
Étude géotechnique et hydrogéologique Lieu d'enfouissement sanitaire Mirabel, Québec

Rapport final

Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes

Août 1993

Notre dossier N-1007-703 (006216)

CNFS
Division de
SNC-LAVALIN
Environnement inc.
2, Place Félix-Martin
Montréal, Québec
H2Z 1Z3

Téléphone:
(514) 876-4557
Télécopieur:
(514) 393-9540
Télex:
055-61250

Montréal le 3 août 1993

CNFS



TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGE</u>
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 DESCRIPTION DU LIEU ET DU PROJET	2
3.0 PUIS INSTALLÉS ANTÉRIEUREMENT	4
4.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE	5
4.1 Forage et échantillonnage des sols et du rocher	6
4.2 Aménagement et vidange des puits d'échantillonnage d'eau	9
4.3 Échantillonnage des eaux souterraines	12
4.4 Essais de chantier	12
4.4.1 Essais de perméabilité	12
4.4.2 Essais au scissomètre de chantier	13
4.5 Travaux en laboratoire	13
4.6 Arpentage	13
4.7 Mesures des niveaux piézométriques	15
5.0 DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROCHER	16
5.1 Sable	16
5.2 Argile	17
5.3 Till	20
5.4 Rocher	20

TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGE</u>
6.0 HYDROGÉOLOGIE	21
6.1 Géologie régionale	21
6.2 Hydrostratigraphie	21
6.2.1 Aquifère de surface	22
6.2.2 Aquifère profond	23
6.2.3 Aquitard	23
6.3 Conditions hydrogéologiques actuelles	24
6.3.1 Aquifère de surface	25
6.3.2 Aquifère profond	26
6.3.3 Gradients hydrauliques verticaux	26
7.0 ANALYSES CHIMIQUES	27
8.0 RECOMMANDATIONS D'ORDRE GÉOTECHNIQUE	30
8.1 Généralités	30
8.2 Stabilité des excavations	30
8.2.1 Profondeur de l'excavation	30
8.2.2 Stabilité des pentes d'excavation	31
8.3 Déblais d'argile	32
8.4 Voies d'accès	33
8.5 Recouvrement final	34
8.6 Écran périphérique d'étanchéité	35



TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGE</u>
9.0 CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES APRÈS LE RÉAMÉNAGEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT	36
9.1 Aquifère de surface	36
9.2 Aquifère profond	36
9.3 Gradient vertical et écoulement des eaux dans l'argile ...	36
9.4 Vulnérabilité des aquifères	37
10.0 CONCLUSIONS	39
11.0 PERSONNEL	40
12.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41

ANNEXE I Rapports de forage

ANNEXE II • Analyses granulométriques
 • Perméabilité en cellule triaxiale

ANNEXE III Schémas d'aménagement des puits d'échantillonnage

ANNEXE IV Certificats d'analyses chimiques et bactériologiques

ANNEXE V Rapports d'analyse de stabilité de pente

ANNEXE VI Dessins

CNFS

1.0 INTRODUCTION

Une étude géotechnique et hydrogéologique a été effectuée par CNFS, division de SNC-Lavalin Environnement inc., sur le lieu d'enfouissement sanitaire appartenant à la Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes et situé à Mirabel, dans la MRC d'Argenteuil. L'aménagement du lieu d'enfouissement doit être modifié afin de corriger les déficiences relevées par le Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) et qui ont été signalées à la Régie intermunicipale dans une lettre datée du 17 juillet 1992.

Le but général de la présente étude est de fournir les renseignements d'ordre géotechnique et hydrogéologique nécessaires pour concevoir le réaménagement du site et répondre à toutes les exigences du MENVIQ.

Ces travaux ont été autorisés par une résolution de la Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes datée du 18 mars 1993.

Le présent rapport renferme tous les résultats obtenus au cours de la présente étude, une analyse des conditions hydrogéologiques ainsi que des recommandations d'ordre géotechnique pour la conception et la réalisation du projet de réaménagement du lieu d'enfouissement. L'objectif des modifications qui seront apportées à l'aménagement du lieu d'enfouissement est de répondre à la fois aux normes prescrites par le règlement sur les déchets solides et à celles, plus sévères, qui sont proposées dans le "Document de préconsultation sur la refonte du règlement sur les déchets solides".



CNFS

2.0 DESCRIPTION DU LIEU ET DU PROJET

Le terrain de la Régie intermunicipale est situé sur les lots 7, 8, 9 et 10 du rang East Settlement, du cadastre officiel de la paroisse de Saint-Jérusalem d'Argenteuil. En vertu des permis d'exploitation qui ont été accordés, l'enfouissement sanitaire est permis sur les lots 7, 8 et 9. Sur le lot 10, l'enfouissement n'est pas permis mais un fossé a été aménagé pour capter et dévier les eaux de surface. L'aire d'enfouissement autorisée (lots 7, 8 et 9) a donc une superficie d'environ 410 m par 1800 m et sa forme est rectangulaire.

La surface du terrain naturel est généralement plane et située à un niveau géodésique d'environ 71.5 m. Un talus d'une vingtaine de mètres de hauteur est toutefois situé près de la limite sud du lieu (voir dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI). Sur la plus grande partie du lieu, on retrouve en surface du terrain naturel une couche de sable de 5 à 8 m d'épaisseur surmontant un épais dépôt d'argile. Cette couche de sable disparaît toutefois au pied du talus mentionné précédemment.

Les opérations d'enfouissement actuellement en cours consistent à enfouir les déchets au niveau de la couche de sable; les déchets sont disposés en surélévation et recouverts de sable jusqu'au niveau 76 m environ. La limite de la zone ayant fait l'objet d'un tel remplissage est illustrée sur le dessin N-1007-703-1.

L'écoulement des eaux souterraines, au niveau de l'aquifère situé dans la couche de sable, se fait approximativement vers le sud (Arsenault, Garneau, Villeneuve, 1986). Des fossés périphériques ont été creusés jusqu'à l'argile autour de l'aire d'enfouissement afin de capter ces eaux souterraines avant qu'elles n'atteignent la zone de déchets.



CNFS

Aucun enfouissement n'a toutefois été pratiqué dans la partie nord-est du lieu d'enfouissement où le terrain est encore boisé et aucun fossé n'a été aménagé.

Le projet qui fait l'objet de la présente étude consiste à aménager des cellules d'enfouissement dans le dépôt d'argile. Les déchets présentement enfouis dans le sable seront relocalisés dans les nouvelles cellules. Le dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI montre l'emplacement des cellules proposées qui ont une superficie individuelle de l'ordre de 200 m x 200 m.



