

**PROJET D'IMPLANTATION D'UN CENTRE IN
GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES
MRC ROUYN-NORANDA**

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
LOTS 55 À 58, 48-1 ET 15 À 18
DU CANTON DE ROUYN**

(N/D : 643-2419-151)

Présentée au :

CONSORTIUM MULTITECH-GSI ENVIRONNEMENT

Préparée par :

GSI ENVIRONNEMENT INC.
5227, rue Notre Dame Est
Bureau 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél. (514) 257-7644

AOÛT 2000



**PROJET D'IMPLANTATION D'UN CENTRE INTÉGRÉ DE
GESTION DE MATIÈRES RÉSIDUELLES
MRC ROUYN-NORANDA**

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
LOTS 55 À 58, 48-1 ET 15 À 18
DU CANTON DE ROUYN**

(N/D : 643-2419-151)

Présentée au :

CONSORTIUM MULTITECH-GSI ENVIRONNEMENT

Préparée par :

**GSI ENVIRONNEMENT INC.
5227, rue Notre Dame Est
Bureau 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél. (514) 257-7644**

AOÛT 2000

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1 MISE EN SITUATION	1
1.2 BUT DE L'ÉTUDE.....	1
2. DESCRIPTION DU SITE	2
3. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE	3
3.1 DONNÉES CONTENUES DANS L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE.....	3
3.1.1 Études antérieures (1991-1992).....	3
3.1.2 Étude récente (2000).....	4
3.1.2.1 Travaux de terrain	4
3.1.2.2 Essais de laboratoire.....	4
3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUES.....	5
3.2.1 Essais en laboratoire.....	5
3.2.2 Travaux de terrain	5
4. GÉOLOGIE.....	7
4.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE	7
4.2 GÉOLOGIE DU SITE ÉTUDIÉ.....	8
4.2.1 Géologie des dépôts meubles	8
4.2.2 Socle rocheux et affleurement	9
5. STRATIGRAPHIE.....	10
5.1 SOCLE ROCHEUX.....	10
5.2 TILL DE FOND	13
5.3 SABLE GRAVELEUX	13
5.4 SABLE SILTEUX	13
5.5 ARGILE VARVÉE	13
5.6 TERRE VÉGÉTALE.....	15
6. RÉSULTATS DES ESSAIS	16
6.1 ESSAIS EN LABORATOIRE.....	16
6.1.1 Argile varvée brune de consistance raide.....	16
6.1.2 Argile varvée grise de consistance molle.....	18
6.2 TRAVAUX DE TERRAIN	18
7. ÉTUDE DE STABILITÉ	22
7.1 SITE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE	22
7.1.1 Hypothèses	22
7.1.1.1 Géométrie des talus	22
7.1.1.2 Caractéristiques de l'argile	22
7.1.1.3 Caractéristiques des déchets	23

7.1.2	Coefficient de sécurité	23
7.2	BASSINS DE TRAITEMENT	24
7.2.1	Hypothèses	24
7.2.1.1	Géométrie des talus	24
7.2.1.2	Caractéristiques de l'argile	24
7.2.2	Coefficient de sécurité	25
8.	CONCLUSIONS	26
9.	RECOMMANDATIONS	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 5.1	Élévation du roc dans les forages	10
Tableau 6.1	Résultats des essais en laboratoire sur argiles	17
Tableau 6.2	Résistance au cisaillement (Cu) en fonction de la profondeur et de l'élévation ..	21
Tableau 7.1	Profil de résistance 1	22
Tableau 7.2	Profil de résistance 2	23
Tableau 7.3	Coefficient de sécurité (talus unique)	24
Tableau 7.4	Profil de résistance 3	25

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1	Localisation des différents essais	6
Figure 5.1	Coupe stratigraphique A-A ¹	11
Figure 5.2	Coupes stratigraphiques B-B ¹ et C-C ¹	12
Figure 5.3	Vue en plan des épaisseurs d'argile	14
Figure 6.1	Relation Cu vs élévation	19
Figure 6.2	Essais scissométriques N1 à N5	20

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Teneurs en eau
Annexe 2	Limite de plasticité
Annexe 3	Essais au cône suédois
Annexe 4	Essais de consolidation oedométriques
Annexe 5	Essais au scissomètre Nilcon

1. INTRODUCTION

1.1 MISE EN SITUATION

Le Consortium Multitech-GSI Environnement a mandaté GSI Environnement afin de réaliser les études géotechniques nécessaires à la conception des aménagements du futur centre régional de gestion intégrée des matières résiduelles, déchets municipaux et industriels à Rouyn-Noranda.

Le centre projeté sera localisé sur les lots 15 à 18 du rang B et 55-1,56-1, 57-1 et 58-1 du rang X Nord et 48-1 du bloc 48, circonscription foncière de Rouyn-Noranda.

Des études hydrogéologiques et géotechniques ont été entreprises en 1991 sur une partie de ces lots par la firme Multitech qui était mandatée, à l'époque, par la Ville de Rouyn-Noranda. Ces études ont été complétées depuis janvier 2000 par GSI Environnement qui a rédigé deux rapports ; le premier concernant l'hydrogéologie, le second constitué par le présent document, concernant les aspects géotechniques.

1.2 BUT DE L'ÉTUDE

Les buts de la présente étude géotechnique sont :

- définir les caractéristiques physiques et mécaniques des sols ;
- déterminer les coefficients de sécurité des talus de la cellule d'enfouissement ;
- élaborer les recommandations générales applicables à l'ensemble du site pour les différents aménagements.

2. DESCRIPTION DU SITE

Le site à l'étude est localisé dans la municipalité de Rouyn-Noranda, sur les lots 55 à 58 du rang X Nord, les lots 15 à 18 du rang B du Canton de Rouyn et le lot 48-1 du bloc 48. La superficie totale de ces lots est de 152 hectares.

Le terrain est bordé à l'Ouest par la gravière Norascon et à l'Est par la rivière Kinojévis. Au Nord et au Sud se trouvent des terrains boisés.

La zone la plus élevée entre 300 et 309 m, localisée en partie Ouest, sert de frontière entre la gravière Norascon et la partie Est qui descend vers la rivière Kinojévis pour atteindre des élévations de 274 m à 280 m. Quelques mamelons émergent çà et là.

3. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

La zone à l'étude a été investiguée à la fois pour en déterminer les caractéristiques hydrogéologiques et géotechniques. Les informations nécessaires pour mener à bien ces études sont en bonne partie identiques. Afin d'éviter la redondance entre les données contenues dans l'étude hydrogéologique et l'étude géotechnique, nous nous limiterons à rappeler dans ce document les informations contenues dans l'étude hydrogéologique, sans les réinsérer en annexe.

3.1 DONNÉES CONTENUES DANS L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

3.1.1 Études antérieures (1991-1992)

L'étude réalisée en 1991-1992 par Multitech a été effectuée sur la partie Ouest du site près de la gravière Norascon. L'objectif à l'époque était d'aménager une partie du site d'enfouissement selon les exigences de l'article 29 du Règlement sur les déchets solides. Cet article permettait l'infiltration du lixiviat dans le terrain naturel à condition de respecter une vitesse maximale de 60 m/an pendant cinq ans.

L'ensemble des données obtenues lors de cette étude est compilé dans l'annexe 1 de l'étude hydrogéologique. Le plan de localisation des différents sondages est joint dans cette même annexe.

Ces travaux ont consisté en :

- 36 puits identifiés 1 à 36 ont été réalisés avec une pelle excavatrice et complétés à des profondeurs variant entre 5 et 9 mètres ;
- 15 forages repérés F1 à F15 descendus entre 7 m et 26 m de profondeur. Ces forages ont été réalisés à l'aide d'une tarière évidée dans les sols meubles et poursuivis dans certains cas à l'aide d'un carottier au diamant pour déterminer la nature et la profondeur du roc. Tous les forages ont été convertis en puits d'observation ;
- 40 puits identifiés A à X et AA à AQ ont été réalisés avec une pelle excavatrice et descendus à des profondeurs variant entre 6,5 et 7,5 mètres ;
- 9 essais de perméabilité in-situ dans la couche de sable silteux sous-jacente à l'argile de surface ;
- 5 essais de percolation dans la couche de sable silteux ;
- 38 analyses granulométriques sur les sables et silts rencontrés ;
- un levé électromagnétique réalisé en 1992 par Geosciences.

3.1.2 Étude récente (2000)

Afin de compléter l'étude du site dans les zones de fortes épaisseurs d'argile, des puits et forages ont été réalisés dans la partie Est du site. Ces travaux ont été réalisés entre janvier et mai 2000.

L'ensemble des données obtenues lors de cette étude est compilé dans l'annexe 2 de l'étude hydrogéologique. Le plan de localisation des différents essais est joint dans cette même annexe.

3.1.2.1 Travaux de terrain

Ces travaux ont consisté en :

- 5 forages repérés F30 à F35 réalisés en février 2000 à l'aide d'une foreuse avec tarière évidée. Des puits d'observation à niveaux multiples ont été installés dans chacun des forages au niveau des unités d'argile et de sable, afin d'en établir la perméabilité, la direction d'écoulement et les niveaux piézométriques. Des échantillons de sols ont aussi été prélevés pour la réalisation d'essais en laboratoire. Les forages F30 à F35 ont été positionnés pour couvrir de façon optimale la partie Est du secteur à l'étude ;
- 102 puits identifiés MU-1 à MU-102 réalisés avec une pelle excavatrice et descendus à des profondeurs variant entre 4 et 7 mètres ;
- 7 essais de perméabilité in-situ réalisés dans les couches d'argile ;

3.1.2.2 Essais de laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés sur des échantillons intacts et remaniés :

- 3 essais de perméabilité en laboratoire sur argile ;
- 3 essais granulométriques sur le sable silteux sous-jacent à l'argile ;
- 4 analyses sédimentométriques sur argile et silt.

Des essais géotechniques (teneur en eau, limites d'Atterberg, cône suédois, etc.) ont été réalisés. Les résultats sont compilés dans l'annexe 1 de l'étude géotechnique associée au même projet de Centre intégré de matières résiduelles.

3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUES

L'intérêt de rechercher des terrains argileux afin de bénéficier d'une protection naturelle de la nappe d'eau souterraine doit s'accompagner de la vérification de la portance des argiles. Pour cela le programme suivant a été réalisé. La figure 3.1 présente la localisation des différents essais.

3.2.1 Essais en laboratoire

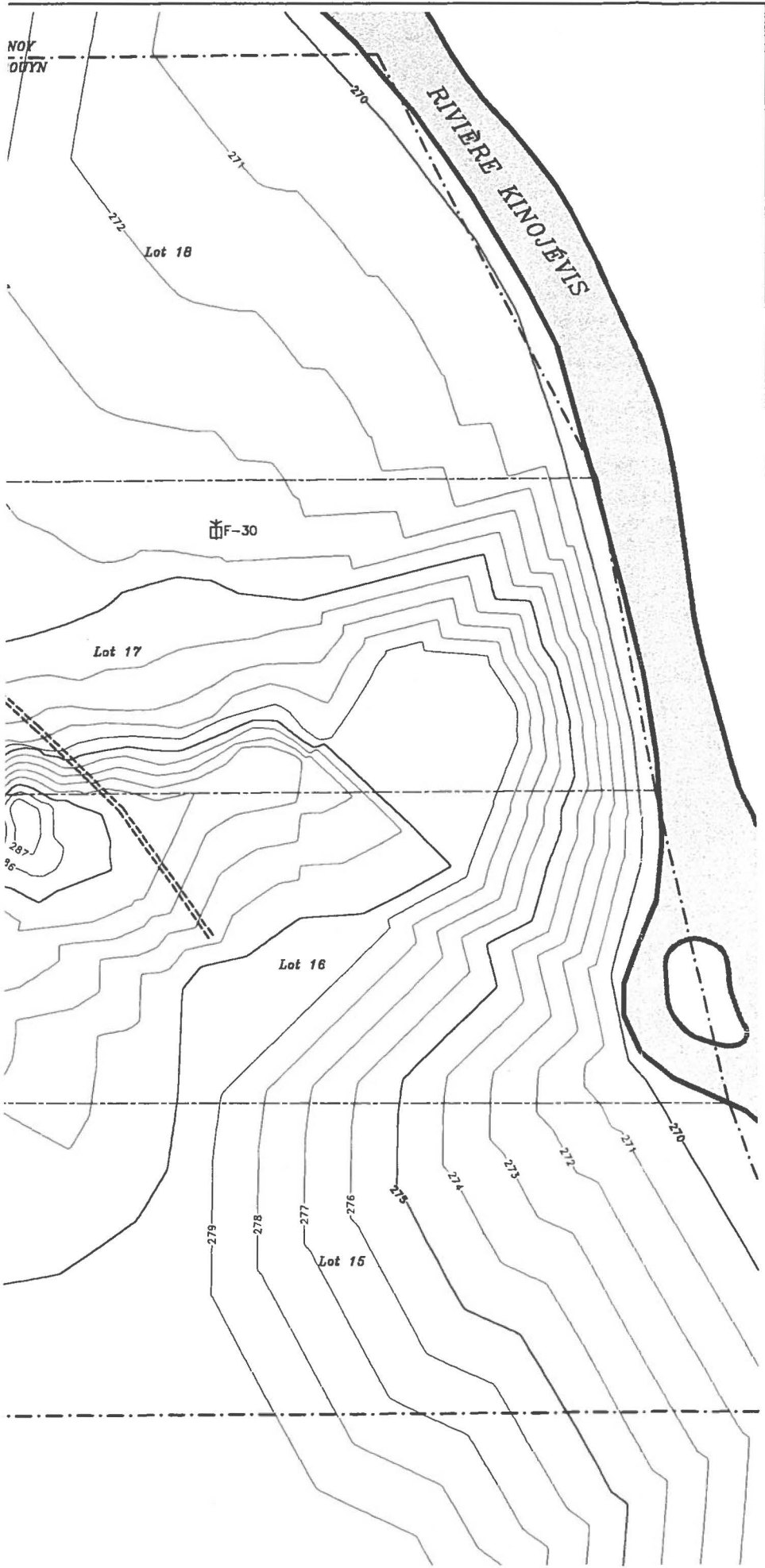
Les échantillons intacts et remaniés prélevés lors de la réalisation des forages F30 à F35 et des puits ont été soumis en laboratoire aux essais suivants :

- 24 teneurs en eau naturelle ;
- 11 limites d'Atterberg ;
- 3 sédimentométries ;
- 11 cône suédois.

L'ensemble de ces résultats est présenté dans les annexes 1 à 4.

3.2.2 Travaux de terrain

La mesure de résistance au cisaillement in-situ des argiles a été réalisée à l'aide d'un scissomètre de type Nilcon. Une première série de mesures a été réalisée en 1992. Les essais sont identifiés D1 à D37. Ils ont été descendus jusqu'à 6 m de profondeur. Cette série a été complétée par cinq essais repérés N1 à N5, descendus entre 10 et 11 m de profondeur, avec une mesure tous les mètres. Les résultats sont joints en annexe 5.



LÉGENDE

- ☩ Forage
(Multitech - GSI, 2000)
- Essais scissomètre NILCON
(Multitech - GSI, 2000)
- ⊠ Essais scissomètre NILCON
(Multitech, 1992)

No.	Date	Description



Projet:

**ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE**
*des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18
Canton de Rouyn*

Titre:

**PLAN DE LOCALISATION
DES DIFFÉRENTS ESSAIS**

Approuvé:

J.C. Marron

Dessiné:

S. Carminara

Date:

Août 2000

Dossier:

643-2419-151

Echelle:

1: 5000

Figure: 3.1

4. GÉOLOGIE

4.1 GÉOLOGIE RÉGIONALE

La région de Rouyn-Noranda se situe sur le noyau primitif archéen du lac Supérieur. À la fin de l'archéen, l'Abitibi se trouve émergé ; de son érosion naissent de puissantes couches de graviers et de sable ferrifère rouge. La mer envahit ensuite le continent. Puis vers 125 Ka l'Inlandis Laurentidien envahit le Québec et met en place un dépôt glaciaire par ablation du substratum : le till.

Par la suite le réchauffement de l'atmosphère fait reculer les glaciers. Des eskers (crêtes allongées de sédiments fluvio-glaciaires composées de sable et de graviers) apparaissent dans la trajectoire de recul du glacier avec création, dans la région de Rouyn-Noranda, d'un lac glaciaire : le lac Barlow-Ojibway. Ce lac devient alors un bassin de sédimentation.

« La cartographie des divers faciès des sédiments glacio-lacustes de Témiscamingue s'appuie sur le modèle classique de Gilbert (1890), modifié par les contributions d'Ashley (1975), d'Edwards (1978) et d'Agterberg (1969). Ce modèle veut, qu'à partir d'une source de sédiments de contact glaciaire (esker, delta d'esker), on reconnaisse en s'éloignant de la source vers l'intérieur du bassin, des sables deltaïques, des varves proximales et des varves distales » (tiré de Géomorphologie et géologie du quaternaire du Témiscamingue, Québec et Ontario, de JJ. Veillette édité en 1996).

Trois types de rythmites composent le bassin lacustre, on les appellent aussi les varves proximales, distales et celles de la zone littorale. Les varves proximales ont chronologiquement été mises en place les premières à proximité du front glaciaire. Les varves distales ont été sédimentées dans les profondeurs du lac glaciaire, loin de la turbulence des eaux de fonte et à des profondeurs variant de 50 à 500 mètres d'eau. Quant aux varves de la zone littorale elles se retrouvent en périphérie du bassin lacustre dans une faible profondeur d'eau, près du littoral. Elles sont généralement recouvertes de sable d'exondation. On les retrouve également là où le lac glaciaire était moins profond, à la ligne de partage des eaux et au pourtour des grandes collines dominant la plaine argileuse. La transition entre les varves distales et les varves de la zone littorale s'effectue progressivement passant du silt à l'argile en fonction de la profondeur d'eau dans le bassin. De sorte que plus on est bas dans la plaine plus la proportion d'argile augmente au détriment du silt.

La grande majorité des sols de la région de Rouyn-Noranda ainsi que ceux situés près de la ligne de partage des eaux sont localisés dans la zone littorale et sublittorale. Le substrat rocheux y a été mis à nu jusqu'à une élévation de 300 mètres et compose la majeure partie du

paysage. La faible profondeur d'eau du lac à cet endroit, l'abrasion des glaces et le lessivage des vagues lors de la lente émergence de la ligne de partage des eaux qui s'est établie sur près d'un millénaire en sont les causes. Hormis quelques cuvettes locales, il y a très peu d'argile dans les environs de la ligne actuelle de partage des eaux. Les plaines argileuses y sont généralement de faible épaisseur et souvent recouvertes par des sables littoraux d'exondation. Les plaines argileuses glacio-lacustres de faciès d'eau profonde ayant une épaisseur constante de 3 mètres et plus n'ont été observées que sous l'élévation 290 mètres. Entre les niveaux 290 et 300 mètres les terrasses argileuses de bonne superficie sont occupées par les varves de la zone du littoral et ont une épaisseur inférieure à 2 mètres. Elles sont régulièrement crevées par des affleurements rocheux de formes arrondies.

