

# Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Description du site	1
3.	Méthodologie	1
3.1	Travaux de terrain	1
3.2	Essais de laboratoire	2
4.	Description sommaire des sols	3
4.1	Terre végétale	3
4.2	Silt et sable	3
4.3	Argile silteuse	3
5.	Eau souterraine	4
6.	Recommandations et commentaires	4
6.1	Généralités	4
6.2	Préparation préliminaire du site	4
6.3	Fondations	5
6.3.1	Résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLUL)	5
6.3.2	Réaction géotechnique aux états limites d'utilisation (ÉLUT)	6
6.4	Dalle sur sol	6
6.5	Excavations	7
6.6	Réutilisation des sols d'excavation	7
6.7	Potentiel de liquéfaction des sols	7
6.8	Classe sismique du site	7
6.9	Contrôle des eaux souterraines	7
6.10	Aménagement des aires pavées	8
6.11	Recommandations générales de construction	8
6.11.1	Surveillance et inspections des travaux	8
6.11.2	Sensibilité des sols au remaniement	9
6.11.3	Rehaussement du site	9
7.	Portée et limitations de l'étude	9

## Liste des tableaux

<b>Tableau 4.1 Synthèse stratigraphique du site – Profondeur (m)</b>	<b>3</b>
Tableau 4.2 Résultats des essais de laboratoire / Silt et Sable	3
Tableau 6.1 Propriétés géotechniques des sols naturels	5
Tableau 6.2 Réaction géotechnique aux états limites d'utilisation (ELUT)	6

# Annexes

Annexe A	Localisation des forages (dessin no 11108417-A1-1)
Annexe B	Rapports des forages, Courbe granulométrique Abaque de plasticité
Annexe C	Photographies

# 1. Introduction

Les services techniques de GHD Consultants Ltée (**GHD**) ont été retenus par la Gendarmerie Royale du Canada, afin d'effectuer une étude géotechnique dans le cadre du projet de construction d'un nouveau bâtiment qui correspondra au no civique 1501, boulevard Laure, à Sept-Îles, Québec.

Cette étude avait pour objectif de déterminer la nature et les caractéristiques des sols en place, afin de présenter des recommandations et commentaires relativement au type de fondations à utiliser, la capacité portante des sols en place, les tassements anticipés, la préparation de l'assise de la dalle de plancher, le contrôle des eaux souterraines, la classe sismique du site, l'aménagement des surfaces pavées ainsi que de présenter tout autre commentaire d'ordre géotechnique pouvant affecter la construction du bâtiment projeté.

Le présent rapport rend compte des travaux de terrain et de laboratoire effectués, fait état des conditions de sols et d'eau souterraine rencontrées puis établit des recommandations et des commentaires pour ce projet. Il inclut également trois (3) annexes qui contiennent les éléments suivants :

- Annexe A : localisation des forages (dessin no 11108417-A1-1);
- Annexe B : rapports de forages, courbe granulométrique et abaque de plasticité, et;
- Annexe C : photographies.

# 2. Description du site

Le site à l'étude correspond à un terrain vacant correspondant au numéro civique 1501, boulevard Laure, à Sept-Îles, Québec.

Le terrain étudié se limite au secteur prévu de construction du futur bâtiment qui mesurera environ 25 m x 50 m.

En terme de topographie, la surface du sol à l'emplacement des forages est relativement plane mais légèrement plus basse que le boulevard Laure.

Au moment de la réalisation des forages, la zone de construction prévue venait d'être déboisée. Des photographies du site sont présentées à l'annexe C de ce rapport.

# 3. Méthodologie

## 3.1 Travaux de terrain

Essentiellement, les travaux de terrain ont consisté en la réalisation de trois (3) forages stratigraphiques de profondeurs variables. Les emplacements des forages réalisés sont montrés au dessin no 11108417-A1-1 de l'annexe A, tandis que les rapports de forages sont présentés à l'annexe B du présent document.

Le programme de travail réalisé (nature, localisation et profondeur des sondages) a été établi par le client, en consultation avec **GHD**.

Les forages ont été effectués au moyen d'une foreuse de marque « CME 45 » montée sur un véhicule tout-terrain de type « chenillard ». Le type d'équipement utilisé nous a permis de récupérer des échantillons de sol de façon régulière en utilisant un carottier fendu de calibre « B ». Lors des prélèvements, des valeurs d'indice « N » de l'essai de pénétration standard ont été mesurées conformément à la norme BNQ-2501-140. Cet indice correspond au nombre de coups requis pour faire pénétrer la cuillère de 300 mm lorsque battue à l'aide d'un marteau pesant 63,5 kg et tombant en chute libre d'une hauteur de 760 mm. Les indices « N » mesurés sont présentés sur les rapports de forage.

Compte tenu de la présence de sols argileux sur le site, un profil de résistance au cisaillement non drainé a été réalisé à proximité du forage F-1 au moyen d'un scissomètre de marque « Nilcon ». Des échantillons d'argile non remanié ont également été récupérés au moyen de tubes à parois minces de type « Shelby ».

Le forage F-3 a été poursuivi jusqu'à une profondeur de 39,6 m au moyen d'un essai de pénétration dynamique selon la même méthodologie utilisée pour l'essai « SPT » mais en remplaçant l'échantillonneur de calibre « B » par une pointe conique.

À la fin des forages, des tubes d'observation ont été laissés dans chacun des trous de forage afin de mesurer le niveau de l'eau dans le sol.

Les échantillons de sol récupérés dans les forages ont été apportés à notre laboratoire pour des fins d'identification visuelle plus approfondie et pour fins d'essais en laboratoire. Ces échantillons seront conservés pendant une période de six (6) mois à partir de la date d'échantillonnage, après quoi ils seront détruits à moins d'avis contraire de votre part.

Les élévations de la surface du sol ainsi que les coordonnées X et Y des forages, indiquées dans ce rapport, nous ont été fournies par la firme Groupe Cadoret, arpenteurs-géomètres. Ces élévations sont en mètres et font référence au système géodésique.

Les travaux de terrain ont été effectués les 2 et 3 décembre 2015, sous la supervision constante d'un membre de notre personnel technique.