CNFS

3.0 PUITS INSTALLÉS ANTÉRIEUREMENT

Certains puits d'échantillonnage de l'eau souterraine installés lors des deux études suivantes ont été utilisés pour les besoins de la présente étude:

- ▶ **Arsenault, Garneau, Villeneuve inc., rapport 46603 (mars 1986):
Comité d'enfouissement Sanitaire Argenteuil Deux-Montagnes,
projet d'agrandissement du site et de traitement des eaux de
lixiviation.**
- ▶ **Serrener Consultation inc., "rapports de forage", projet no
10-0575-023-1, novembre 1992.**

Au cours de l'étude menée en 1986, six puits d'échantillonnage ont été installés au niveau de la couche de sable superficielle au nord du lieu d'enfouissement, sur les lots 11, 12, 13 et 16. La localisation de ces puits, numérotés de P-1 à P-6, est montrée sur le dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI. Le puits P-1 n'a pas été retrouvé sur le terrain lors de la présente étude. Les schémas d'aménagement des puits P-1 à P-6, tirés du rapport 46603 de Arsenault, Garneau, Villeneuve inc., ont été reproduits à l'annexe III.

Deux autres puits d'échantillonnage ont été installés par la firme Serrener Consultation inc. en novembre 1992. Ces puits, numérotés SER-1 et SER-2, ont également été aménagés au niveau de la couche de sable superficielle. Leur emplacement est montré sur le dessin N-1007-703-1 et les rapports de sondage de la firme Serrener Consultation inc. ont été reproduits à l'annexe III.

4.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

Les travaux effectués dans le cadre de la présente étude peuvent être résumés comme suit:

- ▶ Exécution de 15 forages dont trois jusqu'au socle rocheux;
- ▶ Aménagement de 10 puits d'échantillonnage de l'eau souterraine;
- ▶ Prélèvement et analyse de 15 échantillons d'eau souterraine pour l'application du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines;
- ▶ Réalisation d'essais de perméabilité dans les puits d'échantillonnage;
- ▶ Réalisation d'essais de perméabilité en cellule triaxiale sur des échantillons de sols argileux non remaniés;
- ▶ Réalisation d'essais géotechniques sur le chantier et en laboratoire pour caractériser chacune des couches de sol et notamment en évaluer la résistance;
- ▶ Description de tous les échantillons de sols et de rocher et réalisation de 9 analyses granulométriques;
- ▶ Mesure des niveaux piézométriques à l'intérieur de tous les puits installés sur le site;
- ▶ Localisation et nivellement des forages effectués;

Chacun de ces aspects des travaux est discuté plus en détail dans les sections qui suivent.



4.1 Forage et échantillonnage des sols et du rocher

Les travaux de forage se sont déroulés du 19 avril 1993 au 17 mai 1993. Les forages ont été effectués à l'endroit de 8 emplacements numérotés de F-1-93 à F-8-93. Les forages qui traversaient le dépôt d'argile jusqu'au till sous-jacent ont tous été effectués à l'extérieur de l'aire d'enfouissement. La localisation et l'aménagement des puits d'échantillonnage de l'eau souterraine permet de les utiliser pour l'application du programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines à l'endroit du lieu d'enfouissement sanitaire.

À chaque emplacement, un forage conventionnel incluant l'échantillonnage des sols était effectué. À certains emplacements, des forages additionnels étaient effectués en guise d'avant-trou pour les essais au scissomètre de chantier; la lettre A a été ajoutée au numéro de l'emplacement pour identifier ces forages (par exemple, F-1A-93). Dans certains cas, un troisième forage était effectué pour installer un piézomètre Casagrande approximativement à mi-épaisseur du dépôt d'argile; ces forages sont identifiés par la lettre "B" (F-1B-93, par exemple). La localisation des emplacements de forage F-1-93 à F-8-93 est montrée sur le dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI. Un résumé des travaux de forage effectués est présenté au tableau 4.1. Les rapports de forage sont présentés à l'annexe I.

Tel que montré au tableau 4.1, les forages ont été effectués à l'aide de foreuses de type Longyear 34 ou CME 55 montées sur patins, camion, débusqueuse ou chenillard de type Northwell, selon le cas. Des tubages de calibre HW ou des tarières évidées d'un diamètre intérieur minimal de 117 mm étaient généralement utilisés. Les forages à l'aide de tarières

TABLEAU 4.1

RÉSUMÉ DES TRAVAUX DE FORAGE EFFECTUÉS

Forage no	Type de foreuse utilisée	Type de tubage	Profondeur (m)	Piézomètre ou tubage	
				Type	Sol autour de la crépine
F-1-93	CME 55 sur camion et Longyear 34 sur patins	Tarières et tubage HW	56,58	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-1A-93	CME 55 sur camion	Tarières	7,60	Tubage de PVC d'un diam. int. de 76 mm	----
F-1B-93	Longyear 34 sur patins	Tubage NW	30,79	Casagrande	Argile
F-2-93	CME 55 sur camion	Tarières	7,31	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Sable
F-3-93	CME 55 sur chenillard	Tarières et tubage HW	52,73	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-4-93	Longyear 34 sur débusqueuse	Tubage HW	34,14	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-4A-93	Longyear 34 sur débusqueuse	Tarières	1,00	Tubage de PVC d'un diam. int. de 76 mm	---
F-4B-93	Longyear 34 sur débusqueuse	Tubage NW	16,41	Casagrande	Argile
F-5-93	CME 55 sur chenillard	Tubage HW	49,27	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-5A-03	CME 55 sur chenillard	Tarières	3,64	Tubage de PVC d'un diam. int. de 76 mm	---
F-6-93	CME 55 sur camion	Tarières	8,23	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Remblai hétérogène et sable
F-7-93	Longyear 34 sur débusqueuse	Tubage HW	32,46	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-7A-93	Longyear 34 sur débusqueuse	Tarières	1,00	Tubage de PVC d'un diam. int. de 76 mm	---
F-8-93	CME 55 sur chenillard	Tubage HW	53,64	Tube crépiné d'un diam. int. de 51 mm	Till
F-8A-93	CME 55 sur chenillard	Tarières	9,15	Tubage de PVC d'un diam. int. de 76 mm	----



CNFS

évidées étaient effectués sans utiliser d'eau. L'eau utilisée pour les forages à l'aide de tubages provenait de l'usine de filtration des eaux de la municipalité de Lachute. Aucune eau provenant du lieu d'enfouissement n'a été injectée dans le sol lors des forages. Les tubages, les tiges, les tarières et les échantillonneurs utilisés lors des forages ne portaient aucune trace visible d'huile, de graisses ou de lubrifiants.

