRIPTION DES SOLS:

Chacune des couches de mort-terrain est décrite selon la terminologie d'usage énumérée ci-après. La compacité des sols granulaires est définie par la valeur de l'indice de pénétration standard "N", et la consistance des sols cohérents par la résistance au cisaillement non drainé à l'état non remanié (Cu).

CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)			
Argile	< 0,002mm		
Silt	0,002 à 0,075mm		
Sable	0,075 à 4,75mm	fin	0,075 à 0,425mm
		moyen	0,425mm à 2,0mm
		grossier	2,0 à 4,75mm
Gravier	4,75 à 75mm	fin	4,75mm à 19mm
		grossier	19 à 75mm
Cailloux	75 à 300mm		
Blocs	> 300mm		

TERMINOLOGIE	
"traces"	1 - 10%
"un peu"	10 - 20%
adjectif (silteux, sableux)	20 - 35%
"et"	35 - 50%

COMPACTITÉ DES SOLS GRANULAIRES	INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD "N" (COUPS/PI. - 300mm)
Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Compact	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	> 50

CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	(lb./pi. ²)	(kPa)
Très molle	< 250	< 12
Molle	250 - 500	12 - 25
Ferme	500 - 1000	25 - 50
Raide	1000 - 2000	50 - 100
Très raide	2000 - 4000	100 - 200
Dure	> 4000	> 200

INDICE DE QUALITÉ DU ROC	
VALEUR "RQD" (%)	QUALIFICATIF
< 25	très mauvais
25 - 50	mauvais
50 - 75	moyen
75 - 90	bon
> 90	excellent

SYMBOLES DE LA STRATIGRAPHIE			
sable	gravier	cailloux et blocs	roc (calcaire)
silt	argile	sol organique	remblai

ÉCHANTILLONS:

TYPE ET NUMÉRO

Le type d'échantillonneur utilisé est défini par l'abréviation indiquée ci-après. La numérotation est continue pour chacun des types.

CF: Cuillère fendue

TM: Tube à paroi mince

TA: Tarière

CFE, VRE, TAE: Échantillonnage environnemental

PS: Tube à piston (Osterberg)

CR: Carottier diamanté

VR: Vrac

RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon est le rapport exprimé en pourcentage de la longueur récupérée dans l'échantillonneur à la longueur enfoncée.

RQD

Les indices de qualité du roc ("Rock Quality Designation" ou "RQD") sont définis comme étant le rapport exprimé en pourcentage de la longueur cumulée de tous les fragments de carottes de 4 pouces (10cm) ou plus à la longueur totale de la course.

ESSAIS DE CHANTIER:

N: Indice de pénétration standard

N_C: Indice de pénétration dynamique au cône

k: Perméabilité

R: Refus à l'enfoncement

Cu: Résistance au cisaillement non drainé

ABS: Absorption (eau sous pression)

Pr: Pressiomètre

ESSAIS DE LABORATOIRE:

I_p: Indice de plasticité

H: Sédimentométrie

A: Limites d'Atterberg

C: Consolidation

VO: Vapeur organique

W_l: Limite liquide

AG: Analyse

w: Teneur en eau

CS: Cône Suédois

W_p: Limite plastique

granulométrique

G: Poids volumique

CHIM: Analyse chimique

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Itée**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272173.2**
 Y: **5035218.6**
 Z: **26.20**

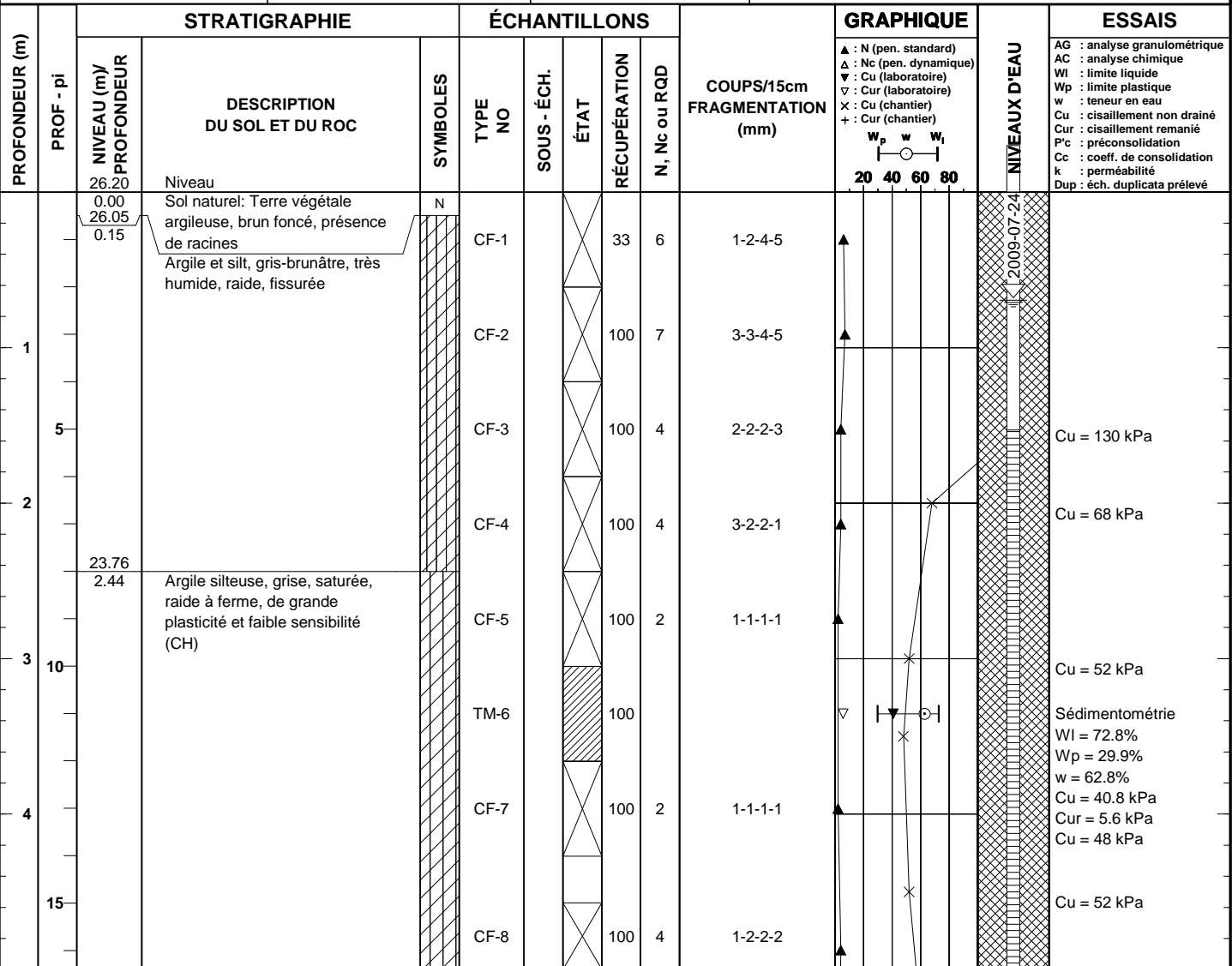
Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-03**