### 3.2 Essais de laboratoire

À notre laboratoire, les essais suivants ont été effectués sur des échantillons de sol représentatifs prélevés dans les forages :

- une analyse granulométrique par tamisage (norme LC 21-040);
- une détermination de la teneur en eau (norme NQ 2501-170), et;
- quatre (4) déterminations des limites d'Atterberg.

Les résultats des essais de laboratoire sont discutés en partie au sein de ce rapport, à la section 4.0, tandis que la courbe granulométrique est incluse à la fin de l'annexe B.

## 4. Description sommaire des sols

Le tableau 4.1 suivant fait la synthèse des unités stratigraphiques rencontrées au droit des forages. Les descriptions plus détaillées se trouvent quant à elles sur les rapports de forages se trouvant à l'annexe B du présent document

Tableau 4.1 Synthèse stratigraphique du site – Profondeur (m)

Forage no	Élévation (m)	Terre végétale Prof. (m)	Silt et sable Prof. (m)	Argile silteuse Prof. (m)
F-1	3,21	0,00 – 0,45	---	0,45 – 12,2
F-2	3,11	0,00 – 0,45	---	0,45 – 9,90
F-3	3,29	0,00 – 0,45	0,45 – 3,10	3,10 – 39,63

Les sous-sections suivantes décrivent sommairement les conditions de sols rencontrées au droit des forages.

### 4.1 Terre végétale

Une couche de terre végétale avec des morceaux de bois a été notée à tous les endroits forés. Son épaisseur est de 450 mm.

### 4.2 Silt et sable

Sous la couche de terre végétale au forage F-3 uniquement, on retrouve une couche de silt et sable de couleur grise, dans un état saturé.

L'analyse granulométrique effectuée sur un échantillon représentatif de la couche de silt et sable a révélé les résultats présentés au tableau 4.2 suivant.

Tableau 4.2 Résultats des essais de laboratoire / Silt et Sable

Forage no	Échantillon no	% des constituants			Teneur en eau %
		Gravier	Sable	< 80 µm	
F-3	CF-2	0	38	62	55,9

Les indices « N » obtenus dans cette couche sont de 2, ce qui correspond à une compacité très lâche.

### 4.3 Argile silteuse

Sous-jacent au couvert végétal (forages F-1 et F-2) ou à la couche de silt et sable, on retrouve un dépôt d'argile silteuse de couleur grise, dans un état saturé.

Les résultats des limites d'Atterberg sont présentés à la fin de l'annexe C, sur l'abaque de plasticité. Ces résultats indiquent qu'il s'agit d'une argile de plasticité moyenne, de type « CL ».

Les valeurs de résistances au cisaillement obtenues dans le dépôt argileux varient entre 50 kPa et 63 kPa ce qui correspond à une consistance raide.

Selon l'essai de pénétration dynamique réalisé au forage F-3, le dépôt argileux se poursuit jusqu'à une profondeur minimale de 39,6 m par rapport au niveau actuel du sol.

Les forages F-1, F-2 et F-3 ont été terminés au sein du dépôt d'argile silteuse, à 12,2 m, 9,9 m et 39,6 m de profondeur, respectivement.

## 5. Eau souterraine

Le 10 décembre 2015, le niveau de l'eau souterraine à l'emplacement des forages F-1, F-2 et F-3 se trouvait à des profondeurs respectives de 0,26 m, 0,24 m et 0,26 m.

Le niveau de l'eau dans le sol est cependant susceptible de fluctuer, à la hausse ou à la baisse, selon les saisons et/ou les conditions climatiques et peut donc se retrouver à des profondeurs différentes à d'autres périodes de l'année.

## 6. Recommandations et commentaires

### 6.1 Généralités

Selon les informations transmises, le projet prévoit la construction d'un nouveau bâtiment mesurant environ 25 m x 50 m. Le bâtiment en question aura un rez-de-chaussée et aucun sous-sol.

Au moment de la rédaction de ce rapport, le niveau de construction de la dalle de plancher n'était pas encore connu. Pour les fins de ce rapport, nous avons assumé que le dessus de la dalle de plancher correspondrait approximativement au niveau du sol actuel, soit l'élévation géodésique 3,2 m environ.

Basés sur notre connaissance du projet, sur les résultats obtenus à l'emplacement des forages et en laboratoire, et en assumant que ces résultats soient représentatifs de l'ensemble de la stratigraphie du site, les recommandations et commentaires sont présentés dans les sections suivantes.

### 6.2 Préparation préliminaire du site

Pour ce projet, nous recommandons d'effectuer les travaux préparatoires suivants et selon la même séquence :

- effectuer des fossés périphériques à la zone d'excavation afin d'abaisser la nappe phréatique;
- décaper la couche de terre végétale en place afin d'exposer le dépôt argileux ou la couche de silt et sable;
- au niveau d'assise des fondations, mettre en place un coussin de propreté composé de béton maigre sur une épaisseur minimale de 25 mm au niveau d'assise des fondations. Ce coussin permettra éviter le remaniement des sols argileux en place par les ouvriers.

## 6.3 Fondations

### 6.3.1 Résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLUL)

Le terrain étudié se prête à l'utilisation de fondations conventionnelles, de type semelles filantes et/ou isolées, pour reprendre les charges qui seront transmises au sol par la structure projetée.

Les semelles du bâtiment devront reposer au sein du dépôt argileux ou de la couche de silt et sable rencontrés dans les forages. Dans le secteur du forage F-3, il faudra recompresser si possible les sols granulaires en place, après le drainage du secteur, car ces matériaux sont dans un état très lâche. Cette opération devra être réalisée sous la supervision d'un personnel compétent en géotechnique sinon on risque de remanier les sols silteux en place.

La résistance géotechnique aux états limites ultimes (ÉLU) des sols est donnée par les équations suivantes :

- Sols granulaires :  $q_u = c' N_c S_c + q' N_q S_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma S_\gamma$  où  $q' = \gamma' D_f$

La résistance géotechnique aux ÉLU doit être calculée en tenant compte de l'inclinaison de la résultante, de la géométrie de la semelle et de l'excentricité de la charge. Le concepteur de l'ouvrage devra se référer à la dernière version du Manuel Canadien d'Ingénierie des Fondations (MCIF) pour obtenir la signification de chacun des termes de l'équation donnée ci-dessus ainsi que les modalités de son application.