Dans le cas des forages F-1-93 à F-8-93, des échantillons de sol ont été prélevés à l'aide d'un carottier fendu ou de tubes à paroi mince. Des carottiers fendus normalisés de 51 mm de diamètre extérieur étaient utilisés afin de permettre la réalisation d'essais de pénétration standard conformément à la norme NQ-2501-140. Des tubes à paroi mince de 73 mm de diamètre intérieur ont été utilisés pour prélever des échantillons de sols argileux non remaniés. Le rocher a été foré à l'endroit des forages F-4-93, F-7-93 et F-8-93 à l'aide d'un carottier à diamants de calibre HQ sur une longueur d'environ 1,5 m.

Les forages F-1A-93, F-4A-93, F-5A-93, F-7A-93 et F-8A-93 ont été effectués à moins de 3 m des forages F-1-93, F-4-93, F-5-93, F-7-93 et F-8-93, respectivement. Aucun échantillonnage n'a été effectué à l'intérieur de ces forages effectués dans le sable à l'aide de tarières évidées. Lorsque l'argile était atteinte, le forage était stoppé et un tubage en PVC était laissé dans le trou de forage afin de le maintenir ouvert après le retrait des tarières. Ces trous de forage ont été utilisés par la suite pour faire des essais au scissomètre de chantier (voir 4.4.2).

Les forages F-1B-93 et F-4B-93, réalisés à l'aide de tubages de calibre NW, ont été effectués à moins de 5 m des forages F-1-93 et F-4-93, respectivement. Aucun échantillonnage n'y a été effectué. Un piézomètre de type Casagrande a été installé à l'intérieur de chacun de ces deux forages, approximativement au milieu du dépôt d'argile.

Tous les échantillons de sol et de rocher ont d'abord été décrits sur le terrain par un technicien senior en géotechnique. Ils ont ensuite été acheminés à notre laboratoire de Boucherville où certaines analyses ont été effectuées; toutes les carottes de rocher ont été décrites par un géologue qualifié. Les échantillons seront conservés au laboratoire pour une période d'une année à moins d'instructions spéciales à cet effet.

4.2 Aménagement et vidange des puits d'échantillonnage d'eau

À la fin de chacun des forages F-1-93 à F-8-93, un puits d'échantillonnage de l'eau souterraine a été aménagé. Ces puits sont constitués de tuyaux de PVC d'un diamètre intérieur de 51 mm, crépinés dans leur partie inférieure.

Une fois le forage terminé, les sections de tuyau étaient vissées les unes aux autres en terminant par la section de tuyau crépinée. L'assemblage était effectué de manière à ce que le tuyau dépasse la surface du terrain existant d'environ 1 m, une fois descendu au fond du trou de forage. Le bouchon de bentonite et la lanterne de sable filtrant étaient préalablement montés sur le tuyau de PVC. La bentonite et le sable étaient insérés dans un moustiquaire de nylon maintenu sur le tuyau à l'aide de collets de serrage. La bentonite utilisée pour la confection des bouchons est de type "peltonite". Un sable de silice de calibre #10 ou #16 a été utilisé pour la confection des lanternes. Un disque de PVC était installé entre la peltonite et le sable de silice afin de prévenir l'infiltration de la peltonite dans le sable. L'extrémité inférieure du tube crépiné était munie d'un bouchon en PVC pour prévenir l'entrée possible de particules de sol au moment de l'installation.

Une fois le puits installé dans le forage, une boue renfermant une forte proportion de bentonite était pompée autour du puits, dans le trou de forage, à partir du dessus du bouchon de peltonite jusqu'en surface du



CNFS

terrain. L'injection de cette boue permet d'obstruer toute cavité qui aurait pu se former lors du forage et prévient ainsi la formation d'une voie préférentielle pour la circulation de l'eau le long du puits. Finalement, un tubage métallique d'environ 2 m de longueur et muni d'un couvercle cadénassé a été installé en guise de protection. Un système d'échantillonnage dédié de marque WaTerra a été installé à l'intérieur de chacun de ces puits.

Des niveaux d'eau artésiens ont été obtenus à l'endroit des puits F-4-93 et F-7-93. Un bouchon en PVC installé sur le dessus du puits, empêche l'écoulement de l'eau hors du puits.

Les piézomètres Casagrande, installés pour mesurer le niveau piézométrique dans le dépôt d'argile à l'endroit des forages F-1B-93 et F-4B-93, ont été aménagés de manière à permettre l'échantillonnage de l'eau souterraine, même si ce n'était pas le but premier de ces piézomètres. Une section de tuyau munie d'un bouchon à son extrémité inférieure a été ajoutée sous le piézomètre en guise de réservoir. Des tubulures de marque WaTerra ont été installées à l'intérieur de ces deux piézomètres.

Les puits d'échantillonnage P-2 à P-6, installés lors de l'étude de Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986), ont été équipés de tubulures dédiées de marque WaTerra pour en faciliter la vidange et l'échantillonnage. Les puits SER-1 et SER-2 installés par la firme Serrener Consultation inc. étaient déjà munis de ce type d'échantillonneur.

À la fin des travaux sur le terrain, tous les puits d'échantillonnage installés au cours de la présente étude ainsi que les puits P-2 à P-6 (Arsenault, Garneau, Villeneuve, 1986) SER-1 et SER-2 (Serrener, 1992) ont été vidangés. La profondeur des puits a été mesurée avant et après l'opération afin de s'assurer que les particules de sol qui auraient pu

s'accumuler au fond du puits soient éliminées. Un volume représentant au moins trois fois la quantité d'eau contenue dans le puits a été pompé. Les mesures prises lors de la vidange des puits sont présentées au tableau 2.1.

Les détails d'installation des puits et des piézomètres sont présentés à l'annexe III ainsi que sur les rapports de forage à l'annexe I.

TABLEAU 2.1
VOLUMES D'EAU POMPÉS LORS DE LA VIDANGE DES PUIITS

No du puits	Date	Profondeur de l'eau (m) (1)	Profondeur du puits avant pompage (m)	Profondeur du puits après pompage (m)	Volume d'eau pompé (l)
F-1-93	93-05-25	6,05	56,58	56,58	252
F-2-93	93-05-20	3,71	7,05	7,12	22
F-3-93	93-05-26	10,53	47,93	47,98	228
F-4-93	93-05-20	-2,20 (2)	34,14	34,14	> 1000 (3)
F-5-93	93-05-26	11,88	47,60	47,63	222
F-6-93	93-05-20	4,26	7,30	7,30	19,1
F-7-93	93-05-26	-1,68 (2)	32,28	32,28	> 1000 (3)
F-8-93	93-05-25	15,10	49,18	49,22	210
P-2	93-05-26	1,29	5,75	5,76	59
P-3	93-05-21	1,90	4,90	4,97	20
P-4	93-05-25	1,80	4,61	4,83	37
P-5	93-05-25	0,17	3,64	3,89	46
P-6	93-05-21	0,00	3,84	3,85	20
SER-1	93-05-20	3,55	4,90	5,46	18
SER-2	93-05-20	3,21	5,52	5,64	34

NOTES

- (1) toutes les profondeurs ont été mesurées par rapport au niveau de la surface du terrain existant.
- (2) Niveau artésien.
- (3) L'eau s'est échappée librement des puits artésiens pendant plus de 24 heures avant la mise en place d'un bouchon en PVC sur le dessus du puits.