La présence de zone d'argile d'épaisseur adéquate (plus de 3 mètres) et ayant une proportion adéquate d'argile pour répondre aux exigences du projet de règlement sur « l'incinération et la mise en décharge » du ministère de l'Environnement n'a été relevée qu'à une altitude inférieure à 290 mètres. Un très faible pourcentage du territoire de la MRC de Rouyn-Noranda est situé sous cette altitude. On ne le retrouve que dans les dépressions structurales de la rivière Kinojévis, des lacs Montbeillard, Opasatica et Dufresnoy. Il est possible localement de retrouver quelques cuvettes d'argile à une altitude supérieure à 300 mètres. Ces cuvettes sont généralement composées d'argile de couleur gris olive silteuse, de faible consistance et ayant une teneur en eau très élevée. Ces lentilles d'argile sont généralement enclavées entre les crêtes rocheuses qui les ont protégées des vagues déferlantes.

La rivière Kinojévis fût pendant un millénaire le seul exutoire du lac Ojibway confiné au Nord de la ligne de partage des eaux. Le seuil de la rivière Kinojévis à la hauteur de Rouyn-Noranda est de 267 mètres et les vallées argileuses qui la bordent sont généralement situées entre 273 et 295 mètres.

4.2 GÉOLOGIE DU SITE ÉTUDIÉ

4.2.1 Géologie des dépôts meubles

Un dépôt fluvio-glaciaire localisé à la limite Sud des lots 54-55 du rang 10 Nord nous apparaît comme étant une sédimentation de type deltaïque. Il s'agit en fait d'un cône de déjection subaquatique. Le faciès des sédiments dans un cône de déjection change rapidement de l'aval vers l'amont, passant rapidement des graviers grossiers aux sables et finalement aux sables silteux. Ce cône de déjection est actuellement exploité par l'entreprise Construction Norascon inc. Un peu plus au Nord en amont, nous reconnaissons les formes caractéristiques d'un esker sous-glaciaire. Le faciès des sédiments montre un lit régulier de sable et de gravier d'où les

particules fines sont absentes, le faciès varie peu de l'aval vers l'amont. L'esker formé dans ces conditions est une crête simple aux versants raides. Cet esker s'estompe brusquement à la limite des rangs 1 et 2 du Canton de Dufresnoy. Il est largement exploité sur plus d'un kilomètre par Les entreprises Léo Lafond inc., sur les lots 54-55 rang 1, Canton de Dufresnoy. À partir de l'élévation de 294 mètres l'esker est recouvert d'argile chronologiquement sédimentée directement sur les sables et les graviers de l'esker. Au droit du site proposé la stratigraphie des sédiments meubles observés du bas vers le haut (surface) est la suivante :

- le roc ;
- le till de fond ;
- les sables fins silteux de la plaine d'épandage ;
- les argiles varvées.

Cette terrasse argileuse du faciès d'eau profonde a les caractéristiques des argiles de faciès d'eau profonde (distale). Son épaisseur augmente à l'approche de la faille de la rivière Kinojévis.

4.2.2 Socle rocheux et affleurement

Les roches consolidées de la région du Canton de Rouyn font partie de la province structurale du Supérieur, dans la partie méridionale de la ceinture volcanique de l'Abitibi. Mis à part quelques dykes de diabase protérozoïques, toutes les roches sont d'âge archéen. Elle ont généralement été métamorphosées au faciès des schistes verts.

Le site est localisé dans des roches apparentées au Groupe du Blake River : un complexe volcanique de composition mafique à felsique qui, aux environs de Rouyn-Noranda renferme de nombreux gisements de sulfures massifs et des gîtes aurifères. Il existe très peu d'affleurement dans les environs du site d'enfouissement proposé car il est localisé dans la vallée de la rivière Kinojévis à une altitude de 70 mètres sous le niveau du socle rocheux régional. Cependant, quelques affleurements situés dans un rayon d'un kilomètre du site se composent surtout de roches effusives, intrusives, et pyroclastiques.

5. STRATIGRAPHIE

L'ensemble du secteur est caractérisée par une séquence stratigraphique dont les principales unités sont, du bas vers le haut :

1. socle rocheux
2. till de fond
3. sable graveleux (partie Ouest du site uniquement)
4. sable fin silteux à sable et silt interstratifié
5. argile varvée
6. terre végétale

Trois coupes stratigraphiques ont été réalisées pour illustrer les successions et épaisseurs des différentes unités. Elles sont présentées ci-après (figures 5.1 et 5.2).

5.1 SOCLE ROCHEUX

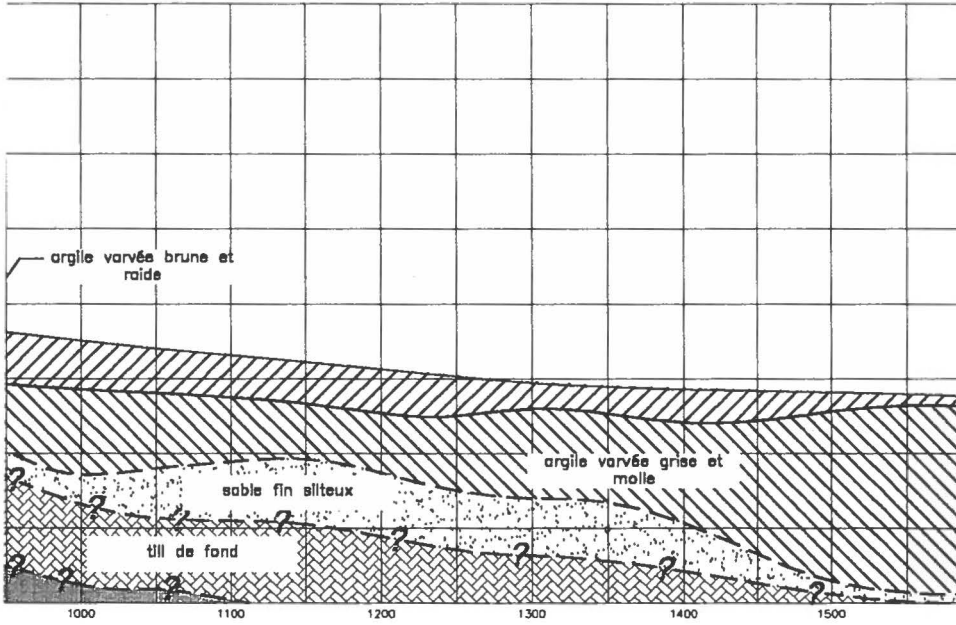
Le socle rocheux a été rencontré dans les forages F1, F3, F4, F6, F7, F9 et F10 à des élévations comprises entre 274 m et 287,9 m. Le tableau 5.1 résume les élévations.

Tableau 5.1 Élévation du roc dans les forages

Réf forage	EL. TN (m)	Profondeur roc (m)	Élévation roc (m)
F1	294,80	15,57	279,23
F3	294,66	9,57	285,09
F4	292,57	18,50	274,07
F6	293,85	19,80	274,05
F7	297,38	13,10	284,28
F9	293,78	11,90	281,88
F10	294,59	6,73	287,86

À proximité du site on note quelques affleurements (voir figure 4.1) localisé à l'extrémité Nord du banc d'emprunt de M. Léo Laffond (élévation 311 m) en bordure Sud du lot 48-1 (élévation 290 m) et dans la rivière Kinojévis (élévation 270 m).

LÉGENDE



No.	Date	Description



Projet:

**ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE**

*des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18
Canton de Rouyn*

Titre:

**COUPE
STRATIGRAPHIQUE
A-A'**

Approuvé:

J.-C. Marron

Dessiné:

S. Cerminara

Date:

Août 2000

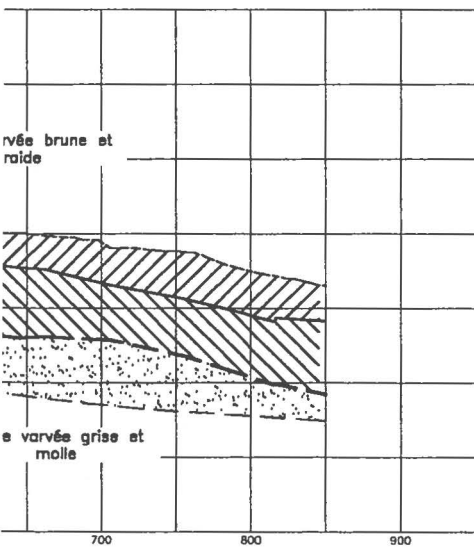
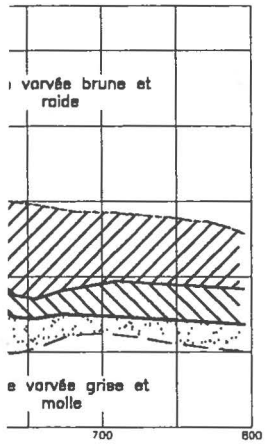
Dossier:

643-2419-151

Échelle:

indiquée

Figure: 5.1



LÉGENDE

No.	Date	Description



Projet:

**ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE**
*des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18
Canton de Rouyn*

Titre:

**COUPES
STRATIGRAPHIQUES
B-B' et C-C'**

Approuvé:

J.-C. Marron

Dessiné:

S. Cerminara

Date:

Août 2000

Dossier:

643-2419-151

Échelle:

indiquée

Figure: 5.2

À partir d'un relevé électromagnétique réalisé en 1992, Geosciences a établi une carte de la topographie du roc dans la zone Nord-Ouest du site. On constate que l'élévation du roc est en bonne concordance avec la topographie. Les élévations maximales du roc correspondent aux élévations maximales du terrain naturel. Le roc plonge ensuite en direction Est de la même façon que le terrain naturel.

5.2 TILL DE FOND

Le till de fond, en contact direct avec le roc consiste, dans cette zone, avant tout en un mélange de graviers et cailloux avec de nombreux blocs noyés dans une matrice surtout silto-sableuse. Il est généralement très compact. Son épaisseur peut atteindre 7 m, les épaisseurs maximales étant atteintes en fond de vallée.

5.3 SABLE GRAVELEUX

Le sable graveleux apparaît à l'Ouest de la zone étudiée sur le lot 55. Un peu plus à l'Ouest on rencontre le banc de gravier exploité par Norascon. Au Nord de cette même zone se trouve un esker orienté Nord-Sud et appartenant à M. Léo Laffond.

5.4 SABLE SILTEUX

La couche de sable silteux dans laquelle on rencontre des passages purement silteux est présente sur l'ensemble du site. Son épaisseur peut atteindre une dizaine de mètres. Cette couche prend fin dans la partie Ouest du lot 55.

5.5 ARGILE VARVÉE

Les sédiments fluvioglaciaires décrits précédemment sont, en tout ou en partie, recouverts par les sédiments du lac glaciaire Barlow-Ojibway et notamment par des argiles varvées.

Dans la région de Rouyn, les argiles varvées sont généralement comprises entre 274 m et 320 m. Dans notre cas, la présence d'argile varvée varie entre 274 m et 295 m. La figure 5.3 donne une vue en plan des épaisseurs d'argile pour trois cas : inférieure à 3 m, comprise entre 3 et 6 m et supérieure à 6 m. On constate sur cette carte que les épaisseurs d'argile les plus importantes correspondent aux élévations les plus faibles. En partant de l'Ouest, où cette couche prend naissance, son épaisseur est comprise entre 3 et 6 m dans la partie Sud-Ouest du lot 48-1 pour ensuite être supérieure à 6 m lorsqu'on atteint la vallée de la Kinojévis. Quelques mamelons percent cette couche.



LÉGENDE



ÉPAISSEUR D'ARGILE DE MOINS DE 3,0m



ÉPAISSEUR D'ARGILE ENTRE 3,0m et 6,0m



ÉPAISSEUR D'ARGILE DE PLUS DE 6,0m



LIMITE DE L'AIRE D'ENFOUISSEMENT PROPOSÉ

A—A' COUPE STRATIGRAPHIQUE

No.	Date	Description



Projet:

**ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE**
des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18
Canton de Rouyn

Titre:

**VUE EN PLAN DES
ÉPAISSEURS D'ARGILE**

Approuvé:

J.-C. Marron

Dessiné:

S. Cerminara

Date:

Août 2000

Dossier:

643-2419-151

Échelle:

1: 5000

Figure: 5.3

Lors de la réalisation des sondages, il a été constaté que cette couche pouvait être subdivisée en deux sous-couches :

- une sous-couche supérieure de couleur brune et de consistance moyenne à raide. Son épaisseur oscille entre 2 et 6 m. Les épaisseurs les plus faibles étant localisée dans les parties basses du site ;
- une sous-couche inférieure de couleur grise de consistance molle. À l'inverse de la sous-couche précédente, les épaisseurs les plus fortes sont rencontrées en partie basse (12 m en F30).

5.6 TERRE VÉGÉTALE

L'épaisseur moyenne de terre végétale rencontrée lors des forages était de 0,20 m.

6. RÉSULTATS DES ESSAIS

6.1 ESSAIS EN LABORATOIRE

Lors de la réalisation des forages F30 à F35 des échantillons intacts ont été sélectionnés pour être soumis en laboratoire à différents essais afin de déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des argiles présentes dans le secteur à l'étude.

Les résultats d'essais, présentés dans le tableau 6.1 ont été regroupés selon les deux sous-couches d'argile définies dans le chapitre précédent. C'est-à-dire argile varvée brune de consistance moyenne à raide et argile varvée grise de consistance molle.

6.1.1 Argile varvée brune de consistance raide

Les échantillons analysés ont été prélevés entre 1,00 m et 4,88 m de profondeur. Les teneurs en eau naturelle varient entre 30 % et 55 %. La limite de liquidité est comprise entre 42 % et 68 % et la limite de plasticité entre 18 % et 26 %. Ces valeurs nous permettent de classer ces sols CH au CL selon le système de classification unifié des sols (ASTM). Ceci indique que l'on a à faire à des argiles inorganiques très plastiques (CH) et des argiles inorganiques de plasticité moyenne (CL). L'indice de liquidité défini par :

$$IL = \frac{W_N - W_L}{IP}$$

Avec W_N = teneur en eau naturelle ;
 W_L = limite de plasticité ;
IP = indice de plasticité.

varie entre 0,2 et 0,8. Ceci indique un sol en état plastique.

Les essais au cône suédois sur échantillons intacts montrent que la consistance varie de ferme (25 à 50 kPa) à dure (>200 kPa).

La sensibilité est définie comme le quotient de la résistance au cisaillement du matériau intact par celle du même matériau après remaniement. L'argile rencontrée est dans la majorité des cas très sensibles au remaniement sinon elle varie de forte à très forte. Le ratio de 2 obtenu pour F31-1 nous apparaît très faible et traduit sans doute un remaniement de l'échantillon intact.

Tableau 6.1 Résultats des essais en laboratoire sur argiles

Identification		physiques et mécaniques																	
Sondage No.	Ech.	Prof. (m)		Plasticité					Séd.		Cisaillement			Class. ASTM	Mas. Vol. KN/m ³	Compressibilité			
		De	À	W _N %	W _L %	W _P %	I _P	IL _C	< 80µm %	< 2µm %	Cu intact kPa	Cu rem. kPa	Ratio Cui/Cur			CO	PC	C _c	CC/1 + CO
Argile varvée brune de consistance moyenne à raide																			
F30	1	1,07	1,14	30	52	23	29	0,2						CH	19,0				
F31	1			40							90	44	2		17,0				
F31	2	3,35	3,50	43	48	23	25	0,8			70	3,7	18	CL	17,3*				
F32	1	1,83	1,93	42	48	27	21	0,7						CL	17,6				
F33	1	1,98	2,06	39	55	18	37	0,6			408	18	21	CH	17,9				
F33	2	3,35	3,45	37	43	22	21	0,7			125	5	25	CL	18,2				
F34	1	1,83	1,93	35	54	23	31	0,4			233	19	12	CH	18,4				
F34	2	4,80	4,88	34	42	22	20	0,6			41	2,3	18	CL	18,5				
F35	1	1,83	1,93	55	68	26	42	0,7			25	2,7	9	CH	18,5				
Argile varvée grise de consistance molle																			
F30	2	5,79	5,89	63	56	24	32	1,2			3,5	1,0	3,5	CH	16,0				
F30	3	3,66	4,27						100	66									
F32	2	4,57	5,18	58	38	25	13	2,6	100	43	23	1,1	21	ML	17,9*	1,2	130	0,47	0,213
F35	2	3,35	3,43	75							11	0,7	16		15,3				
F35	3	4,57	5,18	75	59	18	41	1,4	100	46	11	1,0	11,0	CH	15,1*	2,18	65	2,23	0,701

* Valeurs obtenues par mesure. Les autres valeurs ont été calculées.

Les poids volumiques humides mesurés et calculés ont pour cette couche une moyenne de 18 KN/m³.

6.1.2 Argile varvée grise de consistance molle

Cette sous-couche d'argile est localisée sous la couche décrite précédemment. Les profondeurs des échantillons varient entre 3,30 m et 5,90 m. Les teneurs en eau naturelle varient entre 45 % et 75 %. La limite de liquidité est comprise entre 38 et 59 et la limite de plasticité entre 18 et 24 %. Ces valeurs nous permettent de classer ces sols CH (argiles inorganiques très plastiques) et ML (à la limite d'argile et silt peu plastique). Leur indice de liquidité est très élevée (1,2 à 2,4) ce qui indique des sols en état liquide.

Ceci se traduit par des résistances au cisaillement sur sol intact très faible (11 à 23 kPa) avec une sensibilité au remaniement de très forte à argile sensible. Le résultat obtenu sur l'échantillon F30-2 indique un remaniement de l'échantillon intact qui en réduisant la cohésion sur sol intact a conduit à un indice de sensibilité de 3.5 qui est non représentatif.

Le poids volumique humide moyen de cette couche est de 16 KN/m³. Les caractéristiques de compressibilité sont très variables et vont de très sensibles à extrêmement compressibles avec des indices de compression C_c compris entre 0,47 et 2,23. Cette couche est légèrement sur consolidée. La mise en place d'une surcharge aura pour conséquence de réduire de façon très sensible l'indice des vides et par la même la perméabilité.