Considérant la nature et les caractéristiques des sols immédiatement aux niveaux d'assise des futures fondations, nous recommandons d'utiliser les valeurs suivantes pour l'application des formules données ci-dessus :

Tableau 6.1 Propriétés géotechniques des sols naturels

Propriété	Silt et sable	Argile silteuse
Angle de frottement interne, $\phi'$	30°	28°
Poids volumique humide, $\gamma_{hum}$	19 kN/m <sup>3</sup>	16 kN/m <sup>3</sup>
Cohésion, $C'$	0 kPa	5 kPa
Coefficient de poussée active, $K_a$	0,33	0,36
Coefficient de poussée passive, $K_p$	3,00	2,77
Coefficient de poussée des terres au repos, $K_o$	0,50	0,53

La résistance géotechnique aux ÉLU obtenue avec cette équation devra être pondérée avec un coefficient de tenue de 0,5.

### 6.3.2 Réaction géotechnique aux états limites d'utilisation (ÉLUT)

Les capacités portantes à l'état limite d'utilisation (ÉLUT) présentées au tableau 6.2 sont recommandées pour le dimensionnement des fondations.

Tableau 6.2 Réaction géotechnique aux états limites d'utilisation (ELUT)

B (m)	ELUT (kPa)
1,0	100
1,5	80
2,0	60

Sous ces contraintes, les tassements total et différentiel des semelles ne devraient pas excéder 25 mm et 19 mm, respectivement. Ces valeurs de tassement présupposent cependant que les surfaces d'assise au niveau des semelles seront libres de toute boue et de tout sol remanié avant de procéder au bétonnage des fondations. **Il est recommandé de finaliser les excavations au moyen d'une pelle munie d'un godet lisse de façon à minimiser le remaniement des sols aux niveaux d'assise.**

Toutes les fondations périphériques devront être construites à une profondeur minimale de 2,1 m sous le niveau final du terrain extérieur, de façon à être à l'abri des effets de la pénétration du gel dans le sol.

Pour la conception des murs de fondation, nous recommandons d'utiliser les paramètres définis au tableau 6.1.

## 6.4 Dalle sur sol

Une dalle de plancher conventionnelle, c'est-à-dire reposant sur le sol et structuralement séparée des murs de fondation et des colonnes, peut être utilisée dans le cadre de ce projet. La préparation de l'assise de la dalle de plancher devra être effectuée de la façon suivante :

- Décaper le couvert végétal afin d'exposer le dépôt de silt et sable ou d'argile silteuse;
- Si requis, rehausser le terrain jusqu'au niveau requis de la dalle de plancher à l'aide de matériaux granulaires possédant une granulométrie étalée, tels qu'un sable bien gradué de calibre MG 112.

Il est recommandé de prévoir la mise en place d'un coussin composé de pierre concassée de calibre MG 20, d'une épaisseur minimale de 200 mm et ce, immédiatement sous la dalle de plancher. La pose de ce coussin permettra d'homogénéiser la surface d'assise finale avant le bétonnage de la dalle. Ce coussin devra être densifié à au moins 95 % de la densité maximale sèche du matériau obtenue à l'essai Proctor modifié. Un géotextile séparateur devra être prévu entre les sols naturels argileux et le coussin granulaire.

Les matériaux granulaires apportés sur le site devront être exempts de minéraux de sulfure de fer, telle la pyrite. La pierre concassée à base de shale (schiste), qui contient souvent de tels minéraux, ne devrait pas être utilisée. De tels matériaux sont potentiellement gonflants et susceptibles de causer des dommages structuraux importants à plus ou moins long terme.

Il est également recommandé de prévoir la mise en place d'un pare-vapeur entre la dalle de béton et le coussin granulaire.

## 6.5 Excavations

Selon les résultats des forages, les excavations seront réalisées uniquement dans le mort-terrain étant donné que le roc n'a pas été rencontré.

Compte tenu de la nature des sols en place, nous recommandons de prévoir une pente d'excavation minimale de 1,0 V : 2,0 H dans le mort-terrain et ce, au-dessus de la nappe phréatique.

La stabilité et la sécurité des pentes demeurent la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci devra retenir les services d'un laboratoire en sol pour statuer sur la stabilité des parois, si les excavations ont des pentes plus accentuées que celles exigées par la CSST (1,0 V : 1,0 H dans les sols).

Cette pente devrait fournir une stabilité satisfaisante à court terme, à condition que les parois soient recouvertes de toiles imperméables pour prévenir l'érosion, si les excavations sont laissées ouvertes plusieurs jours.

Cependant, la présence d'eau souterraine ainsi que les conditions climatiques et la présence de matériaux plus lâches lors des travaux de construction peuvent exiger des pentes plus faibles que celles mentionnées précédemment, afin de maintenir une stabilité adéquate.

Si la pente mentionnée ci-dessus ne peut être réalisée en raison des contraintes géométriques des structures projetées (proximité des bâtiments existants, d'autres conduites, du pavage, etc.), une boîte de tranchée devra alors être mise en place pour assurer la sécurité des travailleurs.

## 6.6 Réutilisation des sols d'excavation

Étant donné que les sols en place sont argileux, ces matériaux ne pourront pas être réutilisés pour le remblayage des tranchées d'excavation.

Des matériaux granulaires compactables et conformes devront donc être apportés sur le site pour ce projet.

## 6.7 Potentiel de liquéfaction des sols

Les sols rencontrés dans les forages sont argileux. Par conséquent, ces matériaux ne sont pas susceptibles de se liquéfier lors de forts séismes.

## 6.8 Classe sismique du site

Considérant la stratigraphie rencontrée dans les forages, nous recommandons d'utiliser une catégorie « D », conformément au tableau no 4.1.8.4.A du CNB.

## 6.9 Contrôle des eaux souterraines

Selon les résultats des forages, des infiltrations d'eau devraient survenir lors des travaux d'excavation et ce, principalement dans le secteur du forage F-3. La nappe d'eau souterraine devra donc être abaissée avant d'entreprendre les travaux de construction, tel que recommandé à la section 6.2 de ce rapport.