CNFS

4.3 Échantillonnage des eaux souterraines

Des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés à l'endroit des puits d'échantillonnage F-1-93 à F-8-93, P-2 à P-6, SER-1 et SER-2. Ces échantillons ont été prélevés à l'intérieur d'un délai de 4 à 24 heures après la vidange du puits. La localisation des puits d'échantillonnage est montrée sur le dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI. Les échantillons ont été prélevés à l'aide de pompes "WaTerra", placés dans des contenants appropriés et conservés au frais jusqu'au moment de leur analyse au laboratoire ECO-CNFS à Boucherville. Les procédures décrites dans le *"Guide des méthodes de conservation et d'analyse des échantillons de sol et d'eau"* du MENVIQ ont été suivies.

4.4 Essais de chantier

Des essais de perméabilité ont été effectués à l'intérieur de certains puits d'échantillonnage. D'autre part, la résistance au cisaillement non drainé des sols argileux a été déterminée à l'aide d'un scissomètre de chantier. Les procédures utilisées pour ces essais de chantier sont décrites plus en détail dans les sous-sections qui suivent.

4.4.1 Essais de perméabilité

Des essais de perméabilité ont été effectués à l'intérieur des puits d'échantillonnage F-4-93 et F-7-93. Ces puits étant artésiens, la mesure du débit du puits en fonction de la charge hydraulique peut être utilisée pour évaluer la conductivité hydraulique du sol autour de la crépine. Ces essais ont été interprétés comme des essais de perméabilité à charge constante. Les résultats de ces essais sont indiqués sur les rapports de forage à l'annexe I et discutés plus en détail au chapitre 6.0.

CNFS

D'autre part, des essais de perméabilité ont également été tentés dans les autres puits installés dans le till. Toutefois, il n'a pas été possible de faire varier le niveau d'eau dans les puits de façon significative, ni en retirant ni en injectant de l'eau avec un débit d'environ 60 l/min. Ces données révèlent que le till est relativement perméable.

4.4.2 Essais au scissomètre de chantier

Des essais ont été effectués à l'aide d'un scissomètre de chantier pour déterminer la résistance au cisaillement non drainé des sols argileux. Le scissomètre utilisé était de marque Nilcon. Un bâti métallique était utilisé pour enfoncer les tiges dans le sol après qu'un avant-trou eut préalablement été effectué à travers la couche de sable superficielle. Les procédures exposées dans la norme NQ-2501-200 ont été suivies pour ces essais. Les résultats sont présentés sur les rapports de forage à l'annexe I.

4.5 Travaux en laboratoire

Tous les échantillons de sol et de rocher ont été acheminés au laboratoire de CNFS à Boucherville. Des analyses et des essais ont été réalisés sur certains échantillons de sol. Le nombre d'analyses et d'essais effectués pour chaque type de sol est présenté au tableau 4.3. D'autre part, les échantillons de rocher ont été décrits en laboratoire par un géologue qualifié. Tous les échantillons de sol et de rocher seront conservés au laboratoire pour une période d'un an, après quoi ils seront détruits à moins d'instructions contraires à cet effet.

4.6 Arpentage

La localisation des forages et la détermination du niveau de la surface du terrain existant à l'endroit des forages F-1-93 à F-8-93 et P-4 ont été

effectuées par le personnel de CNFS à l'aide d'une station totale de marque Sokkisha, modèle SET-4A. Les bornes planimétriques 71K6352 et 71K6353, situées près du site, en bordure du chemin des Sources, ont été utilisées comme repères de niveau et pour établir les coordonnées dans le système SCOPQ. Tous les niveaux fournis dans le présent rapport sont géodésiques.

La localisation des puits P-1 à P-3, P-5 et P-6 a été reportée sur le dessin N-1007-703-1 à l'aide du dessin 0046603-002-00 de Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986) en utilisant l'emplacement du puits P-4 comme point de repère. D'autre part, les niveaux arbitraires attribués aux puits P-1 à P-3, P-5 et P-6 lors de l'étude d'Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986) ont été transformés en niveaux géodésiques en utilisant la différence entre les niveaux arbitraire et géodésique du puits P-4.

Les puits SER-1 et SER-2 ont été localisés approximativement par le personnel de CNFS. Le niveau de la surface du terrain à l'endroit de ces puits a été évalué à partir du plan topographique.

TABEAU 4.3
TRAVAUX EFFECTUÉS EN LABORATOIRE

Travail effectué	Nombre d'analyses ou d'essais			
	Sable	Argile	Till	Total
Description visuelle d'échantillons non remaniés prélevés à l'aide de tubes à paroi mince	---	20	---	20
Détermination de la teneur en eau naturelle	2	20	2	24
Analyses granulométriques	2	5	2	9
Détermination des limites d'Atterberg à l'aide du pénétromètre à cône tombant suédois	---	4	---	4
Détermination de la résistance au cisaillement non drainé du sol intact à l'aide du pénétromètre à cône tombant suédois	---	20	---	20
Détermination de la résistance au cisaillement non drainé du sol remanié à l'aide du pénétromètre à cône tombant suédois	---	5	---	5
Détermination du poids volumique du sol intact	---	15	---	15
Mesure de la perméabilité en cellule triaxiale	---	2	---	2

4.7 Mesures des niveaux piézométriques

Les niveaux piézométriques ont été mesurés dans les puits d'échantillonnage à quelques reprises au moment de la réalisation des travaux de forage et d'aménagement des puits. Par la suite, deux tournées générales ont été effectuées le 26 mai 1993 et le 23 juin 1993; au cours de ces tournées, le niveau de l'eau a été mesuré dans les puits F-1-93 à F-8-93, F-1B-93, F-4B-93, P-2 à P-6, SER-1 et SER-2.

La prise de plusieurs mesures permet de s'assurer que le niveau de l'eau dans le puits est bien stabilisé. Le 23 juin 1993, seul le piézomètre Casagrande F-1B-93, installé dans le dépôt d'argile, ne semblait pas encore tout à fait stabilisé. Les résultats des mesures effectuées le 26 mai 1993 et le 23 juin 1993 sont présentés au tableau 6.1 du présent rapport.