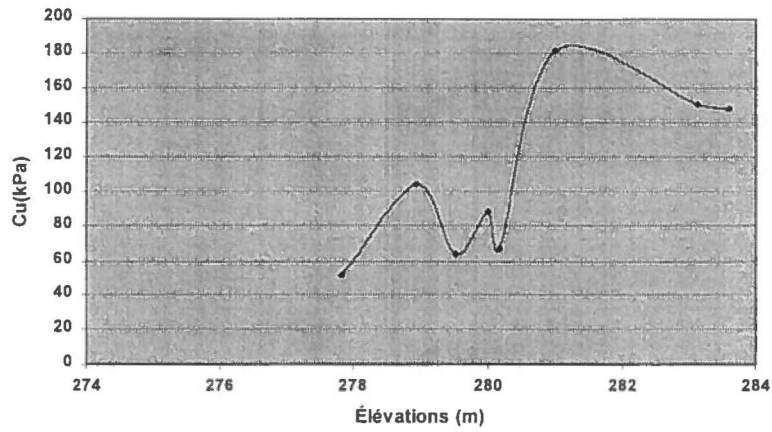
6.2 TRAVAUX DE TERRAIN

Afin de mieux connaître la résistance au cisaillement des argiles, des essais in-situ ont été réalisés à l'aide d'un scissomètre de type Nilcon. Le nombre important d'essais disponibles nous a permis une analyse fine de la résistance de l'argile.

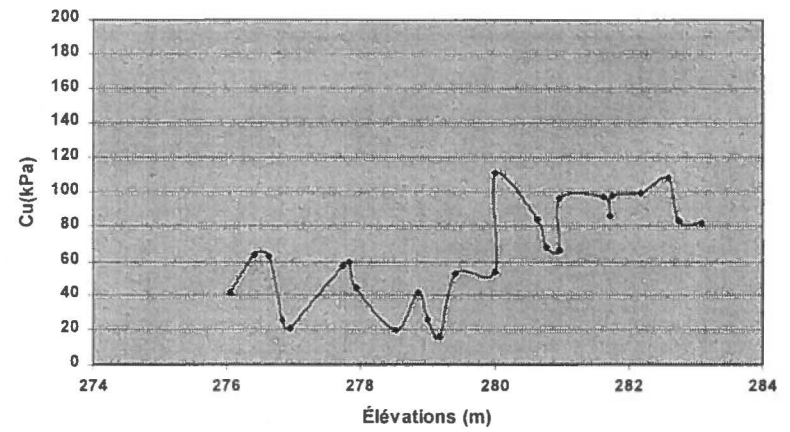
La synthèse des données obtenues en 1992 a été faite en considérant pour les profondeurs de 2 m, 3 m, 4 m et 5 m la relation existant entre l'élévation de l'essai et la valeur de la cohésion C_u . Les graphiques correspondants sont présentés sur la figure 6.1. On constate que si l'on s'attarde aux valeurs minimales des courbes enveloppes, il existe une relation marquée entre la profondeur et la résistance au cisaillement. L'élévation 280 m apparaît dans tous les cas comme une frontière au-dessus de laquelle les résistances sont nettement plus élevées que celles mesurées en dessous de 280 m.

Figure 6.1 Relation Cu vs élévation

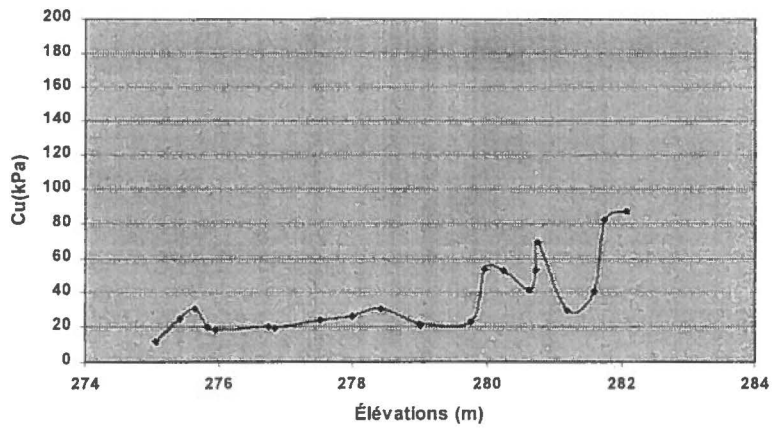
Relation Cu-Elev. pour une profondeur de 2m



Relation Cu-Elev. pour une profondeur de 3m



Relation Cu-Elev. pour une profondeur de 4m



Relation Cu-Elev. pour une profondeur de 5m

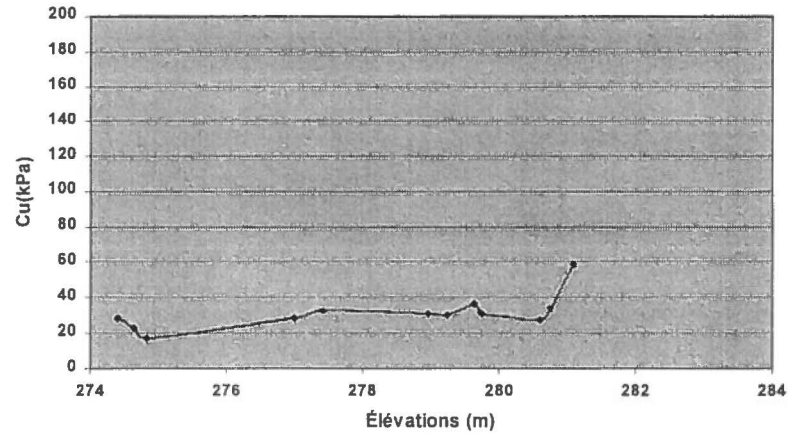
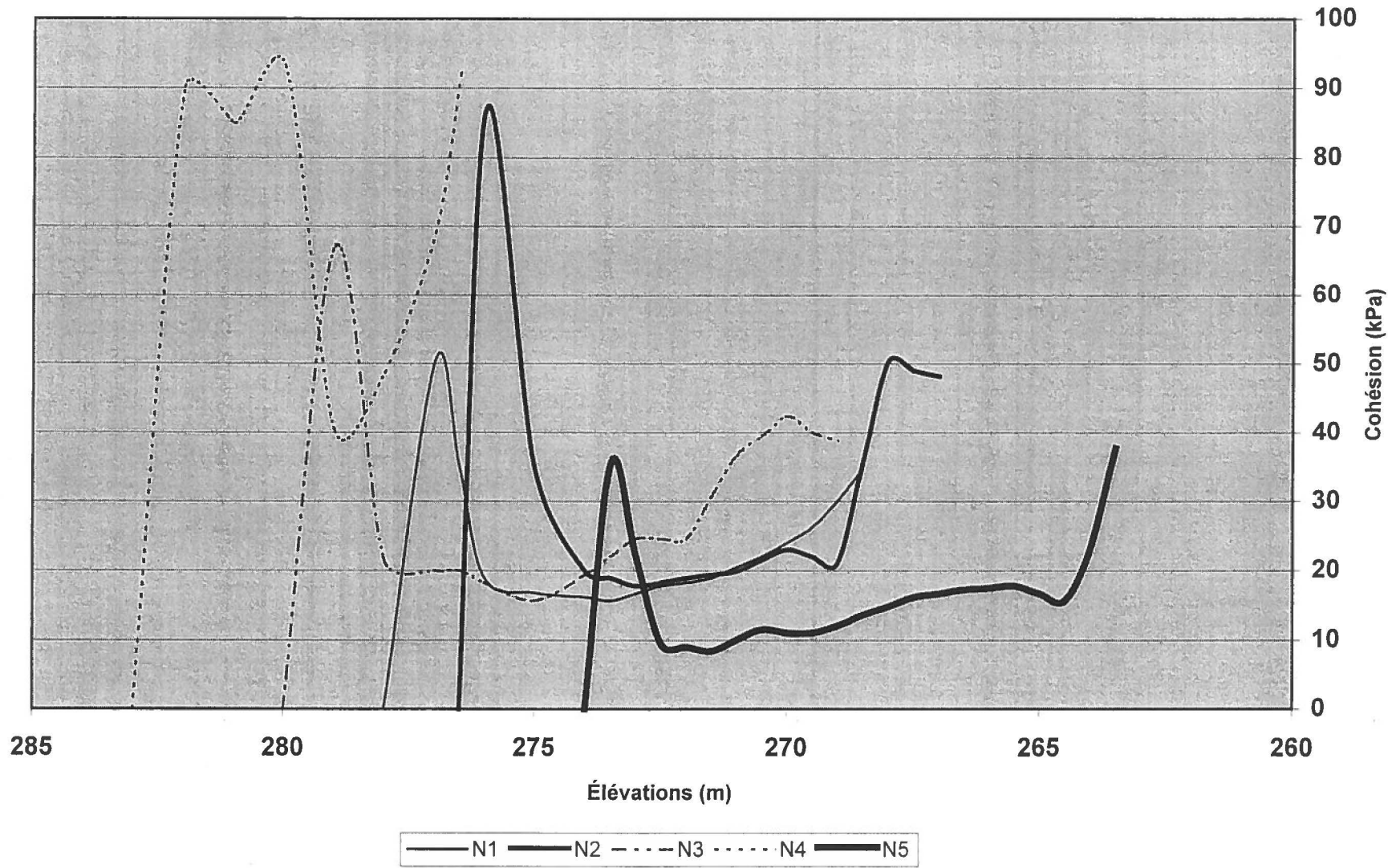


Figure 6.2 Essais scissométriques N1 à N5



Ceci nous a conduit à bâtir un tableau synthèse (tableau 6.2) permettant de dresser le profil de résistance associé à une élévation du terrain naturel. Il permet de visualiser l'importance de l'élévation 280 m sur les changements de résistance.

Tableau 6.2 Résistance au cisaillement (Cu) en fonction de la profondeur et de l'élévation

Élévation (m)	Résistance au cisaillement (Cu) (kPa)									
285	--									
284	140	--								
283	140	140	--							
282	80	140	140	--						
281	30	80	140	140	--					
280	30	30	80	70	70	--				
279		30	20	20	70	70	--			
278			30	20	20	70	70	--		
277			80	20	20	20	70	50	--	
276				30	20	20	20	20	70	
275					20	20	20	17	35	
274						20	20	17	17	--
273						25	20	17	17	35
272						25	25	17	17	10
271						35	25	20	20	8
270						40	35	25	20	12
269							40	30	20	12
268									50	15
267										15
266										15
265										15
264										15

Légende : -- élévation du terrain naturel.

On constate également à la lecture de ce tableau que les résultats des essais N1 à N5 montrent qu'aux plus faibles élévations du terrain naturel 274 m, correspondent les résistances les plus faibles. En effet, celles-ci peuvent atteindre 8 à 10 kPa entre 2 et 3 m de profondeur (figure 6.2).

Ce tableau sera utilisé par la suite pour sélectionner les profils de résistance à prendre en compte dans les calculs de stabilité, ceci en fonction de la localisation des ouvrages projetés.

7. ÉTUDE DE STABILITÉ

Nous avons examiné la stabilité des talus du site d'enfouissement technique (SET) ainsi que des bassins de stockage et de traitement de lixiviat. Ces ouvrages amènent les charges les plus importantes au sol.

7.1 SITE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE

7.1.1 Hypothèses

7.1.1.1 Géométrie des talus

Afin de conserver l'argile en place pour une meilleure protection de l'aquifère, la cellule d'enfouissement sera construite en surface de cette couche d'argile. Les pentes des talus périphériques seront de 30 %. Dans le cas où la hauteur maximale permise pour un talus unique serait insuffisante nous calculerons la stabilité d'un talus avec une berme dont la largeur sera deux fois la hauteur du premier talus.

Pour les différents scénarios nous avons inclus un couvert final de 1 m d'épaisseur.

7.1.1.2 Caractéristiques de l'argile

La cellule d'enfouissement couvrira des sols de résistance variable. Pour les talus Nord et Est nous retiendrons la profil 1 de résistance défini ci-après.

Tableau 7.1 Profil de résistance 1

N° couche	Nature	Profondeur (m)	ϕ_u (degré)	Cu kPa	γ_u KN/m ³
1	argile	0 – 1	0	$30 \times 0,85 = 25$	18
2	argile	1 – 6	0	$17 \times 0,85 = 14,5$	16
3	argile	6 – 9	0	$24 \times 0,85 = 21$	16
4	argile	> 9	0	$35 \times 0,85 = 30$	18

Remarques :

- 1) Le coefficient de 0,85 qui est appliqué aux valeurs mesurées sur site est déterminée en fonction de l'indice de plasticité ($I_p = 40$) sur l'abaque élaborée par Bjerrum.

- 2) La résistance au cisaillement dans la couche 1 a été considérablement réduite par rapport aux valeurs mesurées afin de ne pas surestimer l'apport de cette couche, compte tenu des résistances très faibles de la couche support.

Pour les talus Ouest et Sud, nous retiendrons le profil 2 de résistance défini ci-après.

Tableau 7.2 Profil de résistance 2

N° couche	Nature	Profondeur (m)	ϕ_u (degré)	Cu kPa	γ_u KN/m ³
1	argile	0 – 3	0	$35 \times 0,85 = 30$	18
2	argile	3 – 6	0	$25 \times 0,85 = 21$	16
3	sable silteux	> 6	25	0	18

7.1.1.3 Caractéristiques des déchets

L'hétérogénéité, la nature et la dimension des différents constituants des déchets solides ne permettent pas une détermination simple et précise des caractéristiques mécaniques.

Dans le cas présent, nous utiliserons des valeurs issues d'une recherche bibliographique. Andréa Cancelli (Sanitary Landfilling, Process Technology and Environmental Impact : pp 483-505, Academic Press, 1989) recommande pour ces études courantes les valeurs suivantes :

$$\gamma_h = 9 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' = 25^\circ$$

$$C^1 = 10 \text{ kPa}$$

7.1.2 Coefficient de sécurité

Les calculs de stabilité ont été réalisés à l'aide d'un programme de calcul sur ordinateur qui utilise la méthode des tranches de Bishop en deux dimensions. Le coefficient de sécurité requis vis-à-vis de la stabilité au glissement est de 1,3.

Les résultats pour le cas d'un talus unique sont résumés dans le tableau 7.3 ci-après.

Tableau 7.3 Coefficient de sécurité (talus unique)

Profil	Hauteur de déchets (m)						
	5	7	8	9	10	15	20
1	1,59	1,40	1,34	1,28	1,23	1,07	1,03
2	2,42	1,97	1,86	1,79	1,71	1,54	1,36

La hauteur maximale de déchets d'un talus unique pour les faces Nord et Est du SET sera fixée à 8 m. Pour les talus Ouest et Sud, cette hauteur sera de 15 m.

Pour les talus Nord et Est nous avons calculé les coefficients de sécurité dans le cas d'un talus de 8 m suivi d'une berme de 16 m de large. Dans le cas d'une hauteur totale de 15 m et de 20 m, les coefficients de sécurité seront respectivement de 1,35 et 1,33. Nous retiendrons donc dans ce cas de talus avec berme de 16 m, une hauteur de 15 m.

7.2 BASSINS DE TRAITEMENT

7.2.1 Hypothèses

7.2.1.1 Géométrie des talus

Les bassins seront réalisés avec une excavation de 1 m de l'argile de surface et mise en place d'un remblai d'argile de 3 m d'épaisseur et une pente de 3 horizontal pour 1 vertical.

7.2.1.2 Caractéristiques de l'argile

Nous retiendrons le profil de résistance défini ci-après.

Tableau 7.4 Profil de résistance 3

N° couche	Nature	Fonction	Profondeur (m)	ϕ_u (degré)	Cu kPa	γ_u KN/m ³
1	argile	remblai	+3 et +4	0	$30 \times 0,85 = 25$	18
2	argile	fondation	0 – 1	0	$30 \times 0,85 = 25$	18
3	argile	fondation	1 – 6	0	$17 \times 0,85 = 14,5$	16
4	argile	fondation	6 – 9	-	$24 \times 0,85 = 21$	16
5	argile	fondation	> 9	0	$35 \times 0,85 = 30$	18

7.2.2 Coefficient de sécurité

Les coefficients de sécurité ont été calculés pour une épaisseur de remblai de 3 et 4 m. Ceci nous conduit à des coefficients de sécurité respectivement de 1,36 et 1,12. La hauteur maximale de remblais pour les bassins de traitement sera donc de 3 m en considérant une excavation du terrain naturel de 1 m.

8. CONCLUSIONS

L'étude géotechnique réalisée sur les lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18 du canton de Rouyn dans le cadre du projet d'implantation d'un centre intégré de gestion de matières résiduelles a permis de mettre en évidence les points suivants :

- les résistances au cisaillement de l'argile sont fonctions, pour une même profondeur, de l'élévation du terrain naturel et de l'éloignement de la vallée de la rivière Kinojévis ;
- les résistances au cisaillement diminuent avec l'élévation et lorsqu'on se rapproche de la rivière Kinojévis ;
- sous une croûte résistante de 1,0 à 2,0 m d'épaisseur, on rencontre une argile très sensible au remaniement.

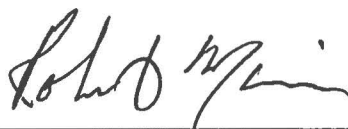
Ces différents constats nous ont conduit à recommander pour le SET un talus de 15 m moyen de hauteur avec une berme intermédiaire de 16 m de largeur pour les talus Nord et Est. Pour les talus Ouest et Sud, on utilisera un talus à pente unique de 15 m moyen de hauteur. Les pentes maximales de ces talus seront de 30 %.

Pour les bassins de traitement de lixiviat, la hauteur maximale des remblais périphériques sera de 3 m avec une excavation de 1,0 m dans le terrain naturel. Les pentes de talus seront de 3 horizontalement pour 1 vertical.

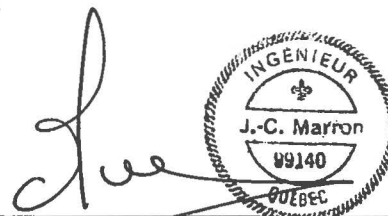
9. RECOMMANDATIONS

Compte-tenu de la grande sensibilité des argiles au remaniement, on évitera tout mode de travail pouvant entraîner un remaniement des sols (godet sans dents, éviter de circuler en fond d'excavation, etc.).

Dans le cas d'implantation de nouvelles structures, il sera nécessaire de tenir compte, lors de leur conception, de la position en plan occupée sur le terrain.