Ces venues d'eau, s'il y en a, devraient pouvoir être éliminées au moyen de tranchées suffisamment profondes et de pompes judicieusement placées, c'est-à-dire en périphérie et au fond des fouilles, près des sources d'infiltrations.

Concernant le contrôle des eaux à long terme, il est recommandé de prévoir la mise en place d'un réseau de drains français en périphérie des fondations extérieures, compte tenu que le niveau de la nappe phréatique est élevé sur ce site.

Il est également recommandé de prévoir des fossés de drainage latéraux afin d'abaisser la nappe phréatique en permanence sur ce terrain.

## 6.10 Aménagement des aires pavées

Lors de l'aménagement des aires pavées (chemin d'accès et stationnements), on devra tenir compte de la présence d'un dépôt argileux saturé et de faible consistance. Concrètement, la construction des aires pavées devra être réalisée de la façon suivante :

- Décaper le couvert végétal afin d'exposer le dépôt argileux (secteur des forages F-1 et F-2) et la couche de silt et sable (secteur du forage F-3). Les excavations devront être finalisées au moyen d'une pelle hydraulique munie d'un godet lisse;
- Mettre en place un géotextile séparateur de type 7609 de Solmax-Texel ou équivalent approuvé par l'ingénieur;
- Mettre en place une sous-fondation de 600 mm d'épaisseur, composée de matériaux de calibre MG 112, compacté en une couche jusqu'à environ 95% du Proctor modifié;
- Mettre en place une fondation granulaire de 250 mm d'épaisseur composée de pierre concassée de calibre MG 20, compacté à au moins 95% du Proctor modifié;
- Mettre en place l'enrobé bitumineux en deux (2) couches :
  - 80 mm de GB 20;
  - 60 mm d'ESG 14.

## 6.11 Recommandations générales de construction

### 6.11.1 Surveillance et inspections des travaux

Durant les travaux de construction, il est recommandé d'effectuer un suivi géotechnique et qualitatif des différentes phases des travaux dont :

- l'inspection des travaux de fondation et d'excavation par un personnel compétent en géotechnique, pour s'assurer que les surfaces d'assises et les structures soient placées sur un sol conforme, capable de supporter les pressions de la structure dans des conditions sécuritaires;
- la supervision des opérations de remblayage et de compactage, de façon à s'assurer que des matériaux conformes soient employés et que les degrés de compactage demandés au devis soient effectivement atteints.

### 6.11.2 Sensibilité des sols au remaniement

Une fois exposés, les sols en place (argile silteuse et silt et sable) seront extrêmement sensibles au remaniement causé par les conditions climatiques (pluies et gel), les ouvriers ainsi que par la machinerie.

Il est recommandé de ne pas circuler sur les sols exposés (même à pied) sans y avoir placé un coussin de protection de MG 112 ou une dalle de propreté en béton maigre.

### 6.11.3 Rehaussement du site

Il est recommandé de ne pas rehausser le site de plus de 0,3 m de hauteur par rapport à son niveau actuel, en raison de la présence d'un épais dépôt argileux en profondeur. Un rehaussement du site de plus de 0,3 m pourrait induire des tassements importants à long terme et qui pourraient provoquer des désordres au bâtiment.

Si un rehaussement du site de plus de 0,3 m est prévu, nous recommandons d'effectuer des essais de consolidation oedométriques à partir d'échantillons que nous avons prélevés dans les forages.

## 7. Portée et limitations de l'étude

Le présent rapport s'adresse exclusivement à la « Gendarmerie Royale du Canada » et aux autres parties identifiées explicitement dans ce rapport et l'utilisation de celui-ci par une tierce partie est interdite, sans le consentement écrit de GHD au préalable. En émettant le présent rapport, **GHD** affirme être l'auteur de l'étude géotechnique pour le projet tel que décrit. Ce rapport est un document professionnel et doit demeurer la propriété exclusive **GHD**. Toute réutilisation ou redistribution non autorisée du rapport constitue un risque qui incombe uniquement au Client et à son destinataire et pour lequel **GHD** ne peut être tenue responsable.

Le Client assumera la responsabilité de défendre, d'indemniser, ainsi que de dégager **GHD** de toute responsabilité résultant de la distribution non autorisée du rapport par le Client. Le rapport doit être pris comme un tout et doit inclure tous les dessins et annexes correspondants. Aucune partie du rapport ne peut être utilisée séparément.

Les recommandations formulées dans ce rapport sont basées sur notre compréhension actuelle du projet ainsi que sur l'utilisation, la topographie et les conditions actuelles du site, de même que sur la portée du mandat accordé par le Client et décrit dans le rapport. L'étude a été effectuée conformément aux règles et aux méthodes généralement reconnues par les professionnels en géotechnique qui pratiquent dans les mêmes conditions et la même région, et aucune autre interprétation n'est permise. 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.

Tous les détails de conception et de construction sont rarement connus à la fin de l'étude géotechnique, et peuvent être modifiés en cours de projet. Les commentaires et recommandations présentés dans le rapport sont basés sur les résultats de notre étude et compréhension du projet tels que définis au moment de l'étude. Les services de **GHD** devraient être retenus pour revoir ces recommandations et commentaires lorsque les et devis seront terminés. Sans cette révision, **GHD** ne pourra être tenue responsable de tout malentendu par rapport aux recommandations ou à l'application et à l'adaptation de celles-ci dans la conception finale.