5.0 DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROCHER

Outre une mince couche superficielle de sol organique rencontrée à l'endroit de certains forages, trois principales unités de sol et une unité de rocher ont été reconnues. La description détaillée et les niveaux des différentes couches de sol rencontrées à l'endroit des forages effectués est présentée sur les rapports de forage à l'annexe I. Les résultats des analyses granulométriques et des essais de perméabilité effectués en laboratoire sur certains échantillons de sol sont présentés à l'annexe II. Les différentes unités de sol et de rocher sont décrites plus en détail dans les sections suivantes.

5.1 Sable

À l'endroit de la plupart des forages effectués, une couche de sable a été rencontrée sous une couche superficielle de sol organique de 0,00 à 0,45 m d'épaisseur. Ce dépôt de sable couvre la plus grande partie du site, tel que décrit au chapitre 2.0. Le dépôt de sable a été rencontré à l'endroit de tous les forages sauf le F-4-93 et le F-7-93 qui sont situés en bas du talus. La base du dépôt de sable a été rencontrée à des profondeurs variant de 0,91 m à 7,48 m et à des niveaux géodésiques compris entre 61,79 m et 66,36 m. La position stratigraphique du dépôt de sable est illustrée sur les coupes A-A, C-C et D-D présentées sur les dessins N-1007-703-2 et N-1007-703-3 à l'annexe VI. Ce sable est habituellement fin et renferme généralement des traces à un peu de silt. Des analyses ont été effectuées en laboratoire sur deux échantillons prélevés dans cette unité et ont révélé la présence de 6 à 18% de silt et une teneur en eau variant de 7 à 25%. L'état de compacité relative en place du sable peut être qualifié de lâche à compact. Le forage F-6-93 a été effectué à travers une couche de déchets solides enfouis ce qui explique que divers matériaux tels morceaux de bois, caoutchouc et câble d'acier ont été rencontrés dans le sable à cet endroit.

5.2 Argile

Un dépôt d'argile grisâtre a été rencontré dans tous les forages effectués. Tel qu'illustré par les coupes A-A à D-D (voir dessins N-1007-703-2 et N-1007-703-3 à l'annexe VI), la base du dépôt d'argile est sub-horizontale, son niveau variant de 16,36 m à 22,16 m, mais généralement de 20 à 22 m, à l'endroit des forages effectués. L'épaisseur de la couche d'argile à l'endroit des forages effectués varie de 41,88 m à 46,61 m sous le dépôt de sable et de 29,64 m à 29,85 m au pied du talus (forages F-4-93 et F-7-93).

Un résumé des principales caractéristiques de l'argile est présenté au tableau 5.1. Le dépôt est constitué principalement d'une argile silteuse grisâtre renfermant généralement moins de 1% de sable fin. La conductivité hydraulique de cette argile, telle que mesurée en laboratoire dans une cellule triaxiale, varie de $2,7 \times 10^{-8}$ cm/s à $3,5 \times 10^{-8}$ cm/s. La teneur en eau naturelle est de l'ordre de 50% et la limite de liquidité de 46% en moyenne. La limite de plasticité est habituellement voisine de 22% et l'argile peut être généralement qualifiée de moyennement plastique.

Sa consistance varie de ferme à très raide et la résistance au cisaillement non drainé tend à augmenter à mesure que le niveau géodésique diminue. La figure 5.1 présente sous forme graphique la résistance au cisaillement non drainé en fonction du niveau géodésique; les résultats de tous les essais au scissomètre de chantier ont été reportés sur cette figure. La résistance au cisaillement augmente généralement avec la profondeur, se situant le plus souvent entre 40 et 60 kPa au-dessus du niveau 50 m, entre 60 et 80 kPa entre les niveaux 50 et 45 m, et à plus de 80 kPa sous le niveau 45 m.



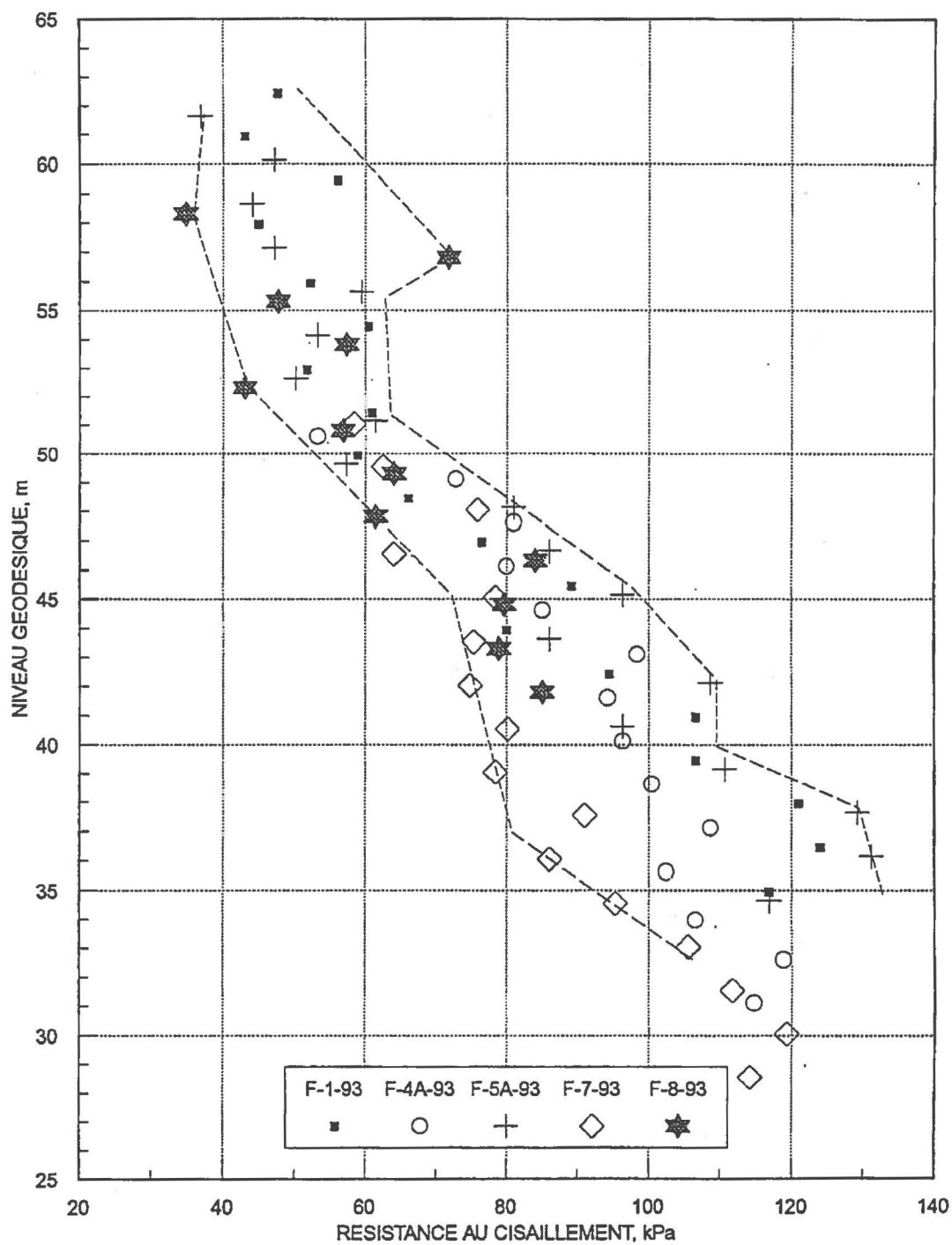
TABLEAU 5.1

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS DES ANALYSES ET ESSAIS
EFFECTUÉS EN LABORATOIRE ET AU CHANTIER SUR L'ARGILE