Robert Marier, géol.
Chargé de projet



Jean-Claude Marron, ing.
Directeur de projet

ANNEXE 1

TENEURS EN EAU

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
ENDROIT : Site d'enfouissement sanitaire	RAPPORT NO : 1
ENDROIT : Rouyn-Noranda	PAGE : 1 de 1
:	

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 1	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-1-1	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE : 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		39.4

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	<i>f. Campbell</i> Richard Campbell, tech. sr	01/02/10

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 2
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 2	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR: Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-1-2	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE: 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		62.8

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	<i>Richard Campbell</i> Richard Campbell, tech. sr	02/10

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 3
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 3	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-2-2	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE : 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		79.5

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

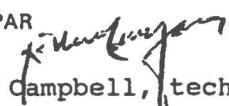
PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE 00/02/10
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	<i>Richard Campbell</i> Richard Campbell, tech. sr	

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
ENDROIT : Site d'enfouissement sanitaire	RAPPORT NO : 4
ENDROIT : Rouyn-Noranda	PAGE : 1 de 1
:	

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 4	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-2-1	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE : 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURE
Teneur en eau (NQ 2501-200)		35.8

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE 00/02/10
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	 Richard Campbell, tech. sr	

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 5
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 5	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR: Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-3-2	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE : 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		51.6

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

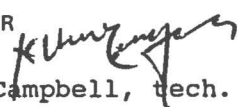
PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	<i>Richard Campbell</i> Richard Campbell, tech. sr	02/02/10

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 6
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 6	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	
ENDROIT :	USAGE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	
ENDROIT : Puits MU-3-1	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE : 2000-02-08	CLASSE :

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURE
Teneur en eau (NQ 2501-200)		32.6

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	 Richard Campbell, tech. sr	00/02/10

PROJET	: GSI Environnement	PROJET NO	: 28-0090/500
	: Site d'enfouissement sanitaire		
ENDROIT	: Rouyn-Noranda	RAPPORT NO	: 7
	:	PAGE	: 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 7	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR: Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Puits MU-4-1	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : 2000-02-08 REÇU LE: 2000-02-08	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		75.6

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

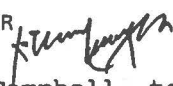
PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-02-09	<i>Richard Campbell</i> Richard Campbell, tech. sr	06/02/10

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 8
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 24	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR: Consultants Multitech	CLASSE :
ENDROIT : Forage 30, CF-3, 12-14 pieds	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : REÇU LE : 2000-03-07	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		96.3
Sédimentométrie (NQ 2501-025)		94.20

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-04-20	 Richard Campbell, tech. sr	00/04/20

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 9
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 25	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Forage 30, CF-7, 24-26 pieds	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : REÇU LE : 2000-03-07	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		64.6

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

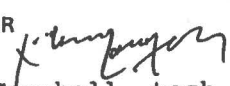
PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR <i>[Signature]</i>	DATE <i>06/03/24</i>
Richard Campbell, tech. sr	2000-03-20	Richard Campbell, tech. sr	

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 10
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 26	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR: Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Forage 31, CF-1, 5-7 pieds	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : REÇU LE : 2000-03-07	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		37.8

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

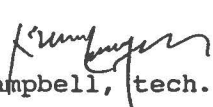
PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE
Richard Campbell, tech. sr	2000-03-20	 Richard Campbell, tech. sr	00/03/24

PROJET : GSI Environnement	PROJET NO : 28-0090/500
: Site d'enfouissement sanitaire	
ENDROIT : Rouyn-Noranda	RAPPORT NO : 11
:	PAGE : 1 de 1

ÉCHANTILLONNAGE	SPÉCIFICATIONS
NO D'ÉCHANTILLON : 27	SPÉCIFICATION NO : 1
TYPE DE MATÉRIAU : Sol à grains fins	RÉFÉRENCE : Essais divers
SOURCE PREMIÈRE :	USAGE :
ENDROIT :	CALIBRE :
ÉCHANTILLONNÉ PAR : Consultants Multitech Inc	CLASSE :
ENDROIT : Forage 35, CF-2, 25-27 pieds	
ÉCHANTILLONNÉ	
PRÉLEVÉ LE : REÇU LE : 2000-03-07	

AUTRES ESSAIS	EXIGÉ	MESURÉ
Teneur en eau (NQ 2501-200)		66.4

REMARQUES: UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT INDIVIDUEL NON CONFORME

PRÉPARÉ PAR	DATE	APPROUVÉ PAR	DATE 00/03/24
Richard Campbell, tech. sr	2000-03-20	 Richard Campbell, tech. sr	

ANNEXE 2

LIMITE DE PLASTICITÉ

Limite de liquidité et de plasticité

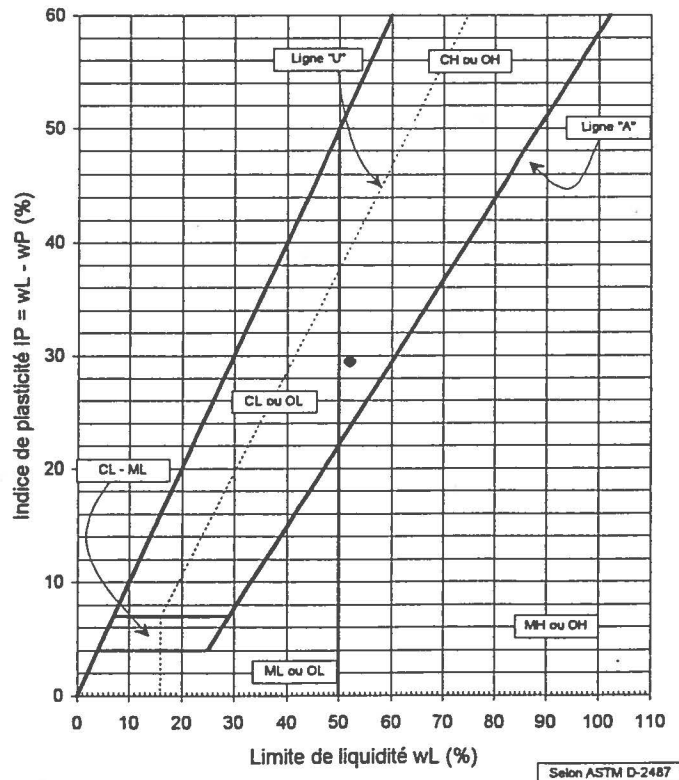
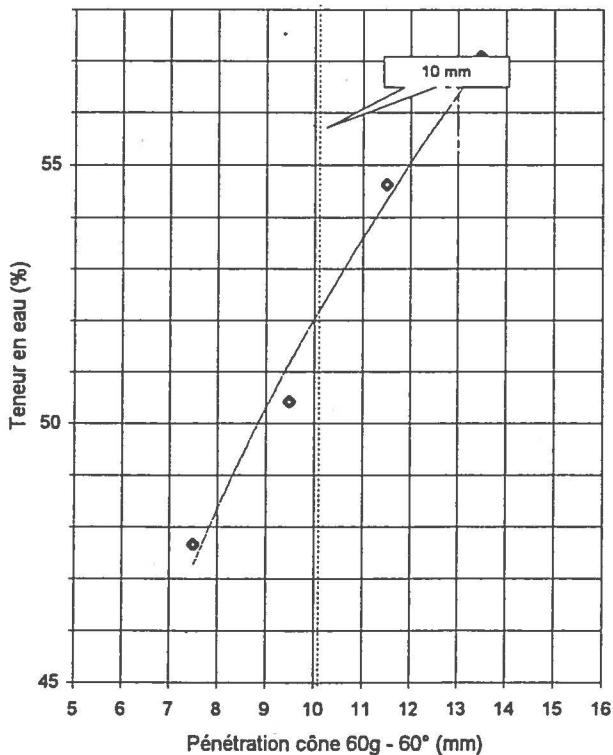
Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement	Réf. Client :
Projet : Site d'enfouissement sanitaire	Dossier : 28-0090-100
Endroit : Rouyn-Noranda	Rapport n° : 018
	Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm	par:	Masse du cône 60 g - 60° (g)		
	Humidité naturelle	Limite de plasticité		
Réceptient	k	k	l	
Masse du réceptient (g)	2,220	1,040	1,020	
Masse du réceptient + sol humide (g)	91,230	3,100	3,200	
Masse du réceptient + sol sec (g)	70,930	2,730	2,790	
Teneur en eau (%)	29,5	21,9	23,2	

	Limite de liquidité			
Pénétration (mm)	7,5	9,5	11,5	13,5
Réceptient	q	r	o	p
Masse du réceptient (g)	1,060	1,040	1,050	1,040
Masse du réceptient + sol humide (g)	12,120	11,870	11,580	13,450
Masse du réceptient + sol sec (g)	8,550	8,240	7,860	8,940
Teneur en eau (%)	47,7	50,4	54,6	57,1

Sondage :	F-30-1	Humidité naturelle (%)	30	Indice de plasticité (%)	29
Échantillon :	18	Limite de plasticité (%)	23	Indice de liquidité	0,2
Profondeur :	1,07 à 1,14 m	Limite de liquidité (%)	52	Classification	CH



Préparé par	Date	Approuvé par	Date
Geneviève Flibotte	24 mars 2000	Claire Pelletier, chef laboratoire	00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

Dossier : 28-0090-100

Endroit : Rouyn-Noranda

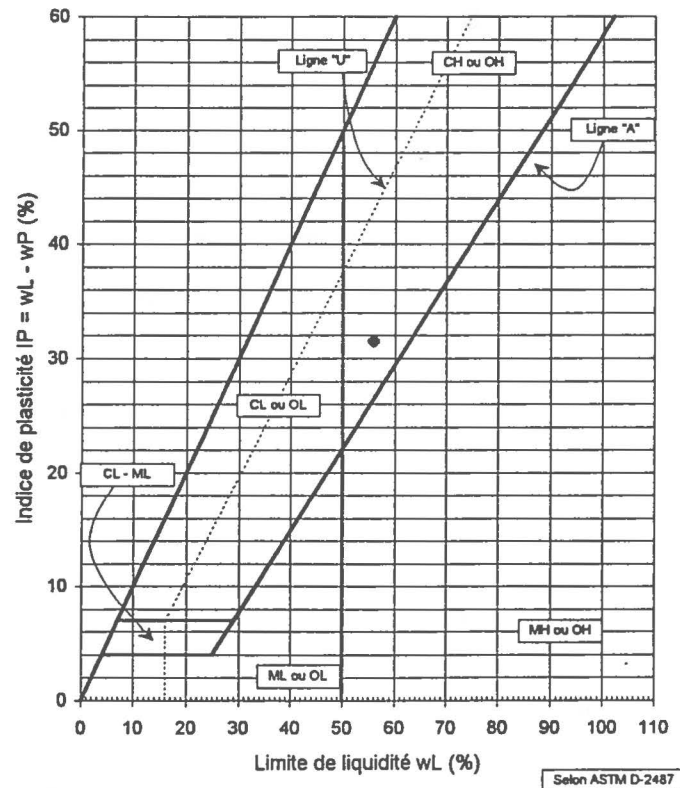
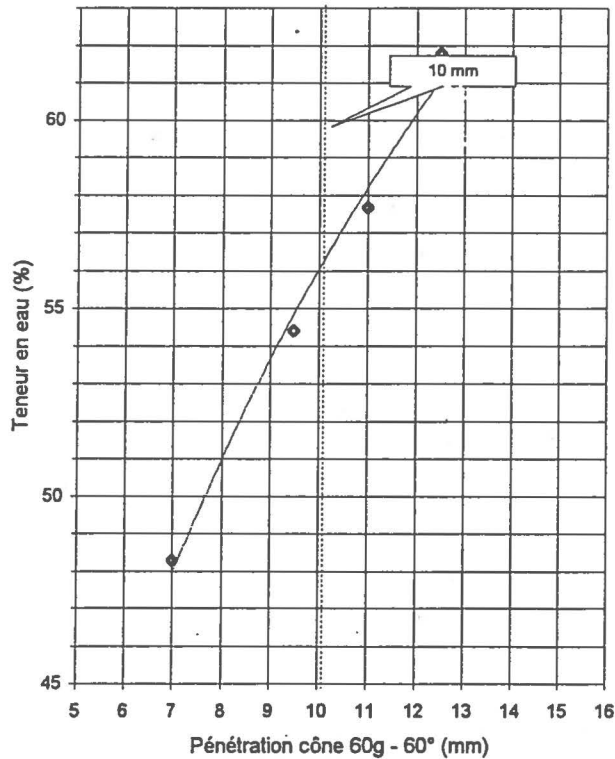
Rapport n° : 015

Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par.		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		1		i j	
Masse du récipient	(g)	2,160		1,090	1,130
Masse du récipient + sol humide	(g)	82,910		3,280	3,470
Masse du récipient + sol sec	(g)	51,750		2,840	3,020
Teneur en eau	(%)	62,8		25,1	23,8
		Limite de liquidité			
Pénétration	(mm)	7,0	9,5	11,0	12,5
Récipient		a	b	c	d
Masse du récipient	(g)	1,090	1,080	1,090	1,120
Masse du récipient + sol humide	(g)	12,790	9,140	12,190	11,070
Masse du récipient + sol sec	(g)	8,980	6,300	8,130	7,270
Teneur en eau	(%)	48,3	54,4	57,7	61,8

Sondage : F-30-2
 Échantillon : 15
 Profondeur : 5,79 à 5,89 m

Humidité naturelle (%) 63 Indice de plasticité (%) 32
 Limite de plasticité (%) 24 Indice de liquidité 1,2
 Limite de liquidité (%) 56 Classification CH



Préparé par

Date

Approuvé par

Date

Geneviève Flibotte

24 mars 2000

Claire Pelletier, chef laboratoire

00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

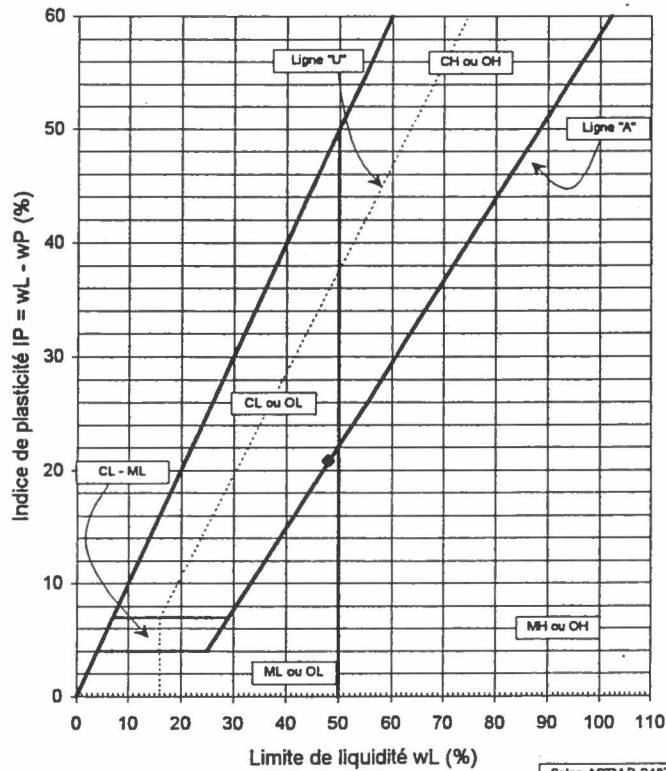
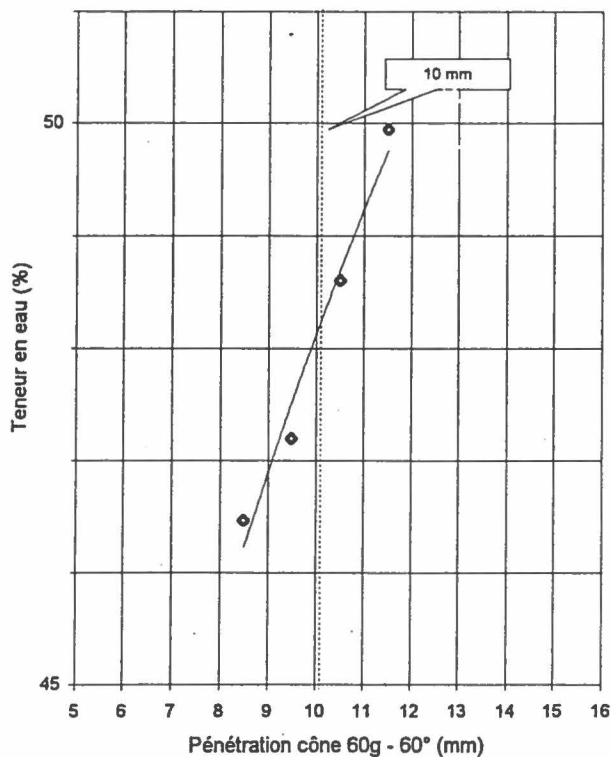
Dossier : 28-0090-100

Endroit : Rouyn-Noranda

Rapport n° : 011
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		1		e	f
Masse du récipient (g)		2,140		1,080	1,080
Masse du récipient + sol humide (g)		89,590		3,490	3,840
Masse du récipient + sol sec (g)		63,820		2,950	3,280
Teneur en eau (%)		41,8		28,9	25,5
		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		8,5	9,5	10,5	11,5
Récipient		a	b	c	d
Masse du récipient (g)		1,080	1,060	1,120	1,150
Masse du récipient + sol humide (g)		12,050	14,440	17,570	14,060
Masse du récipient + sol sec (g)		8,570	10,150	12,190	9,760
Teneur en eau (%)		46,5	47,2	48,6	49,9

Sondage :	F-32-1	Humidité naturelle (%)	42	Indice de plasticité (%)	21
Échantillon :	11	Limite de plasticité (%)	27	Indice de liquidité	0,7
Profondeur :	1,83 à 1,93 m	Limite de liquidité (%)	48	Classification	CL