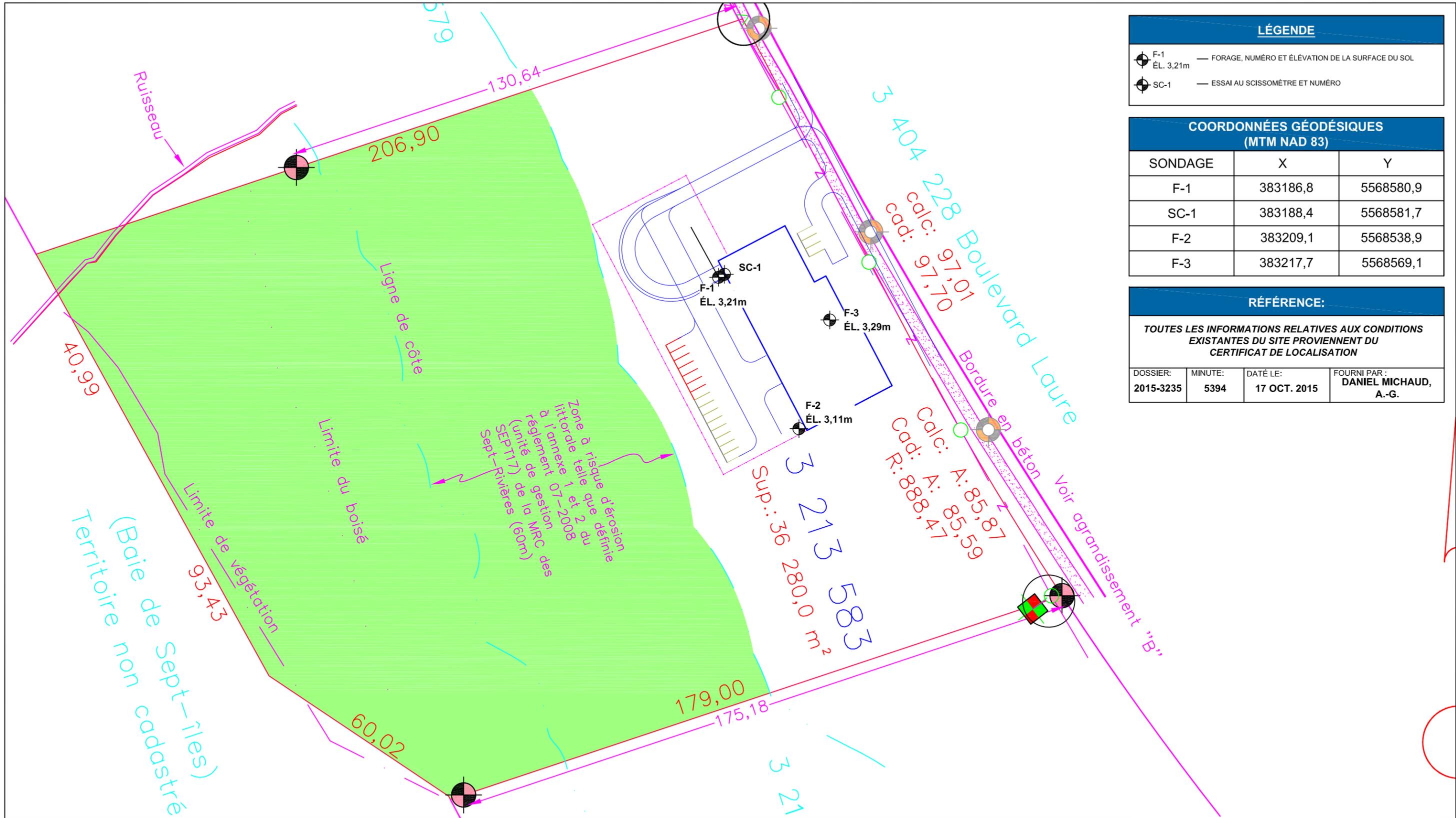
Il est recommandé que les services de **GHD** soient retenus durant la construction de toutes les fondations et durant les travaux de terrassement afin de s'assurer que les conditions du sous-sol sont similaires à celles observées durant l'étude et que nos recommandations sont bien comprises à toutes les étapes de construction.

Il est important de souligner qu'une étude géotechnique consiste en un échantillonnage aléatoire et ponctuel d'un site et que les commentaires et recommandations inclus dans ce rapport sont basés sur les résultats obtenus aux emplacements des sondages réalisés uniquement. Les conditions géologiques présentées aux emplacements sondés sont celles qui ont été observées au moment de la réalisation des sondages et peuvent toutefois être modifiées de façon significative par des travaux de construction (excavation, drainage, dynamitage, fonçage de pieux) sur le site ou sur les sites adjacents. Elles peuvent aussi être modifiées par l'exposition des sols et du roc à l'humidité, au séchage ou au gel. Les conditions de sol et d'eau souterraine entre les sondages et au-delà de l'endroit investigué peuvent varier autant en plan qu'en profondeur par rapport aux résultats obtenus à l'emplacement des sondages. De plus, certaines conditions qui n'ont pu être observées ou prévues au moment de l'étude pourraient être rencontrées durant la construction. Dans l'éventualité où les conditions rencontrées sur le site devaient différer de celles observées à l'emplacement des sondages, nous demandons d'être immédiatement avisés par écrit afin de permettre une réévaluation de nos recommandations. Si des conditions différentes sont identifiées durant la construction, sans égard au degré d'importance des changements, les recommandations émises dans le présent rapport seront considérées comme invalides jusqu'à ce que ces changements soient évalués par **GHD** et que les conclusions du rapport soient modifiées en conséquence ou maintenues par écrit.

GD/jl

# Annexes

Annexe A  
Localisation des forages  
(dessin no 11108417-A1-1)



**LÉGENDE**

- F-1 — FORAGE, NUMÉRO ET ÉLEVATION DE LA SURFACE DU SOL  
ÉL. 3,21m
- SC-1 — ESSAI AU SCISSOMÈTRE ET NUMÉRO

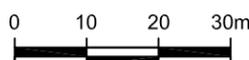
**COORDONNÉES GÉODÉSQUES (MTM NAD 83)**

SONDAGE	X	Y
F-1	383186,8	5568580,9
SC-1	383188,4	5568581,7
F-2	383209,1	5568538,9
F-3	383217,7	5568569,1

**RÉFÉRENCE:**

**TOUTES LES INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS EXISTANTES DU SITE PROVIENNENT DU CERTIFICAT DE LOCALISATION**

DOSSIER:	MINUTE:	DATÉ LE:	FOURNI PAR:
2015-3235	5394	17 OCT. 2015	DANIEL MICHAUD, A.-G.