Type d'essai ou d'analyse	Nombre d'essais	Écart des résultats	Moyenne ou valeurs types
Granulométrie			
▶ Sable, %	5	0,1 à 1,7	0,6
▶ Silt, %	5	33,2 à 49,0	40,8
▶ Argile, %	5	50,4 à 66,5	58,6
Limites d'Atterberg			
▶ Limite de liquidité, %	4	39 à 53	46
▶ Limite de plasticité, %	4	21 à 24	22
▶ Indice de plasticité	4	18 à 29	24
Teneur en eau naturelle, %	20	34 à 64	52
Poids volumique, kN/m ³	15	15,9 à 18,8	17,2
Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (scissomètre Nilcon), kPa			
▶ Niveau 63 m à 51 m	24	35 à 72	40 à 50
▶ Niveau 51 m à 45 m	19	53 à 96	60 à 80
▶ Niveau 45 m à 35 m	29	75 à 131	85 à 100
▶ Niveau 35 m à 28 m	10	95 à 119	100 à 110
Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée (scissomètre Nilcon), kPa	8	3,1 à 27	10 à 15
Sensibilité au remaniement (scissomètre Nilcon)	8	3,6 à 17	10
Résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (cône suédois), kPa			
▶ Niveau 61 m à 40 m	12	24 à 85	62
▶ Niveau 40 m à 35 m	3	109 à 116	112
Résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée (cône suédois), kPa	3	0,28 à 18	---
Sensibilité au remaniement (cône suédois)	3	7,8 à 143	---
Conductivité hydraulique en laboratoire, cm/s	2	2,7 à $3,5 \times 10^{-8}$	$3,0 \times 10^{-8}$

LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE
 ARGENTEUIL DEUX-MONTAGNES
 RESISTANCE AU CISAILEMENT DE L'ARGILE
 ESSAIS AU SCISSOMETRE NILCON

Figure 5.1
 Projet 006216





CNFS

D'autre part, la résistance au cisaillement non drainé de l'argile remaniée varie typiquement de 5 à 15 kPa; la sensibilité au remaniement de l'argile peut donc être qualifiée de forte.

Le dépôt d'argile est occasionnellement recoupé par de minces lits ou lentilles de silt ou de sable fin. Ces lits ou lentilles sont très minces et leur épaisseur varie généralement de 1 à 5 mm. Le dépôt d'argile est très massif dans l'ensemble.

5.3 Till

Une couche de till, matériau d'origine glaciaire, a été rencontrée sous le dépôt d'argile à l'endroit des forages F-1-93, F-3-93 à F-5-93, F-7-93 et F-8-93. Elle a été entièrement traversée à l'endroit des forages F-4-93, F-5-93 et F-8-93 où son épaisseur variait de 3,02 à 3,32 m. Ce till est constitué d'une matrice de sable silteux et graveleux renfermant des cailloux et des blocs. Deux analyses granulométriques effectuées sur des échantillons de till ont révélé la présence de 37 à 53% de sable, de 23 à 31% de gravier et de 16 à 40% de particules fines (<0,08 mm). La teneur en eau de ces échantillons variait de 9 à 14%.

5.4 Rocher

Le rocher a été foré sur une longueur variant de 0,49 m à 1,93 m à l'endroit des forages F-4-93, F-5-93 et F-8-93. Il a été rencontré à des niveaux variant entre 16,90 m et 18,81 m et à des profondeurs variant de 33,65 m à 52,42 m. Ce rocher est un grès quartzeux, composé essentiellement de quartz, d'une couleur blanc jaunâtre et portant des traces d'oxydation, tant au niveau de la roche qu'à la surface des joints. Cette oxydation est localisée sur les grains de minéraux ferro-magnésiens présents en traces dans la roche. Le grès est traversé par des fractures généralement sub-horizontales espacées de 5 à 20 cm en moyenne.

6.0 HYDROGÉOLOGIE

6.1 Géologie régionale

Le lieu d'enfouissement sanitaire est situé dans la province géologique des Basses Terres du Saint-Laurent. Le rocher rencontré dans les forages fait partie de la formation de Postdam d'âge Cambrien. Cette formation est constituée essentiellement de grès et de quartzites (McGerrigle, 1936).

Surmontant le socle rocheux, on retrouve d'abord une couche de till qui fut vraisemblablement libérée des glaces au moment de la dernière grande déglaciation, il y a environ 11 000 ans (Commission Géologique du Canada, 1987). Ensuite, le dépôt d'argile décrit en 5.2 s'est vraisemblablement accumulé en milieu marin profond, au moment de l'invasion de la région par la mer Champlain qui s'est effectuée à peu près au même moment que le retrait du glacier. Finalement, la couche de sable superficielle a probablement été déposée dans un environnement deltaïque ou estuarien, lors de la période de retrait de la mer Champlain.

6.2 Hydrostratigraphie

Tel que décrit précédemment au chapitre 5.0, trois principales unités de sol ont été rencontrées à l'endroit du lieu d'enfouissement. La couche d'argile, dont la perméabilité est d'environ 3×10^{-8} cm/s, agit comme un aquitard séparant l'aquifère de surface constitué par la couche de sable décrite en 5.1 et l'aquifère profond formé par le rocher fracturé et les couches perméables du till.



6.2.1 Aquifère de surface

L'aquifère de surface a déjà été décrit par l'étude de Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986). Tel que mentionné dans cette étude, l'écoulement horizontal de l'eau souterraine dans la couche de sable se fait généralement en direction sud. Actuellement, les eaux se dirigeant vers l'aire d'enfouissement en provenance des terrains avoisinants situés plus au nord, sont interceptées par un fossé périphérique (sur le lot 10 et le long du chemin des Sources) afin de les dévier et qu'elles n'entrent pas en contact avec les déchets solides déposés dans le lieu d'enfouissement.