Profondeur du sondage: **6.10**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CD Échantillon par forage au diamant TA Tarière EM Manuel	"traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%	% RQD <25 Très pauvre 25-50 Pauvre 50-75 Passable 75-90 Bon 90-100 Excellent	Très lâche Lâche Compact Dense Très dense	0-4 4-10 10-30 30-50 >50	TUBE PERFORÉ Date: 2009-07-24 Prof.: 0.68
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa	



Remarque(s):

PROFONDEUR (m)	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.				
6	20.10				CF-9					
20	6.10	Fin du forage					1-2-1-2			Cu = 62 kPa
7										
25										
8										
9	30									
10										
35										
11										
12	40									
13										
45										

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272200.8**
 Y: **5035256.9**
 Z: **26.09**





Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-03**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
26.09		0.00	Niveau								
25.89		25.89	Sol naturel: Terre végétale argileuse, brun foncé, présence de racines	N							
0.20		0.20	Argile silteuse, brun-gris, saturée, raïde, fissurée		CF-1	X	52	6	1-2-4-6		
25.18		0.91	devenant grise et dure		CF-2	X	49	21	8-9-12-16		
24.87		1.22	Argile silteuse gris-brun, très humide, raïde, fissurée		CF-3	X	69	6	2-3-3-5		
23.65		2.44	Argile silteuse, grise, saturée, ferme, plastique		CF-4	X	100	14	7-7-7-7		
23.04		3.05	Fin du forage		CF-5	X	100	4	2-2-2-3		

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinasion: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983): X: **272345.5**
 Y: **5035320.7**
 Z: **26.25**





Site numéro: **86**

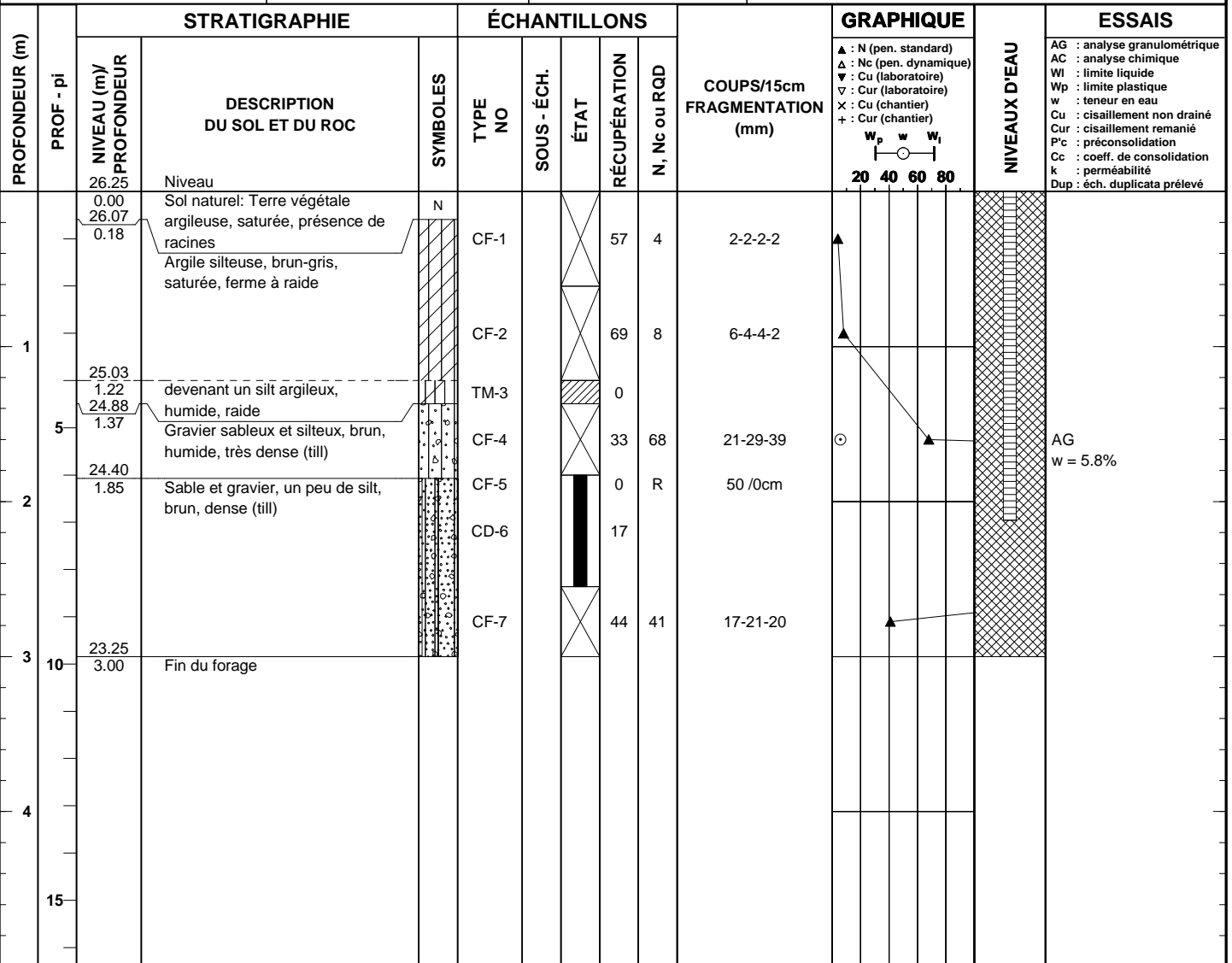
Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-02**

Profondeur du sondage: **3.00**

TYPE D'ÉCHANTILLON		TERMINOLOGIE		INDICE DE QUALITÉ DU ROC		COMPACTITÉ		INDICE "N"		NIVEAU D'EAU	
CF	Cuillère fendue	"traces"	1-10%	% RQD	QUALIFICATIF	Très lâche	0-4			À SEC	
TM	Tube à paroi mince	"un peu"	10-20%	<25	Très pauvre	Lâche	4-10			Date:	Date: 2009-07-24
CD	Échantillon par forage au diamant	adjectif (...eux)	20-35%	25-50	Pauvre	Compact	10-30			Prof.:	Prof.:
TA	Tarière	"et"	35-50%	50-75	Passable	Dense	30-50				
EM	Manuel			75-90	Bon	Très dense	>50				
				90-100	Excellent						

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		



Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983):
 X: **272481.3**
 Y: **5035194.4**
 Z: **26.07**





Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-02**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
0.00		26.07	Niveau								
0.15		25.92	Sol naturel: Terre végétale argileuse, brun foncé, présence de racines	N	CF-1		77	6	2-2-4-2		
0.60		25.47	Argile silteuse, brun-gris, saturée, raïde, fissurée		CF-2		35	R	17-9-50 /7cm		AG w = 15.5%
1		0.60	Silt sableux et graveleux, brun, saturé, compact à dense (till)		CF-3		25	26	10-15-11-27		
2					CF-4		20	47	19-20-27-21		
3		2.44	Sable et gravier, brun, très dense		CF-5		52	55	11-25-30-30		
3	10	23.02	Fin du forage								
4		3.05									
15											