GENDARMERIE ROYALE DU CANADA  
 1501, BOUL. LAURE, SEPT-ÎLE, QUÉBEC  
 NOUVEAU BÂTIMENT DE LA GRC  
 CROQUIS DE LOCALISATION

11108417-A1  
 08/12/2015

Annexe B  
Rapports des forages  
Courbe granulométrique  
Abaque de plasticité



## Notes explicatives sur les rapports de sondage

### 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	< 0.002 mm		
Silt	0.002 to 0.075 mm		
Sable	0.075 to 4.75 mm	fin	0.075 to 4.25 mm
		moyen	0.425 to 2.0 mm
		grossier	2.0 to 4.75 mm
Gravier	4.75 to 75 mm	fin	4.75 to 19 mm
		grossier	19 to 75 mm
Cailloux	75 to 300 mm		
Blocs	>300 mm		

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. - 300 mm)
Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu)	
	(lb./pi. <sup>2</sup> )	(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

VALEUR "RQD" (%)	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	mauvais
50-75	moyen
75-90	Bon
>90	Excellent

STRATIGRAPHIC LEGEND			
Sable	Gravier	Cailloux&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 (10 cm) ou plus à la longueur totale de la course.

### ESSAIS DE CHANTIER:

N: Indice de pénétration standard

N<sub>c</sub>: Indice de pénétration dynamique au cône

k: Perméabilité

R: Refus à la pénétration

Cu: Résistance au cisaillement non drainé

ABS: Absorption (eau sous pression)

Pr: Pressiomètre

### ESSAIS DE LABORATOIRE:

I<sub>p</sub>: Indice de plasticité

H: Sédimentométrie

A: Limites d'Atterberg

C: Consolidation

VO: Vapeur organique

W<sub>l</sub>: Limite liquide

AG: Analyse granulométrique

w: Teneur en eau

CS: Cône suédois

W<sub>p</sub>: Limite plastique

y: Poids volumique

CHIM: Analyse chimique

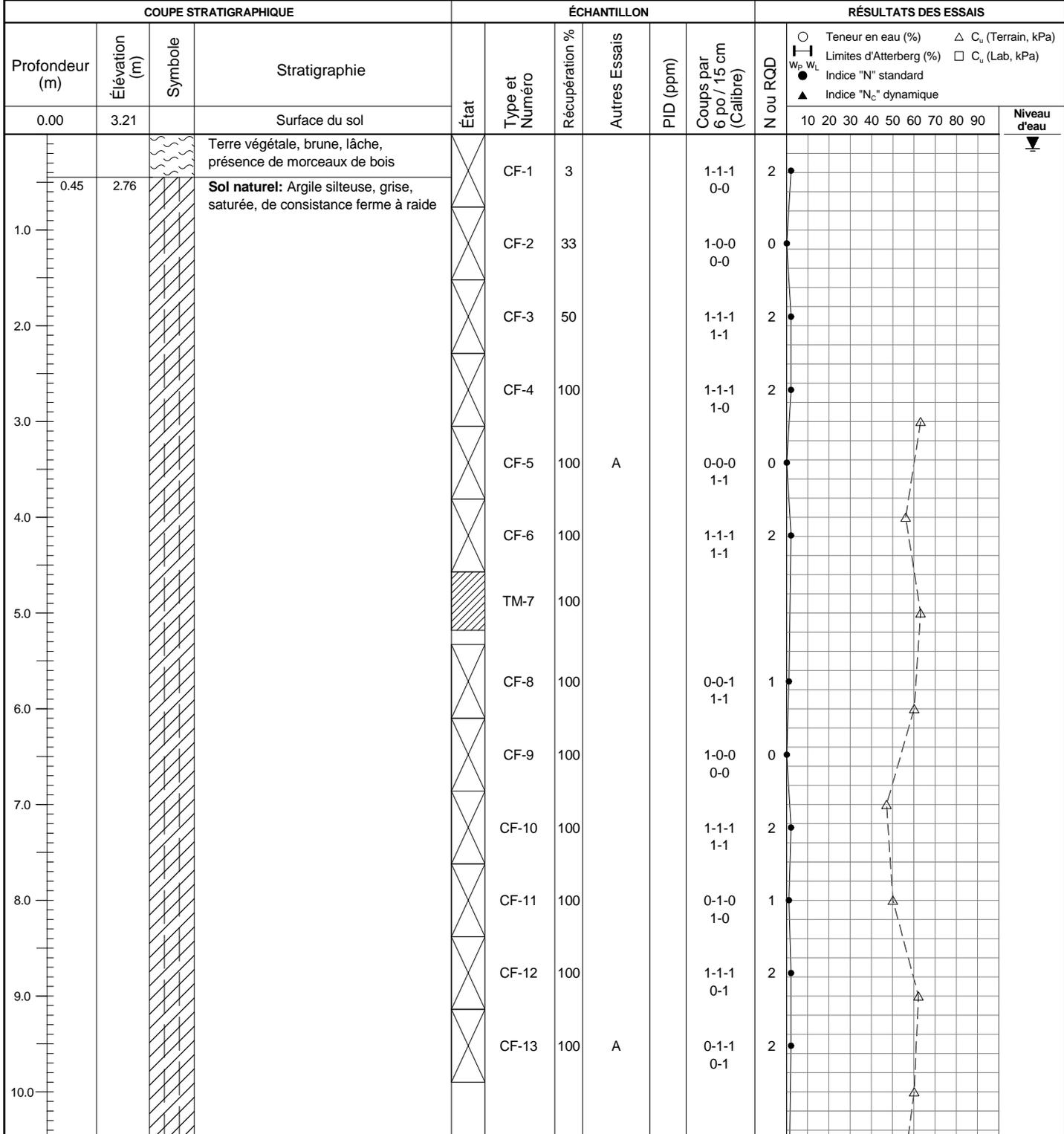


# RAPPORT DE FORAGE

FORAGE No:

F-1

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383186.8 Y : 5568580.9 Z : 3.21	Date : 2015-12-02 Profondeur (m) : 0.15
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec		Plan de localisation : 11108417-A1-1
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG: analyse granulométrique SD: analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé



Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



**RAPPORT DE FORAGE**

**FORAGE No:**

**F-1**

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383186.8 Y : 5568580.9 Z : 3.21	Date : 2015-12-02 Profondeur (m) : 0.15
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec		Plan de localisation : 11108417-A1-1
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input checked="" type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG: analyse granulométrique SD: analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON					RÉSULTATS DES ESSAIS											
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>u</sub> (Terrain, kPa) ▭ Limites d'Atterberg (%)    □ C <sub>u</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique									
10.50	-7.29		Surface du sol								10 20 30 40 50 60 70 80 90	Niveau d'eau								
10.50	-7.29		Argile silteuse, grise, saturée, de consistance ferme à raide		CF-14	100			0-1-0 1-0	1										
12.00	-8.98		Fin du forage		CF-15	100			1-1-1 1-0	2										
12.19	-8.98		Fin du forage																	
13.00																				
14.00																				
15.00																				
16.00																				
17.00																				
18.00																				
19.00																				
20.00																				

Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



**RAPPORT DE FORAGE**

**FORAGE No:**

**F-2**

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383209.1 Y : 5568538.9 Z : 3.11	Date : 2015-12-02 Profondeur (m) : 0.15
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec		Plan de localisation : 11108417-A1-1
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG: analyse granulométrique SD: analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON					RÉSULTATS DES ESSAIS											
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>u</sub> (Terrain, kPa) ◻ Limites d'Atterberg (%)    ◻ C <sub>u</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique									
0.00	3.11		Surface du sol								10	20	30	40	50	60	70	80	90	Niveau d'eau ▼
0.45	2.66		Terre végétale, brune, lâche, présence de morceaux de bois		CF-1	53			1-1-1 1-1	2										
			<b>Sol naturel:</b> Argile silteuse, grise, saturée, de consistance ferme à raide		CF-2	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-3	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-4	100	A		1-1-1 1-1	2										
					CF-5	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-6	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-7	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-8	100			1-1-1 1-1	2										
					CF-9	100			1-1-1 1-1	2										
					TM-10	100														
					CF-11	100			1-1-1 1-1	2										
10.0	9.91	-6.80	Fin du forage																	

Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



**RAPPORT DE FORAGE**

**FORAGE No:**

**F-3**

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383217.7 Y : 5568569.1	Date :
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec	Z : 3.29	Profondeur (m) :
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	Plan de localisation : 11108417-A1-1
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON ☒ Remanié ▨ Intact ▭ Forage au diamant ■ Perdu
ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG : analyse granulométrique SD : analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>v</sub> : cisaillement non drainé Dup : éch. duplicata prélevé		

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON					RÉSULTATS DES ESSAIS												
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>v</sub> (Terrain, kPa) ▭ Limites d'Atterberg (%)    □ C <sub>v</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique										
0.00	3.29		Surface du sol								10	20	30	40	50	60	70	80	90	Niveau d'eau	
0.45	2.84		Terre végétale, brune, lâche		CF-1	17			1-1-0 0-0	1											
			Sol naturel: Sable silteux, gris, très lâche		CF-2	100	AG - w		1-1-1 1-0	2											
					CF-3	100			1-1-1 1-1	2											
					CF-4	100			1-1-1 1-1	2											
3.10	0.19		Argile silteuse, grise, de consistance raide à ferme		CF-5	100			1-1-1 1-1	2											
					CF-6	100			1-1-1 1-1	2											
					CF-7	100			1-1-1 1-1	2											
					CF-8	100	A		1-1-1 1-1	2											
					TM-9																
					CF-10	100			1-1-1 1-1	2											
					CF-11	100			1-1-1 1-1	2											
10.0	9.91		Fin de l'échantillonnage Début de l'essai de pénétration dynamique								2										

Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



**RAPPORT DE FORAGE**

**FORAGE No:**

**F-3**

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383217.7 Y : 5568569.1 Z : 3.29	Date : Profondeur (m) :
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec		Plan de localisation : 11108417-A1-1
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG: analyse granulométrique SD: analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON						RÉSULTATS DES ESSAIS											
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>u</sub> (Terrain, kPa) ◻ Limites d'Atterberg (%)    ◻ C <sub>u</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique										
10.50	-7.21		Surface du sol								10	20	30	40	50	60	70	80	90	Niveau d'eau	
10.50	-7.21		Essai de pénétration dynamique								2										
11.0											3										
12.0											4										
13.0											4										
14.0											4										
15.0											5										
16.0											4										
17.0											5										
18.0											6										
19.0											6										
20.0											7										
											7										
											7										
											8										
											8										
											9										
											9										
											9										
											10										
											10										
											10										
											11										
											11										
											12										
											12										
											12										
											15										
											15										
											15										
											15										
											16										
											16										
											17										
											16										
											18										

Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



# RAPPORT DE FORAGE

FORAGE No:

F-3

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m) X : 383217.7 Y : 5568569.1 Z : 3.29	▼ - NIVEAU D'EAU Date : Profondeur (m) :
PROJET: Nouveau poste de la GRC		Plan de localisation : 11108417-A1-1
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
DÉCRIT PAR: J. Chouinard		
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input checked="" type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG : analyse granulométrique SD : analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON					RÉSULTATS DES ESSAIS																																						
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>u</sub> (Terrain, kPa) W <sub>p</sub> W <sub>L</sub> Limites d'Atterberg (%)    □ C <sub>u</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique																																				
21.00	-17.71		Surface du sol								10	20	30	40	50	60	70	80	90	Niveau d'eau																											
21.00	-17.71		Essai de pénétration dynamique								15	18	20	21	20	21	22	23	23	23	23	26	25	24	24	26	28	30	28	29	30	31	32	32	35	36	36	37	38	38	39	39	43	45	47	49	



**RAPPORT DE FORAGE**

**FORAGE No:**

**F-3**

CLIENT: Gendarmerie Royale du Canada	COORDONNÉES GÉODÉSIQUES (MTM, NAD-83) (m)	▼ - NIVEAU D'EAU
PROJET: Nouveau poste de la GRC	X : 383217.7 Y : 5568569.1 Z : 3.29	Date : Profondeur (m) :
LOCALISATION: 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec		Plan de localisation : 11108417-A1-1
DÉCRIT PAR: J. Chouinard	VÉRIFIÉ PAR: G. Dionne, ing., M. Sc.	
Type de forage : Calibre du carottier : Type de marteau : Rapport d'énergie : Date (début) : 2015-12-02 Date (fin) : 2015-12-02	TYPE ÉCHANTILLON CF(E) - Cuillère fendue (Environnement) CR(E) - Carottier diamanté TA(E) - Tarière TEE - Tube Échantillonnage Environnement TM - Tube à paroi mince VR(E) - Vrac	ÉTAT ÉCHANTILLON <input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input checked="" type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Forage au diamant <input type="checkbox"/> Perdu
		ESSAIS RÉALISÉS AC : analyse chimique AG: analyse granulométrique SD: analyse sédimentométrique W <sub>L</sub> : limite liquide W <sub>p</sub> : limite plastique w : teneur en eau C <sub>u</sub> : cisaillement non drainé Dup: éch. duplicata prélevé