Seules les conditions hydrogéologiques dans la couche de sable au nord du lieu d'enfouissement et à l'est des fossés périphériques seront étudiées. L'écoulement des eaux souterraines dans la couche de sable, à l'intérieur de l'aire d'enfouissement, ne présente aucun intérêt étant donné que la couche de sable doit être excavée lors des opérations d'enfouissement et que d'autre part, il est évident que les eaux se dirigent actuellement vers les drains et les fossés.

La perméabilité de l'aquifère de surface a été évaluée par Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986) à l'aide d'essais de perméabilité effectués dans les puits P-1 à P-6. Le coefficient de perméabilité moyen était de $3,9 \times 10^{-3}$ cm/s. Au cours de la présente étude, la perméabilité a été estimée à l'aide de l'équation de Hazen, en utilisant le diamètre effectif déterminé par des analyses granulométriques sur des échantillons de sable. Les résultats obtenus sont du même ordre de grandeur que ceux d'Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986); la moyenne de ces derniers résultats est donc considérée représentative de l'aquifère de surface.

6.2.2 Aquifère profond

L'aquifère profond est formé par la couche de till et le rocher fracturé. Il s'agit d'un aquifère relativement hétérogène étant donné que par sa nature, le till est un matériau de composition variable et que d'autre part, le rocher est un milieu discontinu où la perméabilité moyenne est fonction du degré de fracturation plutôt que des propriétés de la roche saine. Il est donc probable que les conditions hydrogéologiques soient variables d'un point à l'autre de l'aquifère.

La perméabilité a été évaluée à l'aide de mesures effectuées à l'endroit des puits d'échantillonnage F-4-93 et F-7-93. À l'emplacement du puits F-4-93, une valeur de conductivité hydraulique de $1,6 \times 10^{-2}$ cm/s a été obtenue tandis qu'à l'endroit du puits F-7-93, la valeur obtenue est de $1,5 \times 10^{-3}$ cm/s. La moyenne de ces deux valeurs, $8,8 \times 10^{-3}$ cm/s, sera utilisée dans le présent rapport comme valeur moyenne du coefficient de perméabilité dans l'aquifère profond; il faut toutefois se rappeler qu'en raison des facteurs mentionnés précédemment, il s'agit d'une valeur très approximative qui ne représente pas nécessairement l'ensemble de l'aquifère.

6.2.3 Aquitard

Le dépôt d'argile agit comme une couche relativement imperméable (aquitard) qui sépare l'aquifère de surface de l'aquifère profond. Sous la couche de sable (aquifère de surface), l'épaisseur du dépôt d'argile est de l'ordre de 40 à 45 m. En bas du talus (forages F-4-93 et F-7-93), il y a environ 30 m d'argile entre l'aquifère profond et la surface du terrain. La conductivité hydraulique moyenne de cette argile, telle que déterminée en laboratoire, est de $3,1 \times 10^{-8}$ cm/s.



6.3 Conditions hydrogéologiques actuelles

Les conditions hydrogéologiques ont été évaluées notamment à l'aide des niveaux piézométriques mesurés le 23 juin 1993 à l'intérieur des différents piézomètres installés sur le site et à proximité. Ces niveaux piézométriques ainsi que ceux mesurés précédemment le 26 mai 1993 sont présentés au tableau 6.1.

Le niveau piézométrique à l'endroit du piézomètre F-1B-93 installé dans l'argile a varié de plus de 1 m entre le 26 mai 1993 et le 23 juin 1993; il est donc probable que l'eau dans ce piézomètre ne soit pas encore stabilisée.

D'autre part, le niveau piézométrique dans le till à l'endroit du puits F-3-93 est environ 1 m plus haut qu'à l'endroit des 5 autres puits aménagés dans le till. Il n'a pas été considéré lors de l'établissement de la carte piézométrique du dessin N-1007-703-5 (annexe VI) car ce niveau semble inexplicable à première vue. Un autre puits dans cette partie du lieu d'enfouissement permettrait de juger s'il s'agit d'une valeur anormale ou si le niveau piézométrique est réellement plus haut dans ce secteur de l'aquifère profond.

TABLEAU 6.1

NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES

No du puits ou forage	Type de sol autour de la crépine	Niveau piézométrique le 26 mai 1993 (m)	Niveau piézométrique le 23 juin 1993 (m)
F-1-93	TILL	54,35	54,25
F-3-93	TILL	56,57 *	56,49 *
F-4-93	TILL	54,32	54,22
F-5-93	TILL	54,27	54,18
F-7-93	TILL	54,23	54,11
F-8-93	TILL	54,19	54,09
F-1B-93	ARGILE	67,64 *	66,56 *
F-4B-93	ARGILE	52,17	51,98
P-2	SABLE	68,26	68,50
P-3	SABLE	68,58	68,57
P-4	SABLE	67,91	67,88
P-5	SABLE	69,15	69,17
P-6	SABLE	70,37	70,40
SER-1	SABLE	67,0	67,0
SER-2	SABLE	67,8	67,6
F-2-93	SABLE	67,67	67,61
F-6-93	REMBLAI ET SABLE	64,54	64,57

* : Niveau piézométrique douteux (voir texte)

6.3.1 Aquifère de surface

L'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère de surface est illustré par les courbes isopiézométriques montrées sur le dessin N-1007-703-4 (annexe VI). L'écoulement général de l'eau souterraine s'effectue vers le sud, ce qui concorde avec les résultats présentés dans le rapport de Arsenault, Garneau, Villeneuve (1986). Le gradient hydraulique horizontal moyen est de 0,006 m/m et la perméabilité moyenne du dépôt de sable est de $3,9 \times 10^{-3}$ cm/s. En considérant une porosité efficace de 30%, on en déduit par l'équation de Darcy une vitesse d'écoulement horizontal de 24,6 m/an. L'eau fait résurgence dans les fossés périphériques qui



ceinturent l'aire d'enfouissement ou dans le talus à l'est de l'aire d'enfouissement.

6.3.2 Aquifère profond

L'écoulement des eaux souterraines au niveau de l'aquifère profond est illustré, à l'annexe VI, par la carte piézométrique du dessin N-1007-703-5 qui a été établie avec les niveaux piézométriques mesurés le 23 juin 1993. L'écoulement général de l'eau souterraine se fait en direction est-sud-est et le gradient hydraulique horizontal moyen est de 0,0001 m/m. En considérant une perméabilité moyenne de $8,8 \times 10^{-3}$ cm/s et une porosité efficace de 5%, on obtient par l'équation de Darcy une vitesse d'écoulement horizontal de 5,6 m/an. Toutefois, tel que mentionné précédemment (voir section 6.2.2), cette valeur de vitesse doit être utilisée avec précaution étant donné l'hétérogénéité du milieu aquifère.