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinasion: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Thérooux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272327.8**
 Y: **5035184.1**
 Z: **26.24**





Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-03**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
26.24		0.00	Niveau								
26.09		0.15	Sol naturel: Terre végétale argileuse, brune, présence de racines	N							
1			Argile et silt, brun à gris, très raide, fissurée, grande plasticité, faible sensibilité (CH)		TM-1		100				Sédimentométrie WI = 66.1% Wp = 18.2% w = 28.7% Cu = 128 kPa Cur = 36 kPa
5					CF-2		66	8	2-4-4-6		
2					TM-3		90				k=5x10-9 cm/s WI = 72.2% Wp = 24.5% w = 41.6% Cu = 148.8 kPa Cur = 54.4 kPa Cu = 112 kPa
23.80		2.44	devenant saturé, raide à ferme, plastique		CF-4		100	7	2-3-4-5		
3		23.19			CF-5		100	3	2-1-2-2		
3.05			Fin du forage								Cu = 62 kPa
4											Cu = 38 kPa
15											

Remarque(s): k: Essai de perméabilité en laboratoire

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **C. Boisvert** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272839.0**
 Y: **5035384.4**
 Z: **26.14**

Site numéro: **86**

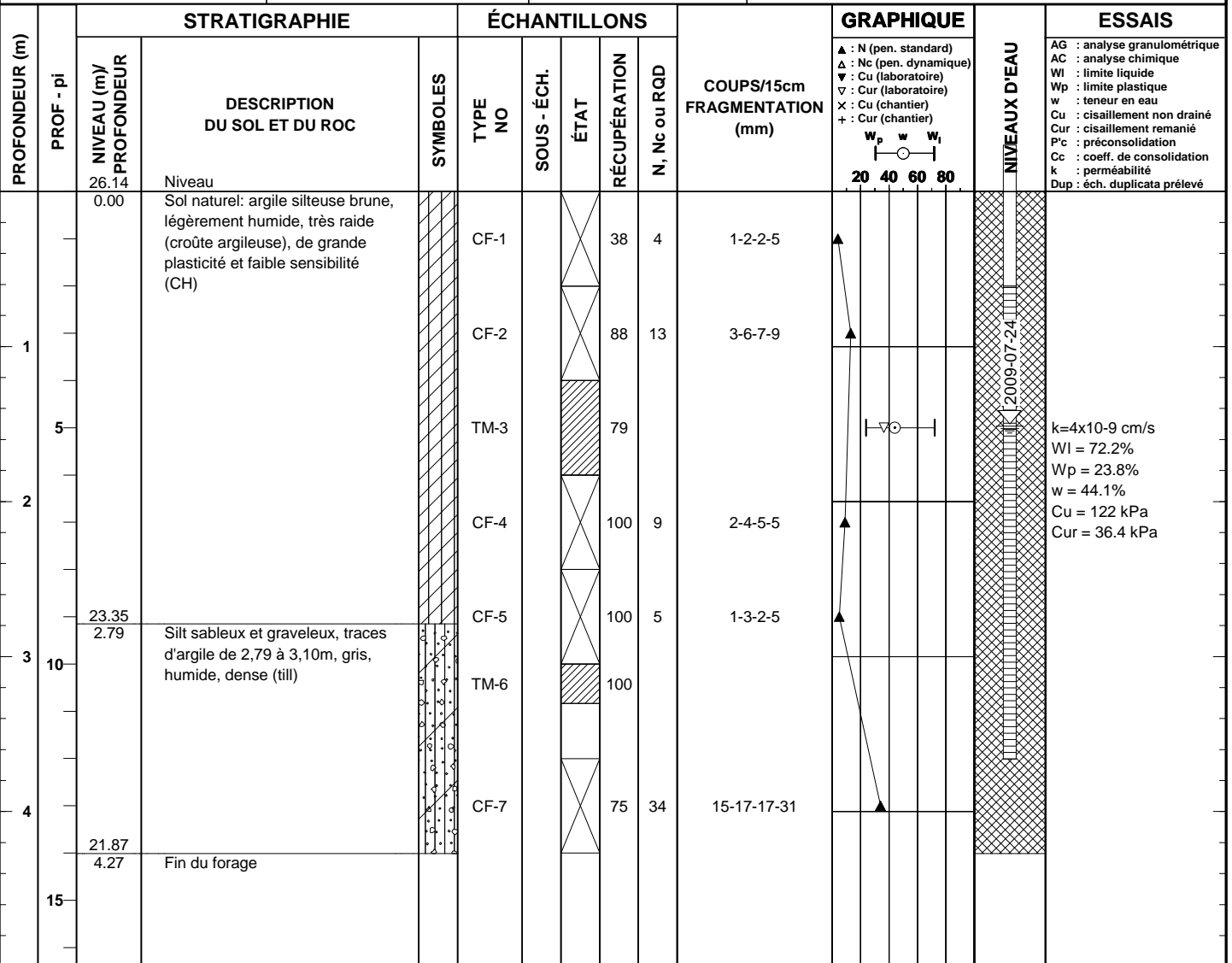
Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-30**

Profondeur du sondage: **4.27**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue	"traces" 1-10%	% RQD	Très lâche	0-4	TUBE PERFORÉ
TM Tube à paroi mince	"un peu" 10-20%	<25	Lâche	4-10	Date: 2009-07-24
CD Échantillon par forage au diamant	adjectif (...eux) 20-35%	25-50	Compact	10-30	Prof.: 1.50
TA Tarière	"et" 35-50%	50-75	Dense	30-50	
EM Manuel		75-90	Très dense	>50	
		90-100			

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)
Remanié	N: Indice de pénétration standard	Argile < 0,002 mm	Très molle	<12 kPa
Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)	Silt 0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa
Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)	Sable 0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa
Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée	Gravier 4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa
		Cailloux 75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa
		Blocs > 300mm	Dure	>200 kPa



Remarque(s): k: Essai de perméabilité en laboratoire

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Forage Géo inc.**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272907.5**
 Y: **5035311.9**
 Z: **27.05**





Site numéro: **86**



Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-07-14**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION				
		0.00	Niveau									
1			Remblai: silt sableux, un peu de gravier à graveleux, brun à gris brunâtre, humide à très humide		CF-1			16	9	1-4-5-6		
					CF-2			52	5	2-3-2-4		
5					CF-3			56	6	3-2-4-2		
2		25.25	Sol naturel: sable silteux, un peu de gravier à graveleux, humide, compact (till)		CF-4			89	21	10-10-11-14		
		1.80			CF-5			100	20	6-7-13-13		
3	10	24.00	Fin du forage									
		3.05										

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Forage Géo inc.**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272878.2**
 Y: **5035255.2**
 Z: **26.21**





Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-07-14**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
0.00		26.21	Niveau								
0.15		26.06	Sol naturel: terre végétale silteuse, brun foncé, très humide (till)	N							
1		0.15	Silt et sable, un peu de gravier, brun clair à grisâtre, très humide à saturé, compact (till)								
					CF-1		62	4	1-2-2-4		
					CF-2		0	16	7-7-9-12		
5					CF-3		100	24	12-12-12-17		
2		24.26	devenant humide, compact à dense								
		1.95			CF-4		49	31	7-9-22-19		
		24.01	devenant gris								
		2.20			CF-5		82	29	5-9-20-15		
3		23.16	Fin du forage								
		3.05									

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Forage Géo inc.**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983):
 X: **272869.9**
 Y: **5035156.7**
 Z: **26.16**

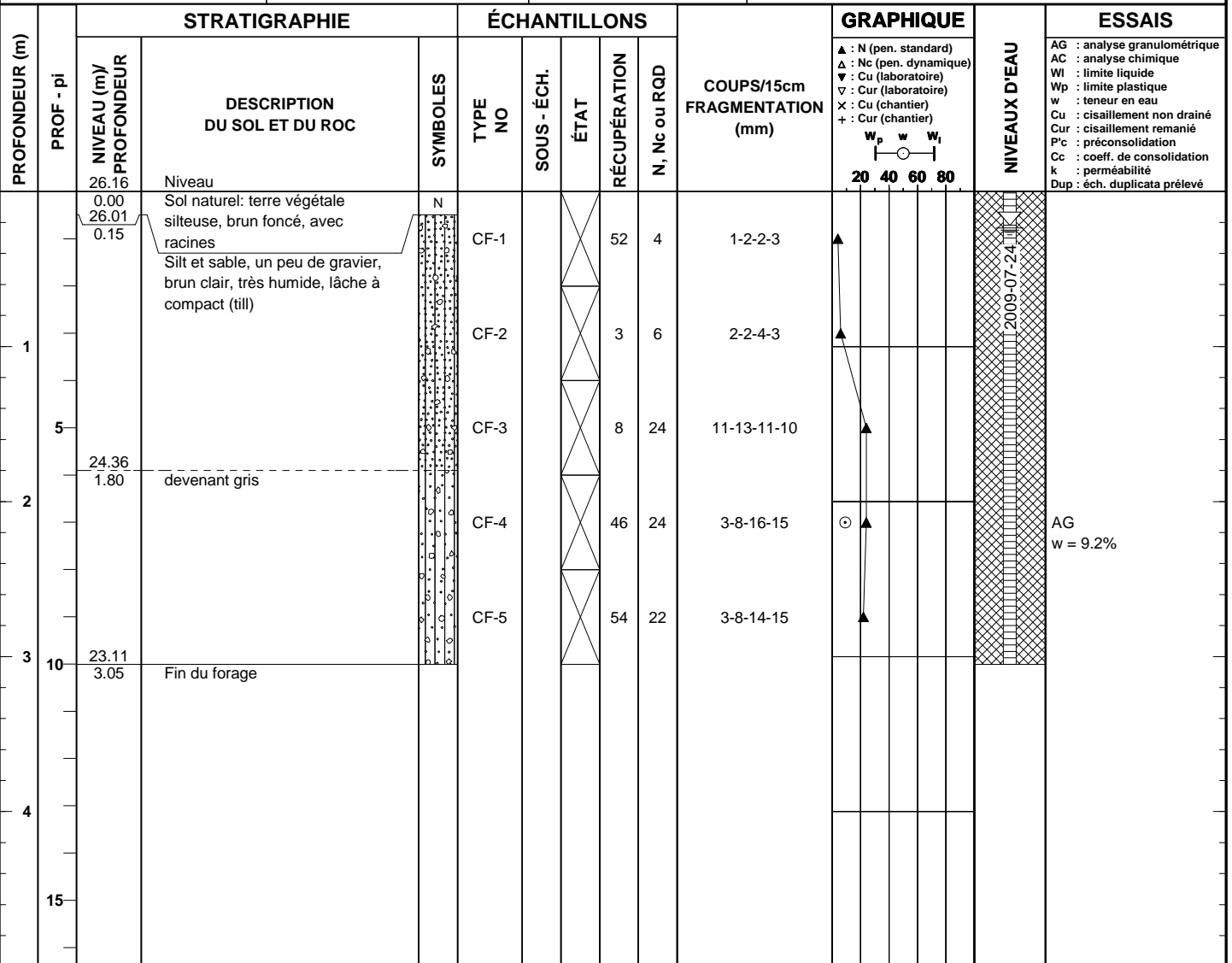
Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-07-14**

Profondeur du sondage: **3.05**

TYPE D'ÉCHANTILLON		TERMINOLOGIE		INDICE DE QUALITÉ DU ROC		COMPACTITÉ INDICE "N"		NIVEAU D'EAU	
CF	Cuillère fendue	"traces"	1-10%	% RQD	QUALIFICATIF	Très lâche	0-4	TUBE PERFORÉ	
TM	Tube à paroi mince	"un peu"	10-20%	<25	Très pauvre	Lâche	4-10	Date:	Date: 2009-07-24
CD	Échantillon par forage au diamant	adjectif (...eux)	20-35%	25-50	Pauvre	Compact	10-30	Prof.:	Prof.: 0.22
TA	Tarière	"et"	35-50%	50-75	Passable	Dense	30-50		
EM	Manuel			75-90	Bon	Très dense	>50		
				90-100	Excellent				
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		



Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Forage Géo inc.**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983):
 X: **272763.9**
 Y: **5035145.6**
 Z: **26.08**

Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-07-14**

Profondeur du sondage: **3.05**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CD Échantillon par forage au diamant TA Tarière EM Manuel	"traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%	% RQD <25 25-50 50-75 75-90 90-100 QUALIFICATIF Très pauvre Pauvre Passable Bon Excellent	Très lâche Lâche Compact Dense Très dense	0-4 4-10 10-30 30-50 >50	Date: Prof.:
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa	

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH. ÉTAT	RÉCUPÉRATION				
		26.08	Niveau								
		0.00	Sol naturel: silt, un peu d'argile et de sable, brun, lâche								
		25.78									
		0.30	Sable silteux et graveleux, beige à gris, humide, dense (till)		CF-1	52	9	1-2-7-5			
1					CF-2	66	32	5-15-17-12			
	5				CF-3	82	39	15-12-27-28			
2					CF-4	61	44	15-12-32-37			
		23.68	devenant compact								
		2.40			CF-5	69	19	5-7-12-14			
3	10	23.03	Fin du forage								
		3.05									
4											
		15									

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Forage Géo inc.**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **R. Théroux** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983):
 X: **272748.8**
 Y: **5035173.9**
 Z: **26.02**

Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-07-14**

Profondeur du sondage: **3.05**

TYPE D'ÉCHANTILLON	TERMINOLOGIE	INDICE DE QUALITÉ DU ROC	COMPACTITÉ	INDICE "N"	NIVEAU D'EAU
CF Cuillère fendue TM Tube à paroi mince CD Échantillon par forage au diamant TA Tarière EM Manuel	"traces" 1-10% "un peu" 10-20% adjectif (...eux) 20-35% "et" 35-50%	% RQD <25 25-50 50-75 75-90 90-100	QUALIFICATIF Très pauvre Pauvre Passable Bon Excellent	Très lâche 0-4 Lâche 4-10 Compact 10-30 Dense 30-50 Très dense >50	Date: Date: Prof.: Prof.:
ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	SYMBOLES	CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)	CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
Remanié Intact (tube à paroi mince) Perdu Forage au diamant	N: Indice de pénétration standard R: Refus (N > 100) R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D = $\sum \text{Carottes} > 4 \text{ po. (10 cm) longueur forée}$	Argile < 0,002 mm Silt 0,002 à 0,075 mm Sable 0,075 à 4,75 mm Gravier 4,75 à 75 mm Cailloux 75 à 300 mm Blocs > 300mm	Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure	<12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa	

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
0.00	26.02		Niveau								
0.15	25.87		Sol naturel: terre végétale silteuse, brun foncé, avec radicelles	N							
1			Silt et argile, traces de sable, brun à gris, humide et saturé à la base, lâche (CH)		CF-1	82	3	1-1-2-2			
					CF-2	98	5	2-3-2-2			Sédimentométrie WI = 52.3% Wp = 21.2% w = 31.2%
5	24.52		Silt et sable graveleux, brun à gris, humide, compact (till)		CF-3	66	56	4-7-49-8			
2	1.50				CF-4	69	12	7-7-5-8			
					CF-5	52	10	3-5-5-6			AG w = 9%
3	22.97		Fin du forage								
10	3.05										
4											
15											

Remarque(s):

Nom du projet: **Aménagement des marais Lauzon et 90**

Nom du requérant: **Service du développement culturel, de la qualité du milieu de vie et de la diversité ethnoculturelle**
Direction des grands parcs et de la nature en ville

Localisation civile: **Marais 90**

Entrepreneur en forage: **Succession Forages George Downing Ltée**

Type de forage: **Tarière** Inclinaison: **90** Azimut:

Diamètre du forage: **200 mm** Diamètre du carottier:

Préparé par: **C. Boisvert** Vérifié par: **J. Provençal**

Coordonnées géodésiques (NAD-1983) X: **272806.0**
 Y: **5035343.8**
 Z: **26.08**

Site numéro: **86**

Plan de localisation P.I.D.T. No.: **10158**

Date du début du sondage: **2009-04-30**

Profondeur du sondage: **3.05**

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

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		SYMBOLES		CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ)		CONSISTANCE		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)	
	Remanié	N: Indice de pénétration standard		Argile	< 0,002 mm	Très molle	<12 kPa		
	Intact (tube à paroi mince)	R: Refus (N > 100)		Silt	0,002 à 0,075 mm	Molle	12-25 kPa		
	Perdu	R.Q.D: Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation)		Sable	0,075 à 4,75 mm	Ferme	25-50 kPa		
	Forage au diamant	% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée		Gravier	4,75 à 75 mm	Raïde	50-100 kPa		
				Cailloux	75 à 300 mm	Très raïde	100-200 kPa		
				Blocs	> 300mm	Dure	>200 kPa		

PROFONDEUR (m)	PROF. - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	NIVEAUX D'EAU	ESSAIS
		NIVEAU (m)/PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT				
0.00		26.08	Niveau								
26.03		0.05	Sol naturel: terre végétale noire, saturée, lâche								
			Argile silteuse, traces de sable, brun, légèrement humide, très raïde		CF-1		67	3	0-1-2-4		
					CF-2		100	7	2-3-4-4		
					CF-3		83	4	1-2-2-4		
					TM-4		100				
		23.68	Silt sableux et graveleux, brun à gris, légèrement humide, compact								
		2.40			CF-5		63	23	8-11-12-15		
		23.03	Fin du forage								
		3.05									

Remarque(s):

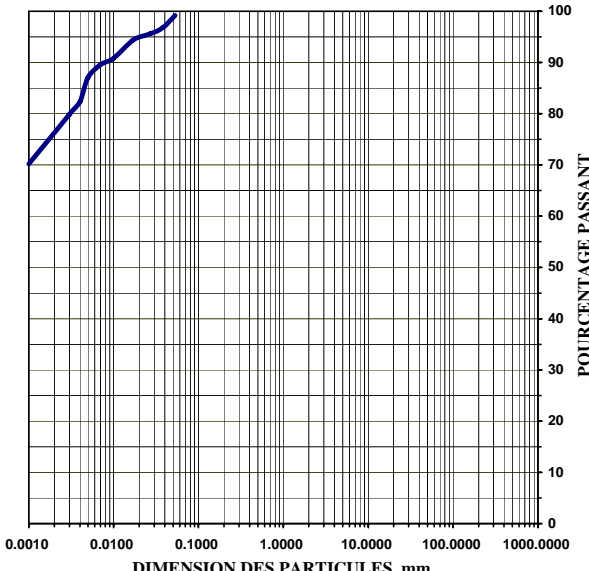
A N N E X E III

Résultats des essais physiques *(planches nos 1 à 10)*

Résultats des essais de perméabilité en laboratoire

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 1 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-001 TM6 DATE: 09-04-17
Description du matériel: Argile ferme, peu sensible, grande plasticité (CH).	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____	
Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm
Résultats cumulatifs																
Résultats individuels																
Exigences	min.															
	max.															


AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)	Résultats
		min.	max.		
				Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m ³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	62.8			Humidité optimale	0.0 (%)
Résist. au cisaillement intact (NQ 2501-110) (K)	40.8			<div style="text-align: center;"> COURBE GRANULOMÉTRIQUE </div> 	
Rés. au cisaillement remanié (NQ 2501-110) (K)	5.6				
Sensibilité (Cu/Cur)	7.3				
Limite de liquidité (NQ 2501-092)	72.8				
Limite de plasticité (NQ 2501-092)	29.9				
Indice de plasticité (NQ 2501-092)	42.9				

Remarques: _____

Préparé par Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 2 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-003 CF4 DATE: 09-04-17
Description du matéri Gravier sableux, silteux. Localisation du prélèvement: 1.37 - 1.83 m	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____ Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																	
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm	
Résultats cumulatifs	100	100	100	100	100	88	70	61	56	49	42	36	31	27	24	21.7	
Résultats individuels																	
Exigences	min.																
	max.																