Préparé par

Date

Approuvé par

Date

Geneviève Flibotte

20 mars 2000

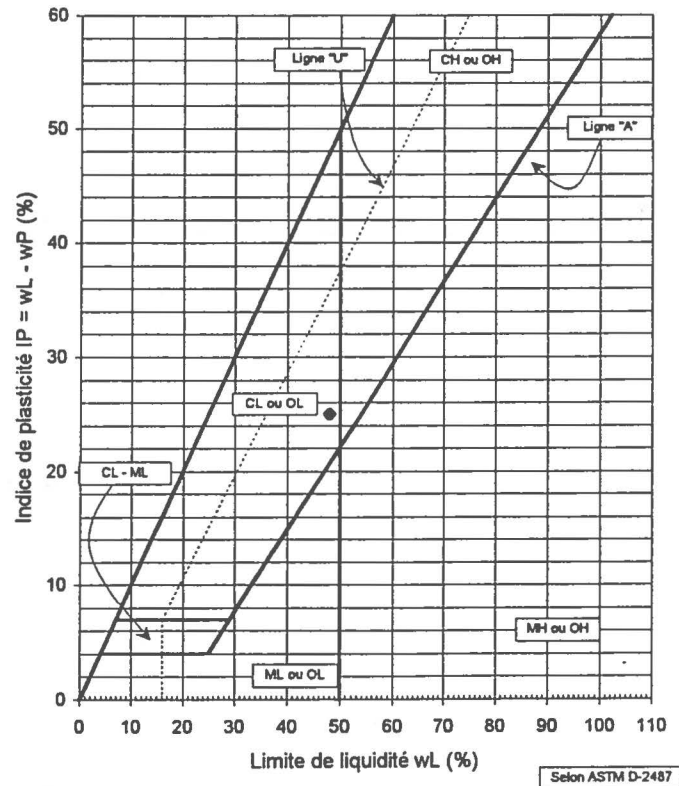
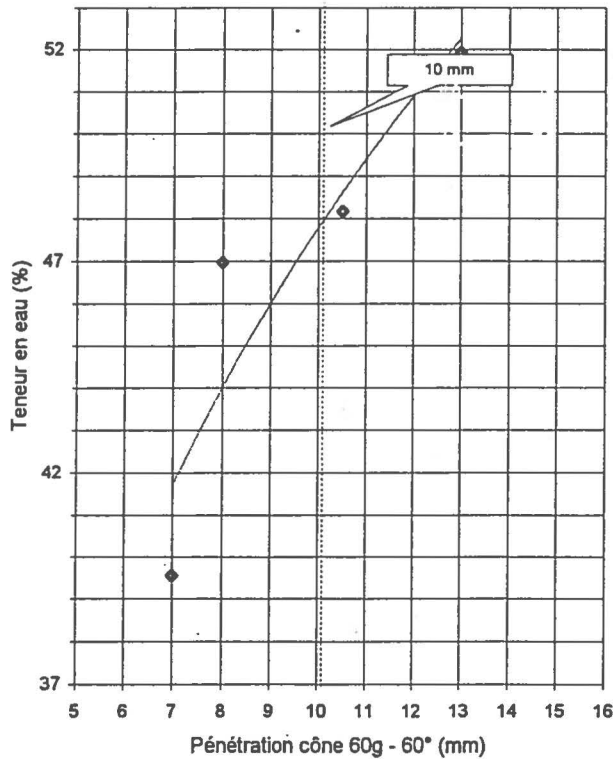
Claire Pelletier, chef laboratoire

00-04-05

Client : GSI Environnement
Réf. Client :
Projet : Site d'enfouissement sanitaire
Dossier : 28-0090-100
Endroit : Rouyn-Noranda
Rapport n° : 014
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm	par:	Masse du cône 60 g - 60° (g)			
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		1		e	f
Masse du récipient (g)		2,150		1,080	1,090
Masse du récipient + sol humide (g)		113,470		2,800	2,950
Masse du récipient + sol sec (g)		80,070		2,490	2,590
Teneur en eau (%)		42,9		22,0	24,0
		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		7,0	8,0	10,5	13,0
Récipient		a	b	c	d
Masse du récipient (g)		1,070	1,050	1,110	1,200
Masse du récipient + sol humide (g)		10,950	10,750	15,720	15,040
Masse du récipient + sol sec (g)		8,150	7,650	10,970	10,310
Teneur en eau (%)		39,5	47,0	48,2	51,9

Sondage :	F-31-2	Humidité naturelle (%)	43	Indice de plasticité (%)	25
Échantillon :	14	Limite de plasticité (%)	23	Indice de liquidité	0,8
Profondeur :	3,35 à 3,50 m	Limite de liquidité (%)	48	Classification	CL



Préparé par

Date

Approuvé par

Date

Geneviève Flibotte

17 mars 2000

Claire Pelletier, chef laboratoire

00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

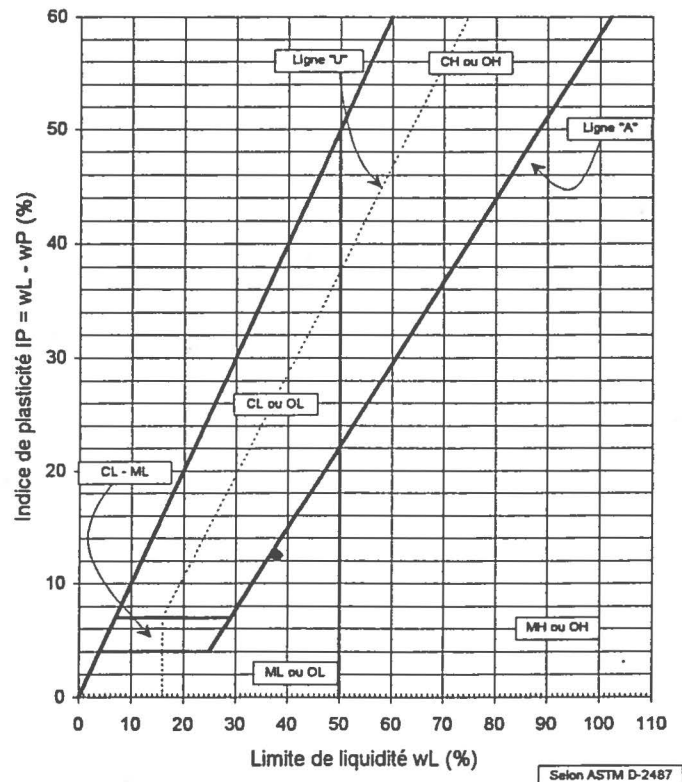
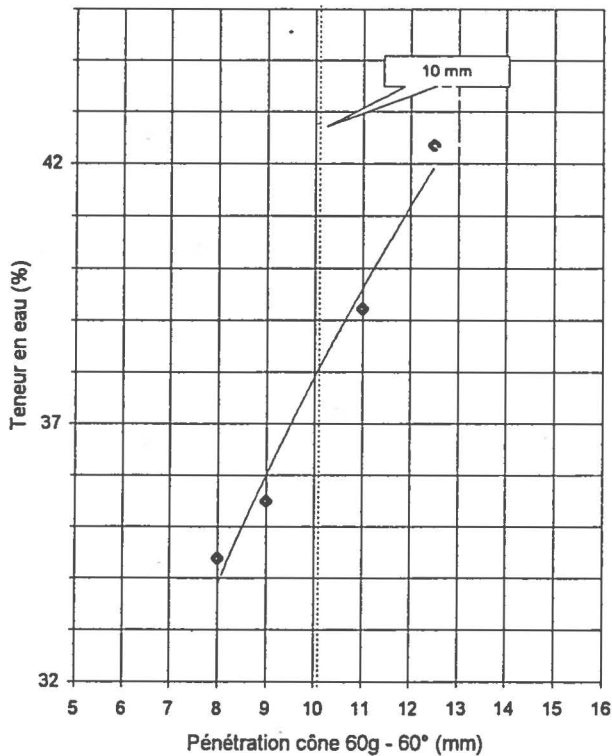
Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement
Projet : Site d'enfouissement sanitaire
Endroit : Rouyn-Noranda

Réf. Client :
Dossier : 28-0090-100
Rapport n° : 013
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		3		k	l
Masse du récipient (g)		2,180		1,030	1,010
Masse du récipient + sol humide (g)		68,370		4,180	3,350
Masse du récipient + sol sec (g)		44,050		3,520	2,890
Teneur en eau (%)		58,1		26,5	24,5
		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		8,0	9,0	11,0	12,5
Récipient		g	h	i	j
Masse du récipient (g)		1,090	1,120	1,060	1,110
Masse du récipient + sol humide (g)		14,340	12,190	11,850	13,480
Masse du récipient + sol sec (g)		10,950	9,290	8,810	9,800
Teneur en eau (%)		34,4	35,5	39,2	42,3

Sondage :	F-32-2	Humidité naturelle (%)	58	Indice de plasticité (%)	13
Échantillon :	13	Limite de plasticité (%)	25	Indice de liquidité	2,6
Profondeur :	4,88 à 4,98 m	Limite de liquidité (%)	38	Classification	ML



Préparé par
Geneviève Flibotte

Date
17 mars 2000

Approuvé par
Claire Pelletier, chef laboratoire

Date
00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

Dossier : 28-0090-100

Endroit : Rouyn-Noranda

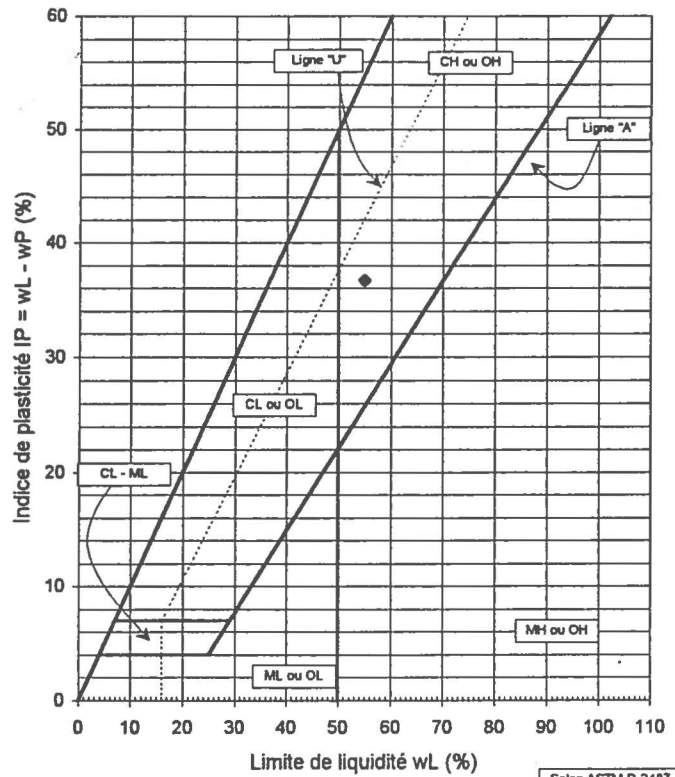
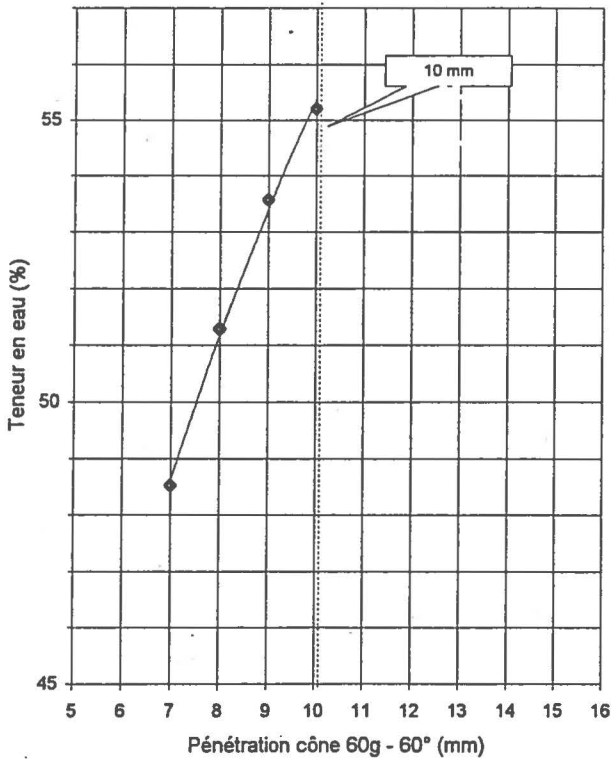
Rapport n° : 009

Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		1		e f	
Masse du récipient (g)		2,130		1,110	1,110
Masse du récipient + sol humide (g)		52,850		3,810	4,420
Masse du récipient + sol sec (g)		38,750		3,390	3,910
Teneur en eau (%)		38,5		18,4	18,2
		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		7,0	8,0	9,0	10,0
Récipient		a	b	c	d
Masse du récipient (g)		1,030	1,020	1,100	1,110
Masse du récipient + sol humide (g)		14,040	13,440	16,350	18,260
Masse du récipient + sol sec (g)		9,790	9,230	11,030	12,160
Teneur en eau (%)		48,5	51,3	53,6	55,2

Sondage : F-33-1
Échantillon : 9
Profondeur : 1,98 à 2,06 m

Humidité naturelle (%) 39 Indice de plasticité (%) 37
Limite de plasticité (%) 18 Indice de liquidité 0,6
Limite de liquidité (%) 55 Classification CH



Préparé par
Geneviève Flibotte

Date
16 mars 2000

Approuvé par
Claire Pelletier
Claire Pelletier, chef laboratoire

Date
00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

Dossier : 28-0090-100

Endroit : Rouyn-Noranda

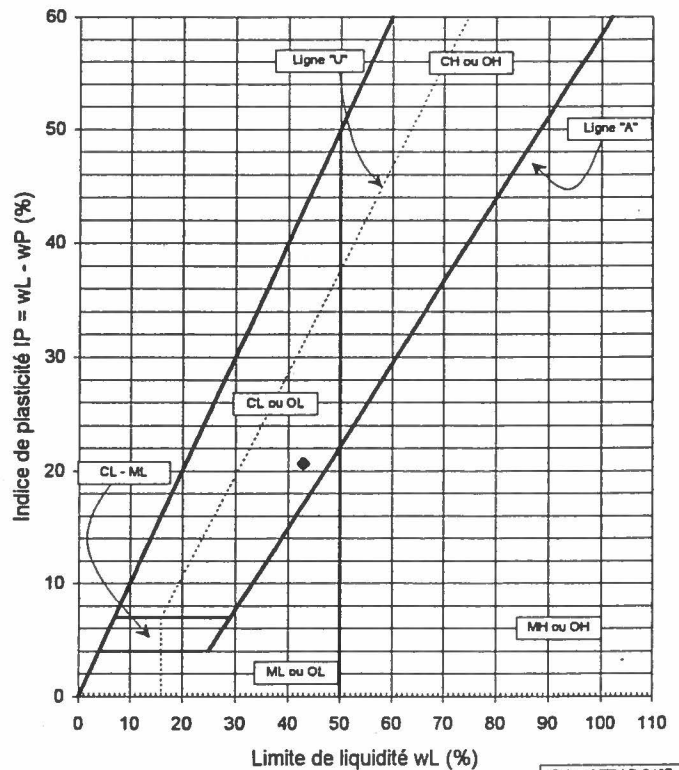
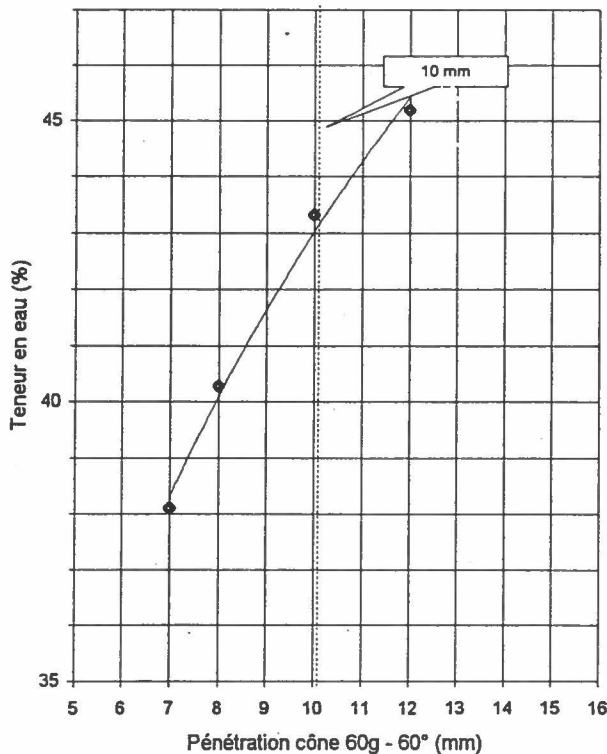
Rapport n° : 010
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm	par:	Masse du cône 60 g - 60° (g)		
	Humidité naturelle	Limite de plasticité		
Récipient	3	k	l	
Masse du récipient (g)	2,190	1,050	1,030	
Masse du récipient + sol humide (g)	49,590	3,620	3,330	
Masse du récipient + sol sec (g)	36,810	3,150	2,910	
Teneur en eau (%)	36,9	22,4	22,3	

	Limite de liquidité			
Pénétration (mm)	7,0	8,0	10,0	12,0
Récipient	g	h	i	j
Masse du récipient (g)	1,090	1,120	1,120	1,150
Masse du récipient + sol humide (g)	22,620	23,900	26,130	25,410
Masse du récipient + sol sec (g)	16,680	17,360	18,570	17,860
Teneur en eau (%)	38,1	40,3	43,3	45,2

Sondage : F-33-2
Échantillon : 10
Profondeur : 3,35 à 3,45 m

Humidité naturelle (%) 37 Indice de plasticité (%) 21
Limite de plasticité (%) 22 Indice de liquidité 0,7
Limite de liquidité (%) 43 Classification CL