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ÉCHANTILLON						RÉSULTATS DES ESSAIS											
Profondeur (m)	Élévation (m)	Symbole	Stratigraphie	État	Type et Numéro	Récupération %	Autres Essais	PID (ppm)	Coups par 6 po / 15 cm (Calibre)	N ou RQD	○ Teneur en eau (%)    △ C <sub>u</sub> (Terrain, kPa) ▭ W <sub>p</sub> W <sub>L</sub> ◻ Limites d'Atterberg (%)    ◻ C <sub>u</sub> (Lab, kPa) ● Indice "N" standard ▲ Indice "N <sub>c</sub> " dynamique										
31.50	-28.21		Surface du sol								10	20	30	40	50	60	70	80	90	Niveau d'eau	
31.50	-28.21		Essai de pénétration dynamique																		
32.0																					
33.0																					
34.0																					
35.0																					
36.0																					
37.0																					
38.0																					
39.0																					
39.62	-36.33		Fin de l'essai de pénétration dynamique Fin du forage																		
40.0																					
41.0																					

Voir la note explicative ci-jointe pour la liste complète des symboles et abréviations



# RAPPORT D'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

NUMÉRO DE PROJET : 11108417-A1

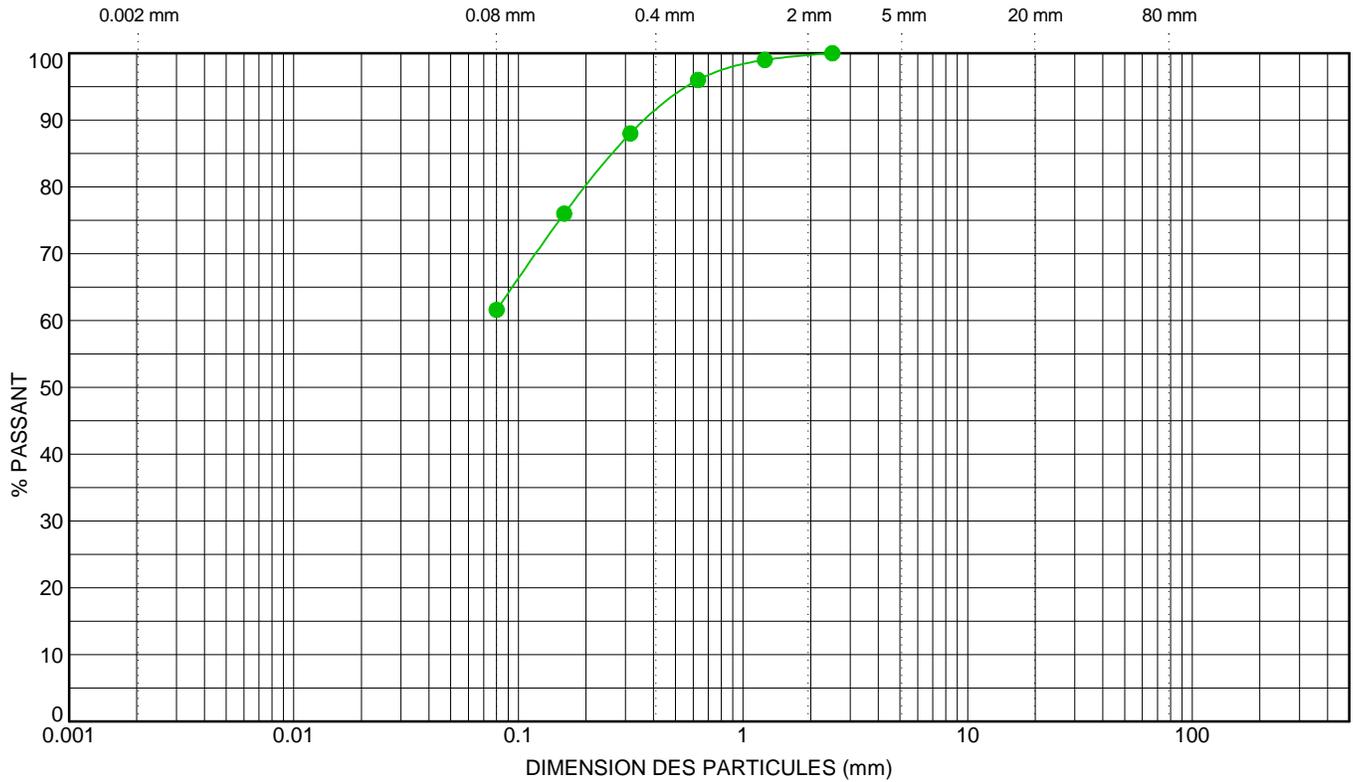
CLIENT : Gendarmerie Royale du Canada

LOCALISATION : 1501, boul. Laure, Sept-Îles, Québec

NOM DU PROJET : Nouveau poste de la GRC

DATE : 2015-12-08

## CLASSIFICATION UNIFIÉE DES SOLS (SELON NORME LC 21-040)



ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX ET BLOCS
		fin	moyen	grossier	fin	grossier	

	Sondage no	Échantillon no	Profondeur (m)	Description	w (%)	W <sub>L</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	Classification (1)
●	F-3	CF-2	0.76	Silt et sable	56			

(1)

	Sondage no	Échantillon no	% Gravier	% Sable	% Silt et % Argile	c <sub>u</sub>	c <sub>c</sub>	D85	D60	D50	D30	D15	D10
●	F-3	CF-2	0	38	62								

Préparé par : J. Chouinard

Vérifié par : G. Dionne, ing., M. Sc.



# Annexe C

## Photographies



Photo 1 – Foreuse sur F-1



Photo 2 – Forage F-2



**Photos du site**



Photo 3 – Foreuse sur F-3



**Photos du site**

[www.ghd.com](http://www.ghd.com)