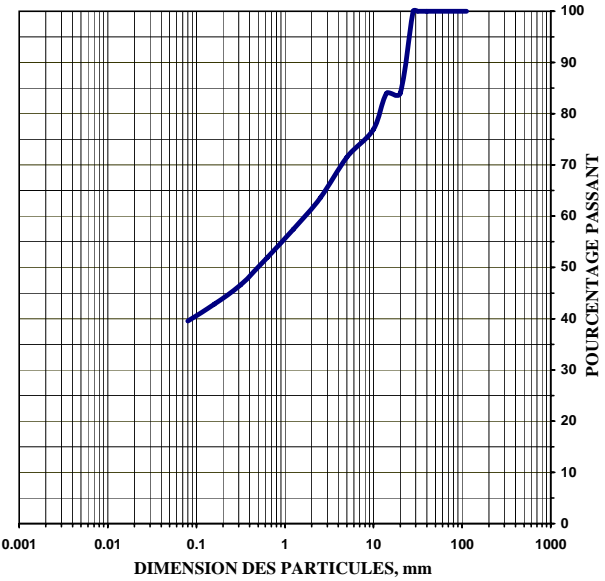
AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)	Résultats
		min.	max.	Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	5.8			Humidité optimale	0.0 (%)
				COURBE GRANULOMÉTRIQUE 	

Remarques: _____

Préparé pa Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 3 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-004 CF2 DATE: 09-04-17
Description du matéri Silt sableux, graveleux. Localisation du prélèvement: 0.61 - 0.98 m	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____ Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm
Résultats cumulatifs	100	100	100	100	100	100	84	84	77	71	64	57	52	47	43	39.5
Résultats individuels																
Exigences	min.															
	max.															

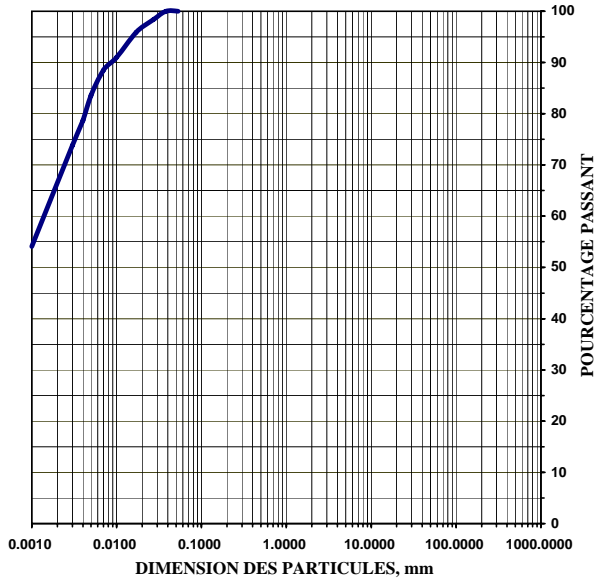
AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)		Résultats
		min.	max.			
				Masse volumique sèche maximale		0 (kg/m ³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	15.5			Humidité optimale		0.0 (%)
				COURBE GRANULOMÉTRIQUE 		

Remarques: _____

Préparé pa Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 4 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-005 TM1 DATE: 09-04-17
Description du matériel: Argile très raide, peu sensible, grande plasticité (CH).	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____	
Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm
Résultats cumulatifs																
Résultats individuels																
Exigences	min.															
	max.															

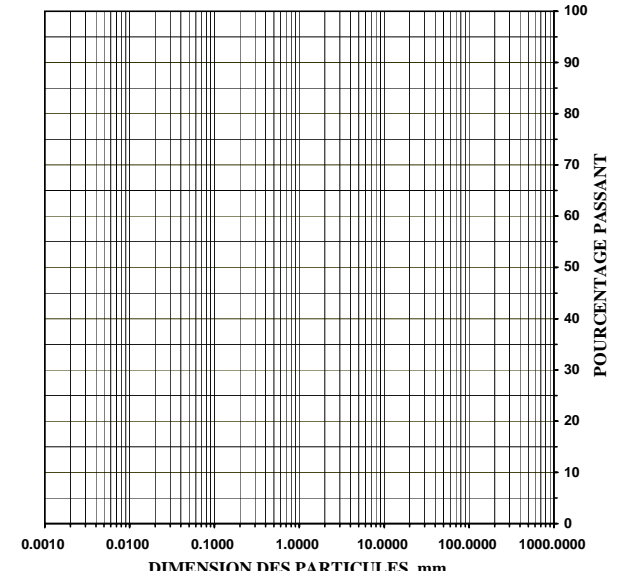
AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)	
		min.	max.	Résultats	
				Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	28.7			Humidité optimale	0.0 (%)
Résist. au cisaillement intact (NQ 2501-110) (K)	128.0			<div style="text-align: center;"> COURBE GRANULOMÉTRIQUE </div> 	
Rés. au cisaillement remanié (NQ 2501-110) (K)	360.0				
Sensibilité (Cu/Cur)	0.4				
Limite de liquidité (NQ 2501-092)	66.1				
Limite de plasticité (NQ 2501-092)	18.2				
Indice de plasticité (NQ 2501-092)	47.9				

Remarques: _____

Préparé par Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 5 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-005 TM3 DATE: 09-04-17
Description du matériel: Argile très raide, peu sensible, grande plasticité (CH).	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____	
Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm
Résultats cumulatifs																
Résultats individuels																
Exigences	min.															
	max.															

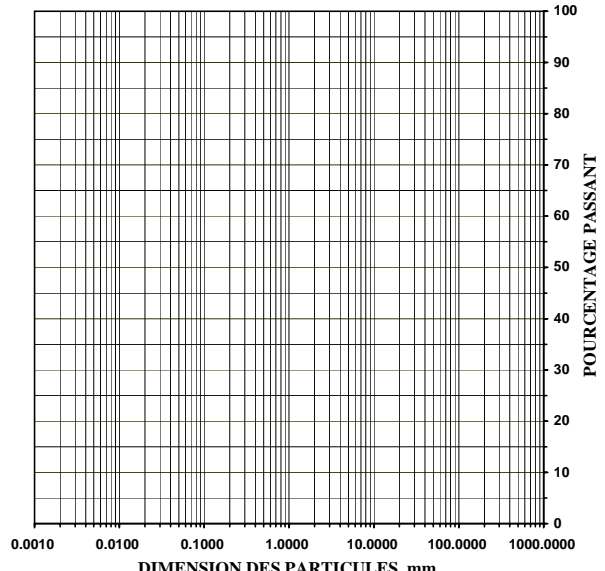
AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)	Résultats
		min.	max.		
				Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m ³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	41.6			Humidité optimale	0.0 (%)
Résist. au cisaillement intact (NQ 2501-110) (K)	148.8			<div style="text-align: center;"> COURBE GRANULOMÉTRIQUE </div> 	
Rés. au cisaillement remanié (NQ 2501-110) (K)	54.4				
Sensibilité (Cu/Cur)	2.7				
Limite de liquidité (NQ 2501-092)	72.2				
Limite de plasticité (NQ 2501-092)	24.5				
Indice de plasticité (NQ 2501-092)	47.7				

Remarques: _____

Préparé par Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 6 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014F-007 TM3 DATE: 09-07-27
Description du matériau: Argile très raide, peu sensible, grande plasticité (CH).	Localisation du prélèvement: 1.52
Provenance: _____	Prélevé par: _____
Usage proposé: _____	Date de prélèvement: _____

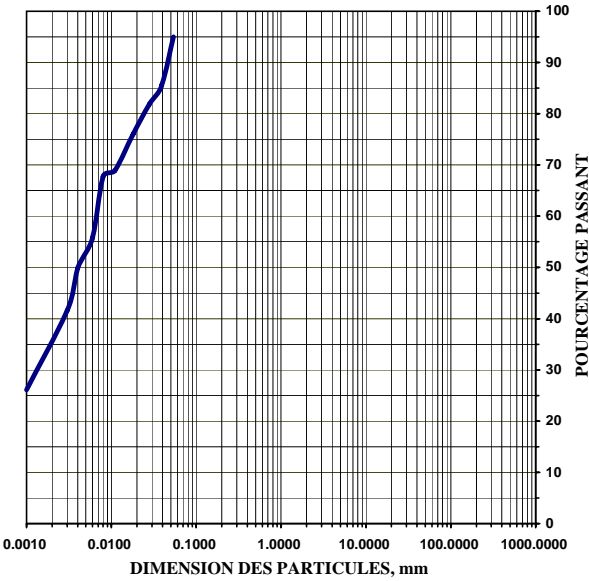
GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																	
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm	
Résultats cumulatifs																	
Résultats individuels																	
Exigences	min.																
	max.																

AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)		Résultats
		min.	max.			
				Masse volumique sèche maximale		0 (kg/m³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	44.1			Humidité optimale		0.0 (%)
Résist. au cisaillement intact (NQ 2501-110) (KPa)	122.1			<div style="text-align: center;"> COURBE GRANULOMÉTRIQUE </div> 		
Rés. au cisaillement remanié(NQ 2501-110)(KPa)	36.4					
Sensibilité (Cu/Cur)	3.3					
Limite de liquidité (NQ 2501-092)	72.2					
Limite de plasticité (NQ 2501-092)	23.8					
Indice de plasticité (NQ 2501-092)	48.4					

Remarques: _____	
Préparé par: <u>Andrée Anne Hinse, B.géologie</u>	Vérifié par: <u>Jacques Provençal, ing., M.Sc.A</u>

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 9 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-012 CF2 DATE: 09-07-29
Description du matériau: Silt et argile, traces de sable (CH).	
Localisation du prélèvement: 0.61 - 1.22 m	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____	
Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																		
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm		
Résultats cumulatifs																		
Résultats individuels																		
Exigences	min.																	
	max.																	


AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)		Résultats
		min.	max.			
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	32.0			Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m³)	
Limite de liquidité (NQ 2501-092)	52.3			Humidité optimale	0.0 (%)	
Limite de plasticité (NQ 2501-092)	21.2			<div style="text-align: center;"> COURBE GRANULOMÉTRIQUE  </div>		
Indice de plasticité (NQ 2501-092)	31.2					

Remarques: _____

Préparé par: Andrée Anne Hinse, B.géologie Vérifié par: Jacques Provençal, ing., M.Sc.A

CLIENT: Ville de Montréal PROJET: Aménagement des marais Lauzon et 90 Arrondissement de Pierrefonds/Roxboro Montréal, Québec.	PLANCHE NO: 10 PROJET NO: M024586-A1 ÉCHANTILLON NO 09F014-012 CF4 DATE: 09-07-29
Description du matériau: Silt et sable graveleux. Localisation du prélèvement: 1.83 - 2.44 m	
Provenance: _____	
Usage proposé: _____ Prélevé par: _____	
Date de prélèvement: _____	

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT) (LC 21-040)																	
Tamis	112 mm	80 mm	56 mm	40 mm	31.5 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm	
Résultats cumulatifs	100	100	100	100	100	95	93	87	82	74	65	58	52	47	42	37.3	
Résultats individuels																	
Exigences	min.																
	max.																

AUTRES ESSAIS	Résultats	Exigences		ESSAI PROCTOR (NQ 2501-255, méthode)	Résultats
		min.	max.		
				Masse volumique sèche maximale	0 (kg/m ³)
Teneur en eau (NQ 2501-170) (%)	9.0			Humidité optimale	0.0 (%)
				COURBE GRANULOMÉTRIQUE 	

Remarques: _____	
Préparé par: <u>Andrée Anne Hinse, B.géologie</u>	Vérifié par: <u>Jacques Provençal, ing., M.Sc.A</u>

PROGRAMME DE CALCUL POUR ESSAIS DE CONSOLIDATION
Cellule Load-Trac III - Geocomp

CLIENT	Ville de Montréal
PROJET	Marais Lauzon
PROJET No	M024586

FORAGE No	F-5
ÉCHANTILLON No	TM-3
PROFONDEUR	1.4
DESCRIPTION DU SOL	Argile très raide, CH
ÉLÉVATION (m)	-1.4

DIAMÈTRE DE L'ÉCHANTILLON	6.35	cm
HAUTEUR DE L'ÉCHANTILLON	2.57	cm
AIRE DE L'ÉCHANTILLON	31.64	cm ²
MASSE DE L'ANNEAU	110.76	g
MASSE DE L'ÉCHANTILLON + ANNEAU + FILTRES	251.44	g
MASSE DE L'ÉCHANTILLON DE SOL	140.68	g
VOLUME DE L'ÉCHANTILLON	81.41	cm ³
MASSE VOLUMIQUE HUMIDE DU SOL	1.73	g/cm ³
CONTRAINTÉ TOTALE IN-SITU	23.73	kPa

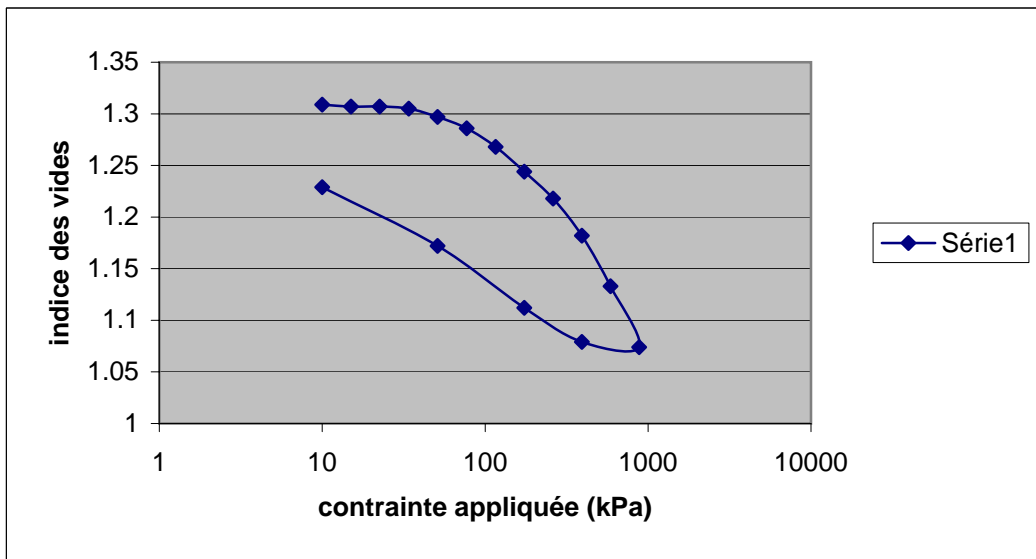
TENEUR EN EAU	INITIALE	FINALE
TARE No	A20	A39
MASSE DU SOL HUMIDE + TARE	200.00	191.38
MASSE DU SOL SEC + TARE	152.73	147.38
MASSE DE L'EAU	47.27	44.00
MASSE DE LA TARE	51.46	52.26
MASSE DU SOL SEC	101.27	95.12
TENEUR EN EAU (%)	46.68	46.26