Préparé par

Date

Approuvé par

Date

Geneviève Flibotte

20 mars 2000

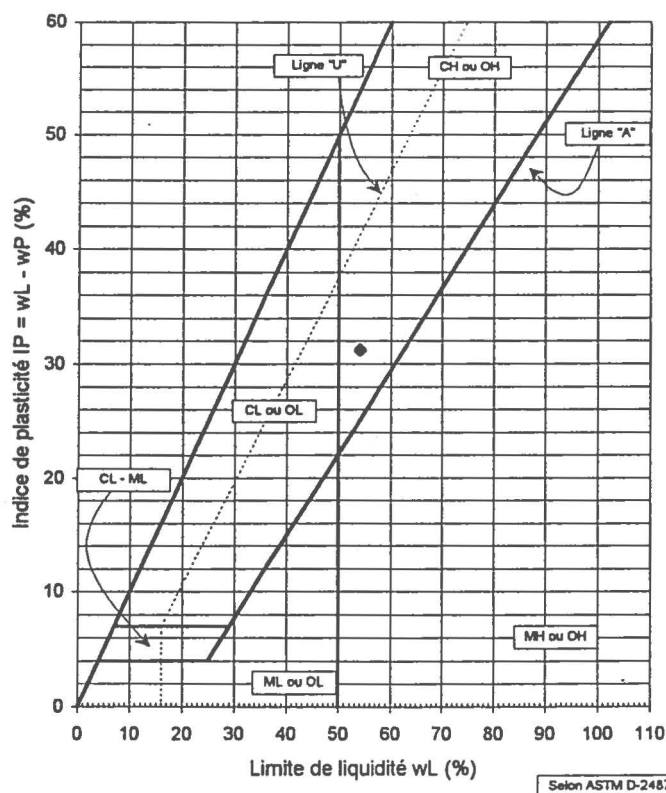
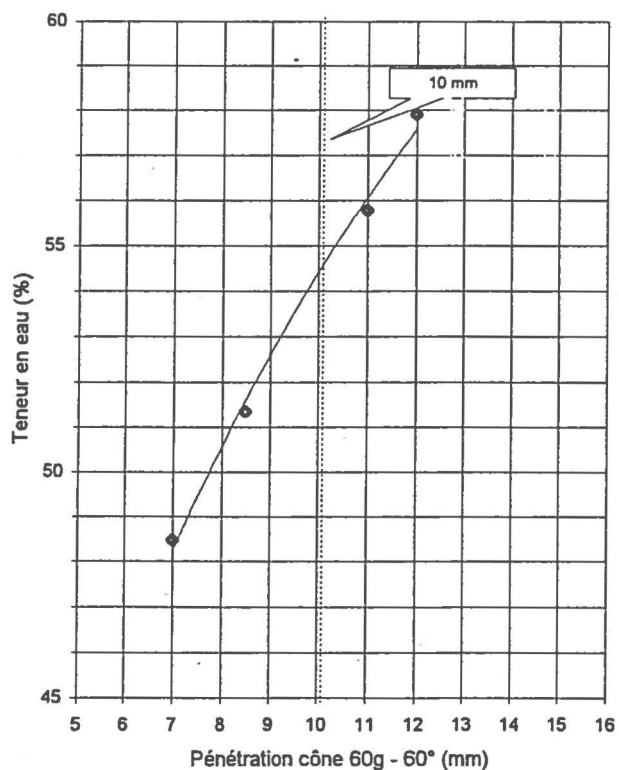
Claire Pelletier, chef laboratoire

00-04-05

Client : GSI Environnement
Réf. Client :
Projet : Site d'enfouissement sanitaire
Dossier : 28-0090-100
Endroit : Rouyn-Noranda
Rapport n° : 020
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		i		h	
Masse du récipient	(g)	2,230		2,180	2,230
Masse du récipient + sol humide	(g)	99,400		5,010	4,730
Masse du récipient + sol sec	(g)	73,960		4,470	4,280
Teneur en eau	(%)	35,5		23,6	22,0
		Limite de liquidité			
Pénétration	(mm)	7,0	8,5	11,0	12,0
Récipient		4	5	6	7
Masse du récipient	(g)	1,030	1,020	1,010	2,250
Masse du récipient + sol humide	(g)	15,090	20,740	20,390	36,420
Masse du récipient + sol sec	(g)	10,500	14,050	13,450	23,890
Teneur en eau	(%)	48,5	51,3	55,8	57,9

Sondage :	F-34-1	Humidité naturelle (%)	35	Indice de plasticité (%)	31
Échantillon :	20	Limite de plasticité (%)	23	Indice de liquidité	0,4
Profondeur :	1,83 à 1,93 m	Limite de liquidité (%)	54	Classification	CH



Préparé par

Date

Approuvé par

Date

Geneviève Flibotte

24 mars 2000

Claire Pelletier, chef laboratoire

00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

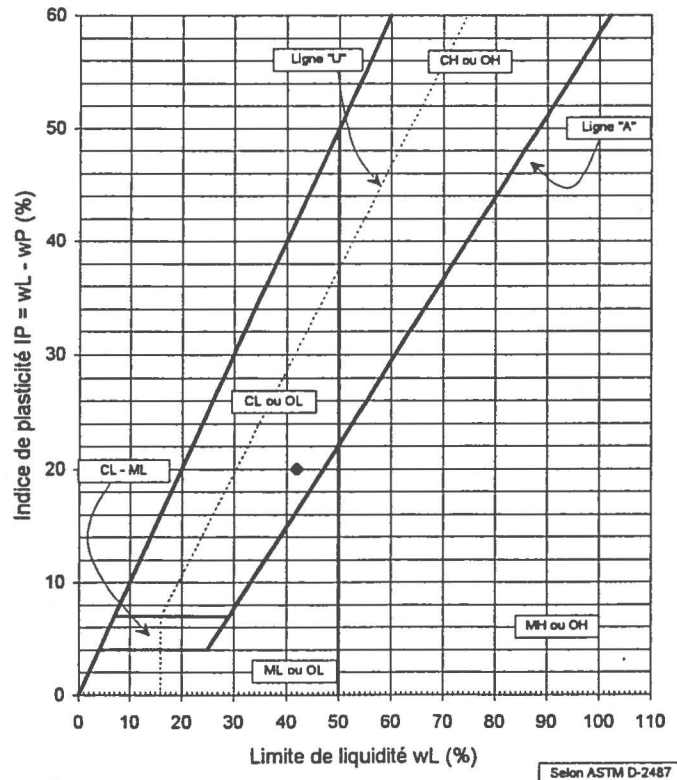
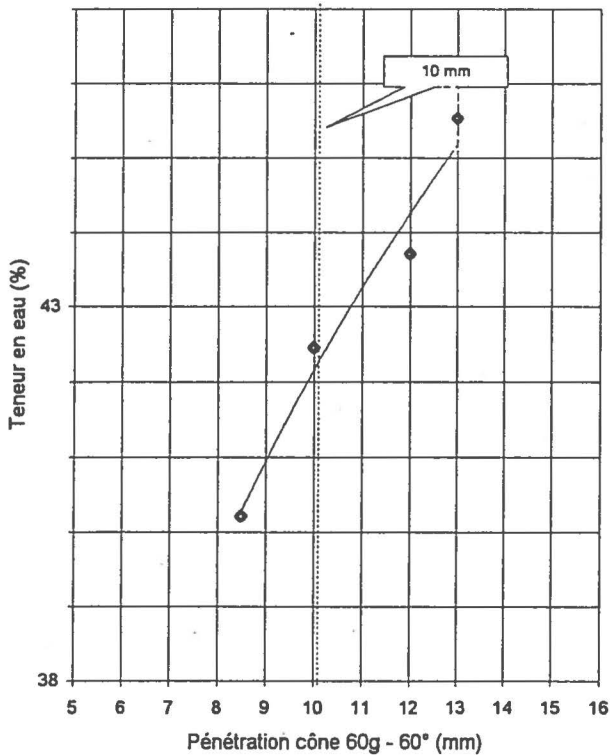
Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement	Réf. Client :
Projet : Site d'enfouissement sanitaire	Dossier : 28-0090-100
Endroit : Rouyn-Noranda	Rapport n° : 019
	Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm	par:	Masse du cône 60 g - 60° (g)		
	Humidité naturelle	Limite de plasticité		
Réceptient	3	g	h	
Masse du réceptient (g)	2,180	1,070	1,110	
Masse du réceptient + sol humide (g)	67,270	3,890	4,210	
Masse du réceptient + sol sec (g)	50,870	3,390	3,640	
Teneur en eau (%)	33,7	21,6	22,5	

	Limite de liquidité			
Pénétration (mm)	8,5	10,0	12,0	13,0
Réceptient	e	f	m	n
Masse du réceptient (g)	1,080	1,080	1,040	1,010
Masse du réceptient + sol humide (g)	10,320	14,300	17,250	19,420
Masse du réceptient + sol sec (g)	7,670	10,360	12,320	13,660
Teneur en eau (%)	40,2	42,5	43,7	45,5

Sondage :	F-34-2	Humidité naturelle (%)	34	Indice de plasticité (%)	20
Échantillon :	19	Limite de plasticité (%)	22	Indice de liquidité	0,6
Profondeur :	4,80 à 4,88 m	Limite de liquidité (%)	42	Classification	CL



Préparé par	Date	Approuvé par	Date
Geneviève Flibotte	24 mars 2000	Claire Pelletier, chef laboratoire	00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

Dossier : 28-0090-100

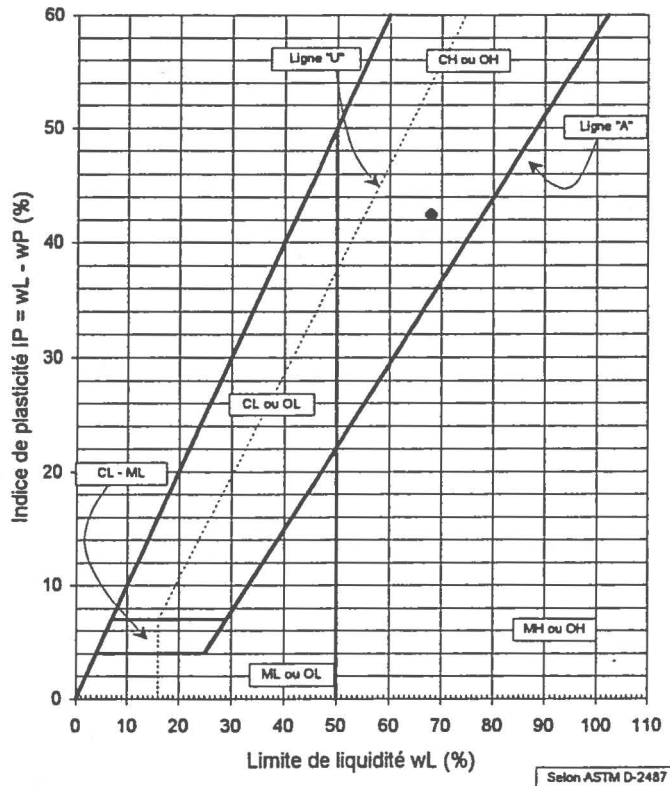
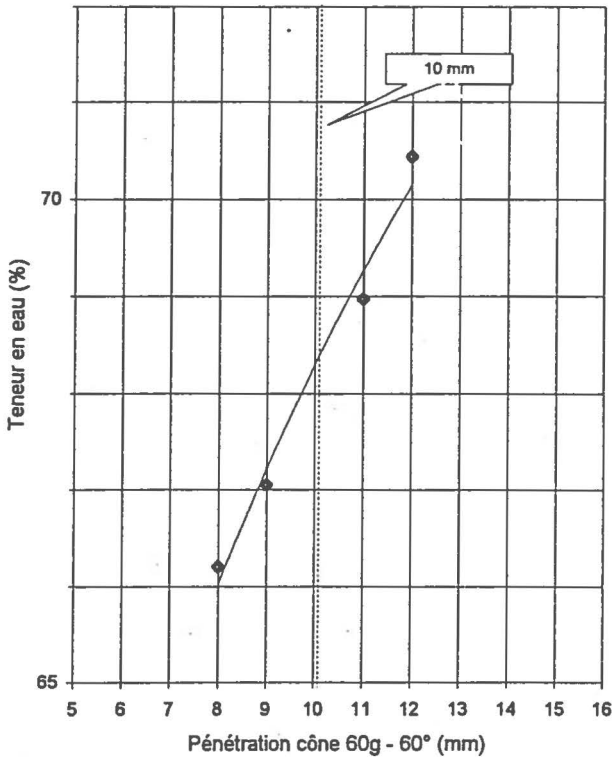
Endroit : Rouyn-Noranda

Rapport n° : 012
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		i		m	
		n			
Masse du récipient (g)		2,230		1,050	1,020
Masse du récipient + sol humide (g)		58,560		3,670	4,630
Masse du récipient + sol sec (g)		38,650		3,140	3,890
Teneur en eau (%)		54,7		25,4	25,8

		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		8,0	9,0	11,0	12,0
Récipient		o	p	q	r
Masse du récipient (g)		1,020	1,020	1,050	1,030
Masse du récipient + sol humide (g)		31,020	35,250	35,910	35,680
Masse du récipient + sol sec (g)		19,070	21,510	21,680	21,360
Teneur en eau (%)		66,2	67,1	69,0	70,4

Sondage :	F-35-1	Humidité naturelle (%)	55	Indice de plasticité (%)	42
Échantillon :	12	Limite de plasticité (%)	26	Indice de liquidité	0,7
Profondeur :	1,83 à 1,93 m	Limite de liquidité (%)	68	Classification	CH



Préparé par
Geneviève Flibotte

Date
20 mars 2000

Approuvé par
Claire Pelletier
Claire Pelletier, chef laboratoire

Date
00-04-05

Limite de liquidité et de plasticité

Cône Suédois (NQ 2501-092)

Client : GSI Environnement

Réf. Client :

Projet : Site d'enfouissement sanitaire

Dossier : 28-0090-100

Endroit : Rouyn-Noranda

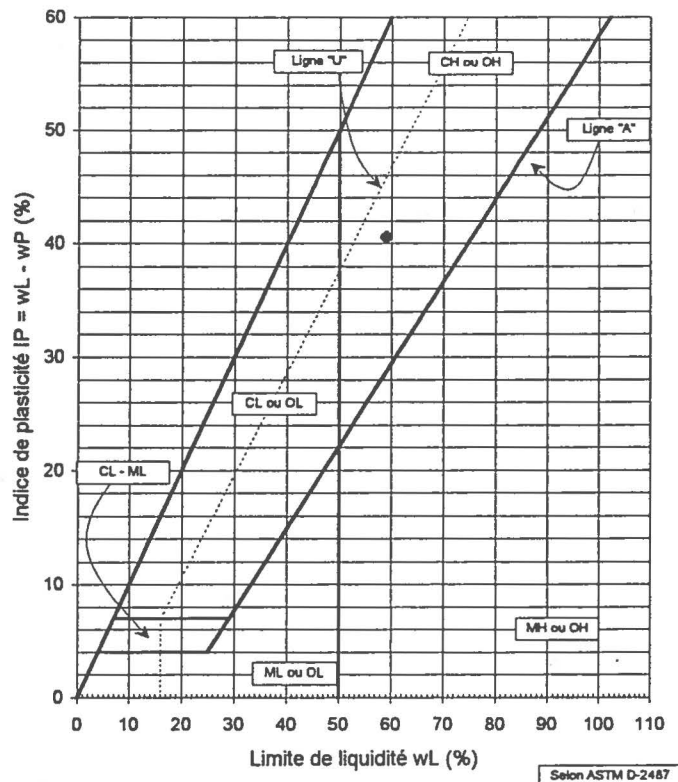
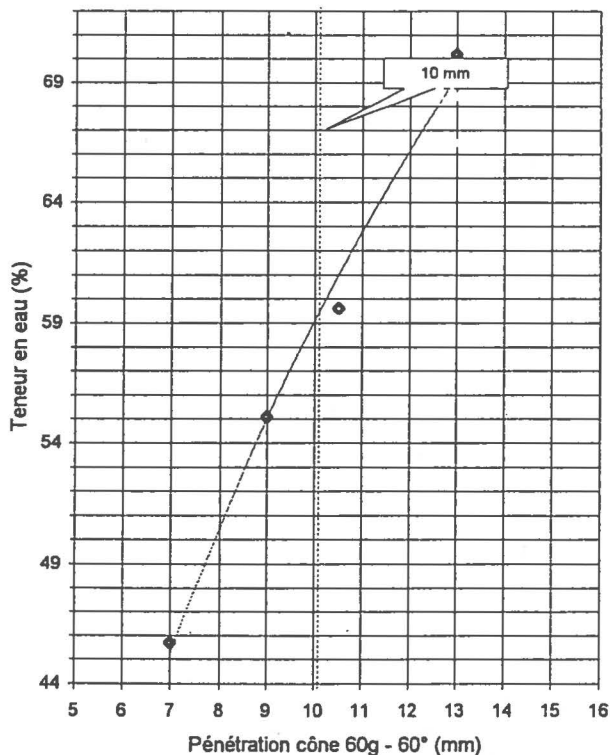
Rapport n° : 021
Page: 1/1

Tamisé au tamis 400 µm		par:		Masse du cône 60 g - 60° (g)	
		Humidité naturelle		Limite de plasticité	
Récipient		3		k	l
Masse du récipient (g)		2,180		1,050	1,010
Masse du récipient + sol humide (g)		94,140		4,340	4,350
Masse du récipient + sol sec (g)		54,640		3,830	3,830
Teneur en eau (%)		75,3		18,3	18,4

		Limite de liquidité			
Pénétration (mm)		7,0	9,0	10,5	13,0
Récipient		g	h	i	j
Masse du récipient (g)		1,080	1,130	1,130	1,100
Masse du récipient + sol humide (g)		12,970	9,380	13,340	13,200
Masse du récipient + sol sec (g)		9,240	6,450	8,780	8,210
Teneur en eau (%)		45,7	55,1	59,6	70,2

Sondage : F-35-3
Échantillon : 21
Profondeur : 4,98 à 5,08 m

Humidité naturelle (%) 75 Indice de plasticité (%) 41
Limite de plasticité (%) 18 Indice de liquidité 1,4
Limite de liquidité (%) 59 Classification CH



Préparé par
Geneviève Flibotte
Date
16 mars 2000

Approuvé par
Claire Pelletier
Claire Pelletier, chef laboratoire
Date
00-04-05

ANNEXE 3

ESSAIS AU CÔNE SUÉDOIS

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 15	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 30-2 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 5.79 à 5.89 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	1	2
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	82.91	63.37
ESSAI 1	16.5	13.5	Masse contenant + sol sec (g)	51.75	38.85
2	16.5	13.5	Masse du contenant (g)	2.16	2.31
3	16.5	14	Masse de l'eau (g)	31.16	24.52
4	17	14	Masse du sol sec (g)	49.59	36.54
5	17	13	Teneur en eau (%)	62.8	67.1
PÉNÉTRATION MOYENNE	16.7	13.6	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
				(2-4)	Sensibilité moyenne
4-8	Sensible				
8-16	Très sensible				
>16	Extrêmement sensible				
RÉSISTANCE	Cu=3.5 kPa	Cur=1.0 KPa			
SENSIBILITÉ Cu / Cur	3.5				

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement	Projet : Site d'enfouissement sanitaire
N° échantillon : 17	N° dossier : 28-0090-100
Description du sol: Argile varvée	N° forage : 31-1 Éch. : Profondeur: 1.14 à 1.22 m

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	3	4
CÔNE POIDS / ANGLE	400g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	106.27	66.76
ESSAI 1	7	2	Masse contenant + sol sec (g)	76.77	48.78
2	6	2	Masse du contenant (g)	2.18	2.25
3	7	2	Masse de l'eau (g)	29.50	17.98
4	7	2	Masse du sol sec (g)	74.59	46.53
5	6	2	Teneur en eau (%)	39.5	38.6
PÉNÉTRATION MOYENNE	6.6	2	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
				(2 - 4)	Sensibilité moyenne
RÉSISTANCE	Cu=90.0 kPa	Cur=44.1 KPa		4 - 8	Sensible
				8 - 16	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	2.0			>16	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-869 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérfié par


Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement	Projet : Site d'enfouissement sanitaire
N° échantillon : 14	N° dossier : 28-0090-100
Description du sol: Argile varvée	N° forage : 31-2 Éch. : Profondeur: 3.35 à 3.50 m

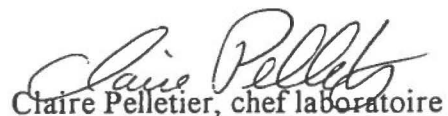
	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	1	2
CÔNE POIDS / ANGLE	400g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	113.47	40.99
ESSAI 1	7.5	7	Masse contenant + sol sec (g)	80.07	30.09
2	7.5	7	Masse du contenant (g)	2.15	2.27
3	7	7	Masse de l'eau (g)	33.4	10.9
4	8	6.5	Masse du sol sec (g)	77.92	27.82
5	7.5	7	Teneur en eau (%)	42.9	39.2
PÉNÉTRATION MOYENNE	7.5	6.9	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	< 2	Insensible
				2 - 4	Sensibilité moyenne
RÉSISTANCE	Cu=69.7 kPa	Cur=3.7 KPa		4 - 8	Sensible
				8 - 16	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	18.8			(> 16)	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-869 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 13	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 32-2 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 4.88 à 4.98 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	3	4
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	68.37	31.65
ESSAI 1	6.5	13	Masse contenant + sol sec (g)	44.05	22.99
2	6.5	12.5	Masse du contenant (g)	2.18	2.19
3	6.5	13	Masse de l'eau (g)	24.32	8.66
4	6.5	12.5	Masse du sol sec (g)	41.87	20.8
5	6.5	13	Teneur en eau (%)	58.1	41.6
PÉNÉTRATION MOYENNE	6.5	12.8	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
RÉSISTANCE	Cu=23.2 kPa	Cur=1.1 KPa		2-4	Sensibilité moyenne
				4-8	Sensible
				8-16	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	21.1			(>16)	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement	Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 09	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 33-1 Éch. :
Description du sol: Argile varvée	Profondeur: 1.98 à 2.06 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	1	2
CÔNE POIDS / ANGLE	400g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	52.85	41.04
ESSAI 1	3	3	Masse contenant + sol sec (g)	38.75	30.51
2	3.5	3	Masse du contenant (g)	2.13	2.27
3	3	3.5	Masse de l'eau (g)	14.10	10.53
4	3	3	Masse du sol sec (g)	36.62	28.24
5	3	3	Teneur en eau (%)	38.5	37.3
PÉNÉTRATION MOYENNE	3.1	3.1	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	< 2	Insensible
				2 - 4	Sensibilité moyenne
4 - 8	Sensible				
8 - 16	Très sensible				
> 16	Extrêmement sensible				
RÉSISTANCE	Cu=407.9 kPa	Cur=18.4 kPa			
SENSIBILITÉ Cu / Cur	22.2				

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-869 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement	Projet : Site d'enfouissement sanitaire
N° échantillon : 10	N° dossier : 28-0090-100
Description du sol: Argile varvée	N° forage : 33-2 Ech. : Profondeur: 3.35 à 3.45 m

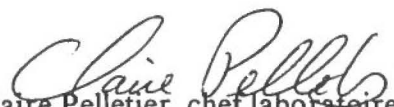
	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	3	4
CÔNE POIDS / ANGLE	400g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	49.59	30.04
ESSAI 1	5	6	Masse contenant + sol sec (g)	36.81	22.47
2	5	6	Masse du contenant (g)	2.19	2.20
3	6	6	Masse de l'eau (g)	12.78	7.57
4	6	6	Masse du sol sec (g)	34.62	20.27
5	6	6	Teneur en eau (%)	36.92	37.35
PÉNÉTRATION MOYENNE	5.6	6.0	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
				2-4	Sensibilité moyenne
RÉSISTANCE	Cu=125.0 kPa	Cur=4.9 kPa		4-8	Sensible
				8-16	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	25.5			(>16)	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-869 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement	Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 20	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 34-1 Ech. :
Description du sol: Argile varvée	Profondeur: 1.83 à 1.93 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	I	J
CÔNE POIDS / ANGLE	400g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	99.40	52.63
ESSAI 1	4	3	Masse contenant + sol sec (g)	73.96	38.58
2	4.5	3	Masse du contenant (g)	2.23	2.21
3	4	3	Masse de l'eau (g)	25.44	14.05
4	4	3	Masse du sol sec (g)	71.73	36.37
5	4	3	Teneur en eau (%)	35.5	38.6
PÉNÉTRATION MOYENNE	4.1	3	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
RÉSISTANCE	Cu=233.2 kPa	Cur=19.6 KPa		2 - 4	Sensibilité moyenne
				4 - 8	Sensible
				(8 - 16)	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	11.9			>16	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-869 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 19	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 34-2 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 4.80 à 4.88 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	3	4
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	67.27	70.23
ESSAI 1	5	8.5	Masse contenant + sol sec (g)	50.87	50.89
2	5	8.5	Masse du contenant (g)	2.18	2.22
3	4.5	9	Masse de l'eau (g)	16.40	19.34
4	5	9	Masse du sol sec (g)	48.69	48.67
5	5	8.5	Teneur en eau (%)	33.7	39.7
PÉNÉTRATION MOYENNE	4.9	8.7	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	In sensible
				2 - 4	Sensibilité moyenne
RÉSISTANCE	Cu=40.8 kPa	Cur=2.3 KPa		4 - 8	Sensible
				8 - 16	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	17.7			(>16)	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérfié par


Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 12	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 35-1 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 1.83 à 1.93 m	

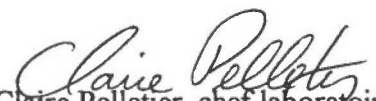
	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	I	J
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	58.56	51.48
ESSAI 1	6	8	Masse contenant + sol sec (g)	38.65	31.80
2	6	8.5	Masse du contenant (g)	2.23	2.17
3	6	8	Masse de l'eau (g)	19.91	19.68
4	6.5	8	Masse du sol sec (g)	36.42	29.63
5	6.5	8	Teneur en eau (%)	54.67	66.41
PÉNÉTRATION MOYENNE	6.2	8.1	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
				2 - 4	Sensibilité moyenne
				4 - 8	Sensible
				(8 - 16)	Très sensible
RÉSISTANCE	Cu=25.5 kPa	Cur=2.7 KPa		>16	Extrêmement sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	9.4				

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 22	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 35-2 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 3.35 à 3.43 m	

	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	1	2
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	68.42	72.49
ESSAI 1	9	16	Masse contenant + sol sec (g)	40.07	42.06
2	9	16	Masse du contenant (g)	2.16	2.32
3	10	15.5	Masse de l'eau (g)	28.35	30.43
4	9.5	15.5	Masse du sol sec (g)	37.91	39.74
5	9.5	15.5	Teneur en eau (%)	74.8	76.6
PÉNÉTRATION MOYENNE	9.4	15.7	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
RÉSISTANCE	Cu=11.1 kPa	Cur=0.7 KPa		2-4	Sensibilité moyenne
				4-8	Sensible
				(8-16)	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	15.9		>16	Extrêmement sensible	

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


 Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

Client : GSI Environnement		Projet : Site d'enfouissement sanitaire	
N° échantillon : 21	N° dossier : 28-0090-100	N° forage : 35-3 Éch. :	
Description du sol: Argile varvée		Profondeur: 4.98 à 5.08 m	


	PÉNÉTRATION (mm)		TENEUR EN EAU	NON REMANIÉ	REMANIÉ
	NON REMANIÉ	REMANIÉ	Contenant n°	3	4
CÔNE POIDS / ANGLE	100g/30°	60g/60°	Masse contenant + sol humide (g)	94.14	57.92
ESSAI 1	10	13.5	Masse contenant + sol sec (g)	54.64	34.32
2	9.5	13.5	Masse du contenant (g)	2.18	2.20
3	9.5	13	Masse de l'eau (g)	39.5	23.6
4	9.5	13	Masse du sol sec (g)	52.46	32.12
5	9	13	Teneur en eau (%)	75.3	73.5
PÉNÉTRATION MOYENNE	9.5	13.2	SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT	<2	Insensible
RÉSISTANCE	Cu=10.9 kPa	Cur=1.0 KPa		2-4	Sensibilité moyenne
				4-8	Sensible
				(8-16)	Très sensible
SENSIBILITÉ Cu / Cur	10.9			>16	Extrêmement sensible

Remarques	Appareils utilisés
	Balance : GE-375
	Cônes : GE-870 & GE-2609
	Appareil : GE-867

Geneviève Flibotte

Réalisé par

Vérifié par


Claire Pelletier, chef laboratoire

Approuvé par

ANNEXE 4

ESSAIS DE CONSOLIDATION OEDOMÉTRIQUES

Client	GSI Environnement	Date	00-07-21	Dossier	280090-100
Projet	Site d'enfouissement sanitaire Rouyn-Noranda	Usage proposé			
		Entrepreneur			

DESCRIPTION
CONSOLIDATION

Sondage No : F-35-3 Echantillon No : Profondeur : 4.72 m

DONNEES GENERALES

INITIALE		FINALE	
Vitre	: 14.6145 g	Tare	: 2.2200 g
Anneau	: 69.3939 g	Tare + Anneau	: 71.6139 g
Filtres	: 0.3751 g	Sol humide + tare + anneau	: 119.7000 g
Vitre + anneau + filtres + sol humide	: 140.4080 g	Sol sec + tare + anneau	: 103.1900 g
SOL HUMIDE	: 56.0245 g		
SOL SEC	: 31.5761 g		

Hauteur du sol sec (HS) : 0.2289 po.

Densité estimée : 2.76

CALCUL DU POIDS DES TERRES
PROFONDEUR
TYPE DE SOL
POIDS VOLUMIQUE

De : 0.00 m à 4.72 m

Argile

 15.1 kN/m³

Nappe d'eau considérée a : 0.97 m Contrainte effective initiale : 34.6 kPa

CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON
ETAT INITIAL
ETAT FINAL

Teneur en eau	:	77.4 %	52.3 %
Poids volumique humide	:	15.1 kN/m ³	17.2 kN/m ³
Poids volumique sec	:	8.5 kN/m ³	11.3 kN/m ³
Degré de saturation	:	97.8 %	102.8 %
Indice des vides	:	2.185	1.404

TABLEAU CUMULATIF

CHARGE (lb.)	PRESSION (kPa)	LECTURE FINALE (po.)	CORRECTION (po.)	LECTURE FINALE CORRIGEE (po.)	DIFFERENCE (po.)	HAUTEUR DE SOL H (po.)	HAUTEUR DES VIDES H - HS (po.)	INDICE DES VIDES (H - HS)/HS
0.00	0.0	0.25000	0.00000	0.25000	0.0000	0.7290	0.5001	2.185
0.25	6.2	0.24605	0.00130	0.24740	0.0026	0.7264	0.4975	2.173
0.50	12.4	0.24050	0.00200	0.24250	0.0049	0.7215	0.4926	2.152
1.00	24.7	0.23325	0.00295	0.23620	0.0063	0.7152	0.4863	2.124
2.00	49.4	0.21600	0.00415	0.22020	0.0160	0.6992	0.4703	2.054
3.00	74.1	0.19100	0.00530	0.19630	0.0239	0.6753	0.4464	1.950
4.50	111.2	0.09985	0.00640	0.10620	0.0901	0.5852	0.3563	1.556
7.00	172.9	0.06050	0.00730	0.06780	0.0384	0.5468	0.3179	1.389
3.00	74.1	0.06260	0.00520	0.06780	0.0000	0.5468	0.3179	1.389
1.00	24.7	0.06680	0.00460	0.07140	-0.0036	0.5504	0.3215	1.404

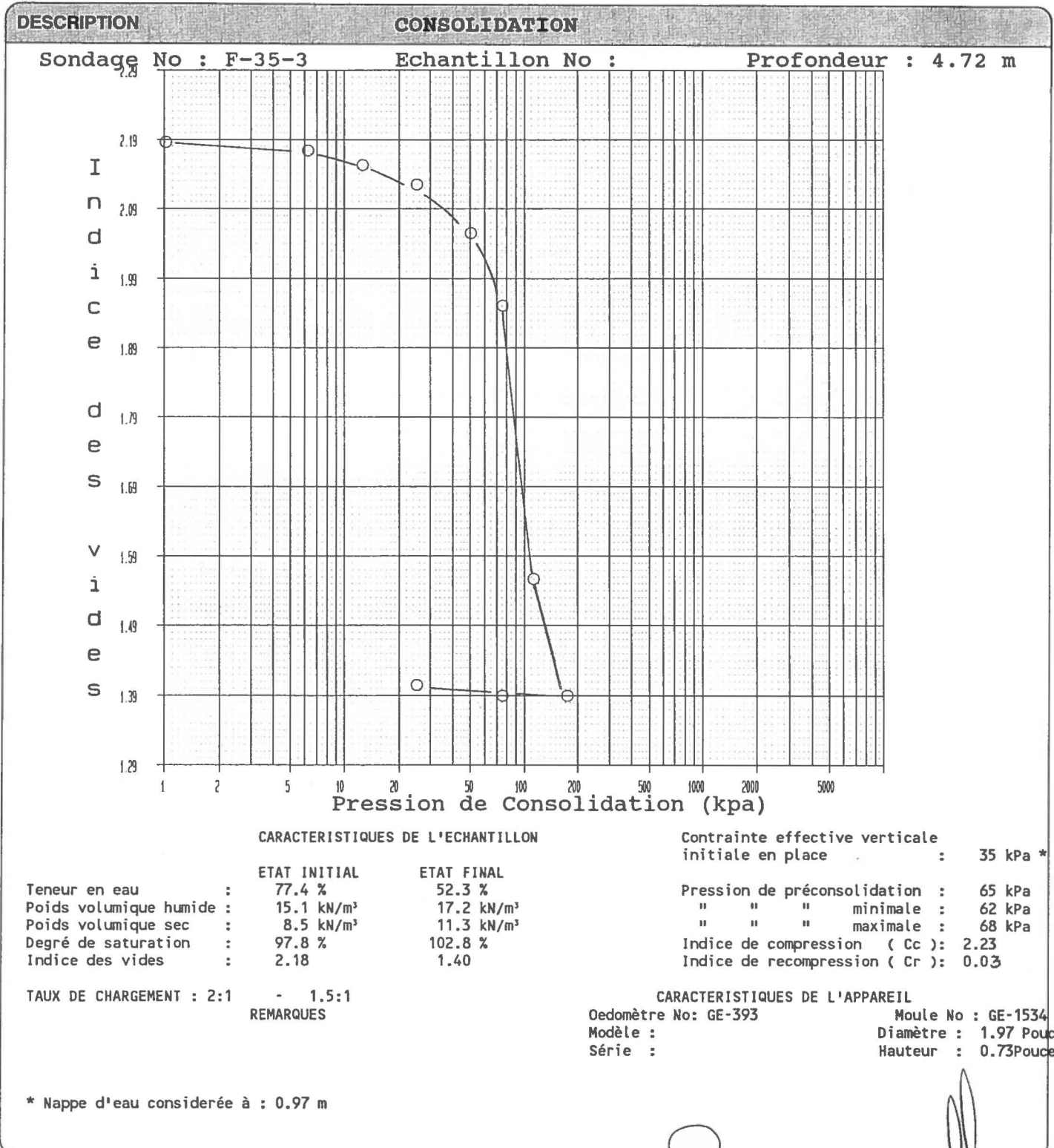
Geneviève Flibotte

Claire Pelletier

Serge Leroux, ing., M.Sc.A.

Client	GSI Environnement
Projet	Site d'enfouissement sanitaire Rouyn-Noranda

Date	00-07-21	Dossier	280090-100
Usage proposé			
Entrepreneur			



Geneviève Flibotte

Claire Pelletier

Serge Leroux, Ing., M.Sc.

Client	GSI Environnement
Projet	Site d'enfouissement sanitaire Rouyn-Noranda

Date	00-07-21	Dossier	280090-100
Usage proposé			
Entrepreneur			

DESCRIPTION
CONSOLIDATION

Sondage No : F-32-2

Echantillon No :

Profondeur : 4.72 m

DONNEES GENERALES
INITIALE

 Vitre : 14.6144 g
 Anneau : 57.4700 g
 Filtres : 0.3858 g
 Vitre + anneau +
 filtres + sol humide : 137.8951 g
 SOL HUMIDE : 65.4249 g
 SOL SEC : 44.9500 g

FINALE

 Tare : 2.2200 g
 Tare + Anneau : 59.6900 g
 Sol humide + tare + anneau : 119.4900 g
 Sol sec + tare + anneau : 104.6400 g

Hauteur du sol sec (HS) : 0.3269 po.

Densité estimée : 2.76

CALCUL DU POIDS DES TERRES
PROFONDEUR
TYPE DE SOL
POIDS VOLUMIQUE

De : 0.00 m à 4.72 m

Argile

 17.9 kN/m³

Nappe d'eau considérée a : 3.75 m Contrainte effective initiale : 75.1 kPa

CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON
ETAT INITIAL
ETAT FINAL

Teneur en eau :	45.6 %	33.0 %
Poids volumique humide :	17.9 kN/m ³	18.9 kN/m ³
Poids volumique sec :	12.3 kN/m ³	14.2 kN/m ³
Degré de saturation :	104.9 %	100.6 %
Indice des vides :	1.200	0.905

TABLEAU CUMULATIF

CHARGE	PRESSION	LECTURE FINALE	CORRECTION	LECTURE FINALE CORRIGEE	DIFFERENCE	HAUTEUR DE SOL H	HAUTEUR DES VIDES H - HS	INDICE DES VIDES (H - HS)/HS
(lb.)	(kPa)	(po.)	(po.)	(po.)	(po.)	(po.)	(po.)	
0.00	0.0	0.25000	0.00000	0.25000	0.0000	0.7190	0.3921	1.200
0.25	6.3	0.24580	0.00160	0.24740	0.0026	0.7164	0.3895	1.192
0.50	12.5	0.24330	0.00320	0.24650	0.0009	0.7155	0.3886	1.189
1.00	25.0	0.24005	0.00415	0.24420	0.0023	0.7132	0.3863	1.182
2.00	50.0	0.23350	0.00595	0.23940	0.0048	0.7084	0.3815	1.167
4.00	100.0	0.22320	0.00780	0.23100	0.0084	0.7000	0.3731	1.141
8.00	200.0	0.19320	0.00990	0.20310	0.0279	0.6721	0.3452	1.056
12.00	300.0	0.16225	0.01110	0.17340	0.0297	0.6424	0.3155	0.965
18.00	450.0	0.13750	0.01280	0.15030	0.0231	0.6193	0.2924	0.895
27.00	675.0	0.12210	0.01400	0.13610	0.0142	0.6051	0.2782	0.851
9.00	225.0	0.12530	0.01280	0.13810	-0.0020	0.6071	0.2802	0.857
3.00	75.0	0.13760	0.00880	0.14640	-0.0083	0.6154	0.2885	0.883
0.00	0.0	0.14850	0.00520	0.15370	-0.0073	0.6227	0.2958	0.905

Geneviève Flibotte

Claire Pelletier

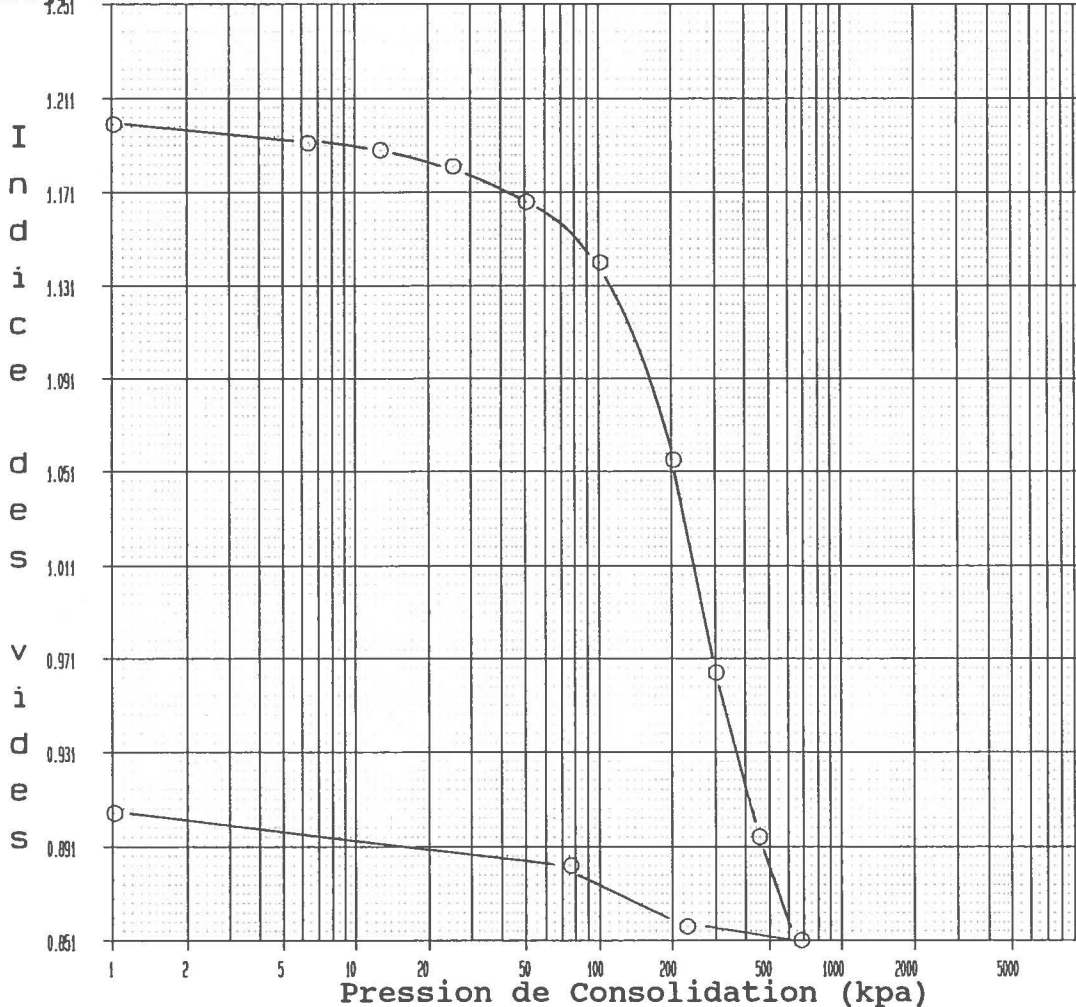
Serge Leroux, ing., M.Sc.A.

Client	GSI Environnement
Projet	Site d'enfouissement sanitaire Rouyn-Noranda

Date	00-07-21	Dossier	280090-100
Usage proposé			
Entrepreneur			

DESCRIPTION CONSOLIDATION

Sondage No : F-32-2 Echantillon No : Profondeur : 4.72 m



CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON

	ETAT INITIAL	ETAT FINAL
Teneur en eau	45.6 %	33.0 %
Poids volumique humide	17.9 kN/m ³	18.9 kN/m ³
Poids volumique sec	12.3 kN/m ³	14.2 kN/m ³
Degré de saturation	104.9 %	100.6 %
Indice des vides	1.20	0.90

Contrainte effective verticale initiale en place	: 75 kPa *
Pression de préconsolidation	: 130 kPa
" " " minimale	: 110 kPa
" " " maximale	: 140 kPa
Indice de compression (Cc)	: 0.47
Indice de recompression (Cr)	: 0.03

TAUX DE CHARGEMENT : 2:1 - 1.5:1
REMARQUES

CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL
Oedomètre No: GE-390 Moule No : GE-1516
Modèle : Diamètre : 1.97 Pouce
Série : Hauteur : 0.72Pouce

* Nappe d'eau considérée à : 3.75 m

Geneviève Flibotte

Claire Pelletier

Serge Leroux, ing., M.Sc.

ANNEXE 5

ESSAIS AU SCISSOMÈTRE NILCON

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Résistance au cisaillement (essais NILCON 1992)

FORAGE	PROFONDEUR (m)	G	K	As	Af	Cu (kPa)
D-1	2	0,1	1,126	56	9	52
D-1	3	0,1	1,126	32	8	27
D-1	4	0,1	1,126	26	8	20
D-1	5	0,1	1,126	23	7	18
D-3	3	0,1	1,126	29	10	21
D-3	4	0,1	1,126	26	9	19
D-4	3	0,1	1,126	66	9	63
D-4	4	0,1	1,126	37	9	31
D-4	5	0,1	1,126	29	8	23
D-5	3	0,1	1,126	68	10	64
D-5	4	0,1	1,126	31,5	8,5	25
D-5	5	0,1	1,126	35	9	29
D-6	3	0,1	1,126	47	9	42
D-6	4	0,1	1,126	20	9	12
D-7	2	0,1	1,126	70	9	67
D-7	3	0,1	1,126	23	8	17
D-7	3,7	0,1	1,126	48,5	8	45
D-8	3	0,1	1,126	63	11	57
D-8	4	0,1	1,126	27,5	9	20
D-9	2	0,1	1,126	67	9	64
D-9	3	0,1	1,126	25	7	20
D-9	4	0,1	1,126	30	8	24
D-10	2	0,1	1,126	91	11	88
D-10	3	0,1	1,126	32	8	27
D-10	4	0,1	1,126	31	7	27
D-10	5	0,1	1,126	34	8	29
D-10	6	0,1	1,126	39	9	33
D-11	3,5	0,1	1,126	59	10	54
D-12	3	0,1	1,126	57	8	54
D-12	4	0,1	1,126	27	8	21
D-13	3	0,1	1,126	85	9	84
D-14	3	0,1	1,126	99	11	97
D-14	4	0,1	1,126	49	11	42
D-14	5	0,1	1,126	44	11	36
D-14	6	0,1	1,126	54	10	49
D-15	3	0,1	1,126	70	10	66
D-16	3	0,1	1,126	57	9	53
D-16	4	0,1	1,126	38	10	31
D-16	5	0,1	1,126	41	11	33
D-18	2	0,1	1,126	104	10	104
D-18	3	0,1	1,126	50	10	44
D-19	3	0,1	1,126	62	8	60
D-19	4	0,1	1,126	27	9,5	19
D-20	3	0,1	1,126	47	9	42
D-22	3	0,1	1,126	102	12	100
D-22	4	0,1	1,126	38	11	30
D-23	3	0,1	1,126	83	9	82
D-23	4	0,1	1,126	89	10	87
D-23	5	0,1	1,126	64	11	59

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Résistance au cisaillement (essais NILCON 1992)

FORAGE	PROFONDEUR (m)	C	K	As	Af	Cu (kPa)
D-24	3	0,1	1,126	87	9	86
D-24	4	0,1	1,126	57	9	53
D-24	5	0,1	1,126	38	9,5	32
D-25	3	0,1	1,126	99,5	11	98
D-25	4	0,1	1,126	75	12	70
D-25	5	0,1	1,126	37	9	31
D-26	2	0,2	1,126	80	12	150
D-27	4	0,1	1,126	59	11	53
D-27	5	0,1	1,126	37	10	30
D-28	3	0,1	1,126	99	12	96
D-28	4	0,1	1,126	61	12	54
D-28	5	0,1	1,126	40	12	31
D-29	3	0,1	1,126	72	10,5	68
D-29	4	0,1	1,126	32	11	23
D-30	3,6	0,1	1,126	99	11,5	97
D-32	3,9	0,1	1,126	65	10	61
D-32	4,9	0,1	1,126	39	11	31
D-32	5,9	0,1	1,126	31	10	23
D-33	3,8	0,1	1,126	94	10	93
D-33	4,8	0,1	1,126	52	9	48
D-35	2	0,2	1,126	98	16	181
D-35	3	0,2	1,126	62	12	111
D-35	4	0,2	1,126	21	11	22
D-36	3	0,1	1,126	85	10	83
D-36	4	0,1	1,126	86	11,5	82
D-36	5	0,1	1,126	45	14	34
D-37	2	0,2	1,126	77	10	148
D-37	3	0,2	1,126	60	11	108
D-37	4	0,2	1,126	31	12,5	41
D-37	5	0,2	1,126	27	14,5	28

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Résistance au cisaillement (essais NILCON 2000)

FORAGE	PROFONDEUR (m)	C	K	As	Af	Cu (kPa)
N-1	1	0,1	1,0671	54	6	50
N-1	2	0,1	1,0671	20	2	19
N-1	3	0,1	1,0671	19	3	17
N-1	4,5	0,1	1,0671	17	2	16
N-1	5,5	0,1	1,0671	20	3	18
N-1	6,5	0,1	1,0671	20	2	19
N-1	7,5	0,1	1,0671	24	3	22
N-1	8,5	0,1	1,0671	31	6	26
N-1	9,5	0,1	1,0671	38	5	35
N-2	1	0,1	1,0671	91	8	87
N-2	2	0,1	1,0671	36	3	35
N-2	3	0,1	1,0671	22	3	20
N-2	4	0,1	1,0671	21	4	18
N-2	5	0,1	1,0671	22	4	19
N-2	6	0,1	1,0671	22	3	20
N-2	7	0,1	1,0671	27	5	23
N-2	8	0,1	1,0671	25	5	21
N-2	9	0,1	1,0671	53	5	50
N-2	10	0,1	1,0671	48	2	48
N-3	1	0,1	1,0671	66	2	67
N-3	2	0,1	1,0671	23	2,5	21
N-3	3	0,1	1,0671	0	0	0
N-3	4	0,1	1,0671	20	2,5	18
N-3	5	0,1	1,0671	19,5	4,5	16
N-3	6	0,1	1,0671	22,5	4	19
N-3	7	0,1	1,0671	29	5,5	25
N-3	8	0,1	1,0671	29	5,5	25
N-3	9	0,1	1,0671	39	4	37
N-3	10	0,1	1,0671	44,5	4	42
N-3	11	0,1	1,0671	39	2	39
N-4	1	0,1	1,0671	99	13	90
N-4	2	0,1	1,0671	96	15	85
N-4	3	0,1	1,0671	100	11	93
N-4	4	0,1	1,0671	46	7,5	40
N-4	5	0,1	1,0671	49,5	3	49
N-4	6,5	0,1	1,0671	95	7	92
N-5	1	0,1	1,0671	38	4	36
N-5	2	0,1	1,0671	10	1	9
N-5	3	0,1	1,0671	10	2	8
N-5	4	0,1	1,0671	13	2	12
N-5	5	0,1	1,0671	12,5	2	11
N-5	6	0,1	1,0671	16	3	14
N-5	7	0,1	1,0671	18	2,5	16
N-5	8	0,1	1,0671	19	2,5	17
N-5	9	0,1	1,0671	20	3	18
N-5	10	0,1	1,0671	18	3	16
N-5	11	0,1	1,0671	37	1	38

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Élévation des essais au scissomètre NILCON (1992)

FORAGE	ÉLÉVATION DU SOL (m)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION DES ESSAIS (m)	Cu (kPa)
D-1	279,83	2	277,83	52
D-1	279,83	3	276,83	27
D-1	279,83	4	275,83	20
D-1	279,83	5	274,83	18
D-3	279,94	3	276,94	21
D-3	279,94	4	275,94	19
D-4	279,64	3	276,64	63
D-4	279,64	4	275,64	31
D-4	279,64	5	274,64	23
D-5	279,41	3	276,41	64
D-5	279,41	4	275,41	25
D-5	279,41	5	274,41	29
D-6	279,05	3	276,05	42
D-6	279,05	4	275,05	12
D-7	282,18	2	280,18	68
D-7	282,18	3	279,18	17
D-7	282,18	3,7	278,48	45
D-8	280,74	3	277,74	58
D-8	280,74	4	276,74	21
D-9	281,53	2	279,53	64
D-9	281,53	3	278,53	20
D-9	281,53	4	277,53	24
D-10	282,00	2	280,00	89
D-10	282,00	3	279,00	27
D-10	282,00	4	278,00	27
D-10	282,00	5	277,00	29
D-10	282,00	6	276,00	33
D-11	283,58	3,5	280,08	54
D-12	283,00	3	280,00	54
D-12	283,00	4	279,00	21
D-13	283,63	3	280,63	84
D-14	284,63	3	281,63	97
D-14	284,63	4	280,63	42
D-14	284,63	5	279,63	37
D-14	284,63	6	278,63	49
D-15	283,96	3	280,96	66
D-16	282,42	3	279,42	53
D-16	282,42	4	278,42	31
D-16	282,42	5	277,42	33
D-18	280,94	2	278,94	104
D-18	280,94	3	277,94	44
D-19	280,83	3	277,83	60
D-19	280,83	4	276,83	19
D-20	281,86	3	278,86	42
D-22	285,19	3	282,19	100
D-22	285,19	4	281,19	30
D-23	286,08	3	283,08	82
D-23	286,08	4	282,08	87
D-23	286,08	5	281,08	59

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Élévation des essais au scissomètre NILCON (1992)

FORAGE	ÉLÉVATION DU SOL (m)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION DES ESSAIS (m)	Cu (kPa)
D-24	284,72	3	281,72	86
D-24	284,72	4	280,72	53
D-24	284,72	5	279,72	32
D-25	284,75	3	281,75	98
D-25	284,75	4	280,75	70
D-25	284,75	5	279,75	31
D-26	285,14	2	283,14	150
D-27	284,24	4	280,24	53
D-27	284,24	5	279,24	30
D-28	283,97	3	280,97	96
D-28	283,97	4	279,97	54
D-28	283,97	5	278,97	31
D-29	283,76	3	280,76	68
D-29	283,76	4	279,76	23
D-30	286,01	3,6	282,41	97
D-32	282,92	3,9	279,02	60
D-32	282,92	4,9	278,02	31
D-32	282,92	5,9	277,02	23
D-33	283,99	3,8	280,19	93
D-33	283,99	4,8	279,19	48
D-35	283,00	2	281,00	181
D-35	283,00	3	280,00	111
D-35	283,00	4	279,00	22
D-36	285,75	3	282,75	83
D-36	285,75	4	281,75	82
D-36	285,75	5	280,75	34
D-37	285,59	2	283,59	148
D-37	285,59	3	282,59	108
D-37	285,59	4	281,59	41
D-37	285,59	5	280,59	28

Étude géotechnique des lots 55 à 58, 48-1 et 15 à 18, Canton de Rouyn
 Élévation des essais au scissomètre NILCON (2000)

FORAGE	ÉLÉVATION DU SOL (m)	PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION DES ESSAIS (m)	Cu (kPa)
N-1	278,01	1	277,01	50
N-1	278,01	2	276,01	19
N-1	278,01	3	275,01	17
N-1	278,01	4,5	273,51	16
N-1	278,01	5,5	272,51	18
N-1	278,01	6,5	271,51	19
N-1	278,01	7,5	270,51	22
N-1	278,01	8,5	269,51	26
N-1	278,01	9,5	268,51	35
N-2	276,72	1	275,72	87
N-2	276,72	2	274,72	35
N-2	276,72	3	273,72	20
N-2	276,72	4	272,72	18
N-2	276,72	5	271,72	19
N-2	276,72	6	270,72	20
N-2	276,72	7	269,72	23
N-2	276,72	8	268,72	21
N-2	276,72	9	267,72	50
N-2	276,72	10	266,72	48
N-3	280,02	1	279,02	67
N-3	280,02	2	278,02	22
N-3	280,02	3	277,02	0
N-3	280,02	4	276,02	18
N-3	280,02	5	275,02	16
N-3	280,02	6	274,02	19
N-3	280,02	7	273,02	25
N-3	280,02	8	272,02	25
N-3	280,02	9	271,02	37
N-3	280,02	10	270,02	42
N-3	280,02	11	269,02	39
N-4	282,71	1	281,71	90
N-4	282,71	2	280,71	85
N-4	282,71	3	279,71	93
N-4	282,71	4	278,71	40
N-4	282,71	5	277,71	49
N-4	282,71	6,5	276,21	92
N-5	274,57	1	273,57	36
N-5	274,57	2	272,57	9
N-5	274,57	3	271,57	8
N-5	274,57	4	270,57	12
N-5	274,57	5	269,57	11
N-5	274,57	6	268,57	14
N-5	274,57	7	267,57	16
N-5	274,57	8	266,57	17
N-5	274,57	9	265,57	18
N-5	274,57	10	264,57	16
N-5	274,57	11	263,57	38



855, rue Pépin
Sherbrooke (Québec) J1L 2P8
Tél.: (819) 829-0101
Télec.: (819) 829-2717
Courriel: sherbrooke@gsienv.ca

5227, rue Notre-Dame Est, bur. 200
Montréal (Québec) H1N 3P2
Tél.: (514) 257-7644
Télec.: (514) 257-7729
Courriel: montreal@gsienv.ca

965, avenue Newton, suite 270
Québec (Québec) G1P 4M4
Tél.: (418) 872-4227
Télec.: (418) 872-0149
Courriel: quebec@gsienv.ca