POIDS VOLUMIQUE HUMIDE DU SOL	16.95	kN/m ³
POIDS VOLUMIQUE SEC DU SOL	11.46	kN/m ³
MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU	1000.00	kg/m ³
POIDS VOLUMIQUE DE L'EAU	9.81	kN/m ³
DENSITÉ DES GRAINS SOLIDE	2.7	

Calculations based on ASTM D 2435-04

DRY MASS OF SPECIMEN (Md)	95.12	g
VOLUME OF SOLIDS (Vs)	35.23	cm ³
EQUIVALENT HEIGHT OF SOLIDS (Hs)	1.11	cm
INITIAL VOID RATIO	1.31	
INITIAL DEGREE OF SATURATION	98.7	%

Step	Applied Stress kPa	Final Displacement mm	Void Ratio	Strain at End %	Sq.Rt. T90 min	Cv cm ² /sec	Mv 1/kPa	k cm/hr
1	10	0.02322	1.309	0.09	7.1	3.28E-03	9.03E-05	1.04E-04
2	15	0.037	1.307	0.14	41.5	5.62E-04	1.07E-04	2.13E-05
3	22.5	0.04476	1.307	0.17	35	6.67E-04	4.02E-05	9.46E-06
4	34	0.06534	1.305	0.25	32	7.27E-04	6.96E-05	1.78E-05
5	51	0.1511	1.297	0.59	28.4	8.17E-04	1.96E-04	5.65E-05
6	77	0.2769	1.286	1.08	31.7	7.27E-04	1.88E-04	4.83E-05
7	116	0.4761	1.268	1.85	40.2	5.65E-04	1.98E-04	3.96E-05
8	174	0.7382	1.244	2.87	46.9	4.76E-04	1.76E-04	2.95E-05
9	261	1.029	1.218	4	40.3	5.41E-04	1.30E-04	2.48E-05
10	392	1.431	1.182	5.56	35.7	5.93E-04	1.19E-04	2.50E-05
11	588	1.974	1.133	7.67	55.2	3.70E-04	1.08E-04	1.41E-05
12	8.82E+02	2.64	1.074	10.26	55.5	3.49E-04	8.81E-05	1.09E-05
13	392	2.584	1.079	10.04	40.1	4.71E-04	4.45E-06	7.40E-07
14	174	2.215	1.112	8.61	52.4	3.67E-04	6.59E-05	8.53E-06
15	51	1.549	1.172	6.02	98.3	2.05E-04	2.10E-04	1.52E-05
16	10	0.9056	1.229	3.52	229.7	9.23E-05	6.10E-04	1.99E-05



PROGRAMME DE CALCUL POUR ESSAIS DE CONSOLIDATION
Cellule Load-Trac III - Geocomp

CLIENT	Ville de Montréal
PROJET	Marais Lauzon
PROJET No	M024586-A1

FORAGE No	F-7
ÉCHANTILLON No	TM-3
PROFONDEUR	1.65
DESCRIPTION DU SOL	Argile très raide, peu sensible, grande plasticité, CH
ÉLÉVATION (m)	-1.65

DIAMÈTRE DE L'ÉCHANTILLON	6.35	cm
HAUTEUR DE L'ÉCHANTILLON	2.56	cm
AIRE DE L'ÉCHANTILLON	31.62	cm ²
MASSE DE L'ANNEAU	109.79	g
MASSE DE L'ÉCHANTILLON + ANNEAU + FILTRES	250.00	g
MASSE DE L'ÉCHANTILLON DE SOL	140.21	g
VOLUME DE L'ÉCHANTILLON	80.98	cm ³
MASSE VOLUMIQUE HUMIDE DU SOL	1.73	g/cm ³
CONTRAINTÉ TOTALE IN-SITU	28.03	kPa

TENEUR EN EAU	INITIALE	FINALE
TARE No	A41	A31
MASSE DU SOL HUMIDE + TARE	138.66	191.43
MASSE DU SOL SEC + TARE	112.67	147.48
MASSE DE L'EAU	25.99	43.95
MASSE DE LA TARE	51.68	51.57
MASSE DU SOL SEC	60.99	95.91
TENEUR EN EAU (%)	42.61	45.82

POIDS VOLUMIQUE HUMIDE DU SOL	16.99	kN/m ³
POIDS VOLUMIQUE SEC DU SOL	11.62	kN/m ³
MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU	1000.00	kg/m ³
POIDS VOLUMIQUE DE L'EAU	9.81	kN/m ³
DENSITÉ DES GRAINS SOLIDE	2.7	

Calculations based on ASTM D 2435-04

DRY MASS OF SPECIMEN (Md)	95.91	g
VOLUME OF SOLIDS (Vs)	35.52	cm ³
EQUIVALENT HEIGHT OF SOLIDS (Hs)	1.12	cm
INITIAL VOID RATIO	1.28	
INITIAL DEGREE OF SATURATION	97.5	%

Step	Applied Stress kPa	Final Displacement mm	Void Ratio	Strain at End %	Sq.Rt. T90 min	Cv cm ² /sec	Mv 1/kPa	k cm/hr
1	10	-0.03783	1.283	-0.15	0	0.00E+00	-1.48E-04	0.00E+00
2	15	-0.06196	1.285	-0.24	0	0.00E+00	-1.88E-04	0.00E+00
3	22.5	-0.05343	1.284	-0.21	43.1	5.40E-04	4.44E-05	8.46E-06
4	34	-0.02331	1.282	-0.09	290.5	8.00E-05	1.02E-04	2.89E-06
5	51	0.02264	1.278	0.09	31.2	7.42E-04	1.06E-04	2.77E-05
6	77	0.08295	1.272	0.32	33.8	6.83E-04	9.06E-05	2.18E-05
7	116	0.2017	1.262	0.79	31.3	7.31E-04	1.19E-04	3.07E-05
8	174	0.3591	1.248	1.4	43.8	5.17E-04	1.06E-04	1.94E-05
9	261	0.5644	1.229	2.2	27.2	8.23E-04	9.21E-05	2.68E-05
10	392	0.8511	1.204	3.32	31.8	6.89E-04	8.54E-05	2.08E-05
11	588	1.289	1.165	5.03	24.1	8.82E-04	8.72E-05	2.72E-05
12	8.82E+02	2.053	1.097	8.02	31.9	6.35E-04	1.01E-04	2.27E-05
13	392	1.852	1.115	7.23	10.4	1.89E-03	1.60E-05	1.07E-05
14	174	1.543	1.142	6.03	23.7	8.53E-04	5.53E-05	1.67E-05
15	51	1.106	1.181	4.32	36.1	5.77E-04	1.39E-04	2.83E-05
16	10	0.7096	1.216	2.77	69.4	3.11E-04	3.78E-04	4.14E-05