6.3.3 Gradients hydrauliques verticaux

Les gradients hydrauliques verticaux ont été mesurés en trois points en utilisant les niveaux piézométriques mesurés le 23 juin 1993. À l'endroit du forage F-4-93, un gradient hydraulique vers le haut de 0,15 a été mesuré entre le till et le piézomètre F-4B-93 installé au milieu du dépôt d'argile. À l'endroit du forage F-8-93, un gradient vertical de 0,34 vers le bas a été mesuré entre le till et le niveau dans l'aquifère supérieur mesuré à l'intérieur du puits P-4, voisin du puits F-8-93.

À l'endroit du forage F-1-93, un gradient vertical de 0,55 vers le bas a été mesuré entre le till et le piézomètre F-1B-93 installé au milieu du dépôt d'argile. Toutefois, cette dernière valeur de gradient hydraulique vertical est probablement surévaluée étant donné que le piézomètre F-1B-93 ne semblait pas encore stabilisé le 23 juin 1993.

7.0 ANALYSES CHIMIQUES

Des analyses chimiques ont été effectuées sur des échantillons d'eau souterraine prélevés à l'intérieur des puits d'échantillonnage F-1-93 à F-8-93, P-2 à P-6, SER-1 et SER-2. Les résultats sont présentés aux tableaux 7.1 (aquifère de surface) et 7.2 (aquifère profond). Ces analyses ont été effectuées afin d'évaluer la qualité des eaux souterraines à l'endroit du lieu d'enfouissement et dans son voisinage immédiat; les résultats obtenus serviront de référence pour la comparaison avec ceux des analyses qui seront effectuées dans le cadre du programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines à l'endroit de la propriété. Les paramètres analysés sont ceux recommandés par Robert (1985). Les analyses ont été effectuées par Les Laboratoires ECO-CNFS, notre laboratoire de chimie associé dans le groupe SNC-LAVALIN. Les certificats d'analyses chimiques sont présentés à l'annexe IV.

TABLEAU 7.1
RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES EFFECTUÉES
SUR DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE PROVENANT DE L'AQUIFÈRE DE SURFACE

Paramètre	RÉSULTATS									
	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	SER-1	SER-2	F-2-93	F-6-93*	
Chlorures mg/l	1,1	0,40	4,8	0,33	1,1	14	0,29	4,7	269	
Conductivité µmhos/cm	170	28	31	31	37	230	72	230	7200	
DBO (5 jours) mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	9844	
DCO mg/l	31	13	23	14	40	35	31	40	13622	
Dureté totale mg/l	70	17	37	10	20	133	28	132	2425	
Calcium mg/l	18	2,7	6,9	2,5	3,2	33	6,5	29	711	
Fer total mg/l	20	9,2	12	3,6	14	28	5,0	18	1280	
Magnésium mg/l	6,1	2,6	5,0	0,95	2,9	17	3,0	15	121	
Manganèse mg/l	0,21	0,17	0,08	0,08	0,33	0,47	0,27	0,41	31	
Potassium mg/l	1,3	0,84	1,8	0,70	1,1	6,6	9,6	4,9	280	
Sodium mg/l	4,2	1,0	1,9	1,2	1,3	6,8	1,0	6,8	708	
Cadmium dissous mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Chrome dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,025	
Cuivre dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	
Mercure dissous mg/l	0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	
Nickel dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	0,004	0,019	
Plomb dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Zinc dissous mg/l	<0,05	0,06	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,5	<0,05	0,29	
Azote ammoniacal dissous mg/l	0,25	<0,1	<0,1	1,3	0,24	0,63	<0,1	0,51	249	
Nitrates et nitrites dissous mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05	
Composés phénoliques dissous mg/l	0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	<0,002	0,003	0,004	3,6	
pH adimensionnel	7,3	5,8	6,5	5,7	5,7	7,6	6,7	6,8	5,8	
Sulfates mg/l	19	11	16	12	6,7	15	13	36	80	
Coliformes totaux nb/100 ml	<10	<2	140	<10	<10	<10	90	<10	<100	
Coliformes fécaux nb/100 ml	<10	<2	20	<10	<10	<10	<2	<10	<100	

* Le puits F-6-93 est installé dans la couche de déchets



TABLEAU 7.2

RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES EFFECTUÉES
SUR DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE PROVENANT DE L'AQUIFÈRE PROFOND

Paramètre	RÉSULTATS					
	F-1-93	F-3-93	F-4-93	F-5-93	F-7-93	F-8-93
Chlorures mg/l	20	17	35	4,0	219	8.8
Conductivité µmhos/cm	590	565	570	500	500	375
DBO (5 jours) mg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
DCO mg/l	7,0	16	<5,0	78	5,0	11
DUreté totale mg/l	225	423	199	323	209	132
Calcium mg/l	48	90	42	75	45	30
Fer total mg/l	0,74	11	0,67	68	0,60	20
Magnésium mg/l	25	48	23	33	24	14
Manganèse mg/l	0,37	1,5	0,38	0,68	0,43	0,37
Potassium mg/l	2,7	4,8	3,5	14	3,1	2,7
Sodium mg/l	32	39	45	21	29	24
Cadmium dissous mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cuivre dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Mercure dissous mg/l	<0,0002	0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Nickel dissous mg/l	0,005	0,005	<0,002	0,002	0,003	0,002
Plomb dissous mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Zinc dissous mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Azote ammoniacal dissous mg/l	<0,1	0,30	0,44	0,22	0,25	<0,1
Nitrates et nitrites dissous mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	9,0	<0,05
Composés phénoliques dissous mg/l	<0,002	0,003	<0,002	0,006	0,003	<0,002
pH adimensionnel	8,1	8,2	7,6	8,3	8,1	8,4
Sulfates mg/l	21	22	18	21	200	25
Coliformes totaux nb/100 ml	<10	<2	<10	<2	<10	<10
Coliformes fécaux nb/100 ml	<10	<2	<10	<2	<10	<10

CNFS



CNFS

8.0 RECOMMANDATIONS D'ORDRE GÉOTECHNIQUE

8.1 Généralités

La Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes projette le réaménagement de son lieu d'enfouissement sanitaire de déchets solides afin de corriger certaines déficiences qui avaient été relevées par le MENVIQ et signalées à la Régie dans une lettre datée du 17 juillet 1992.

L'aire d'enfouissement est située sur les lots 7 à 9 (voir dessin N-1007-703-1 à l'annexe VI) et mesure approximativement 1800 m par 410 m. Une couche de sable d'environ 6 à 8 m d'épaisseur est présente en surface du terrain sur la plus grande partie du site et recouvre un épais dépôt d'argile d'environ 40 m d'épaisseur. Actuellement, l'enfouissement des déchets se fait dans la couche de sable superficielle. Il est toutefois proposé d'aménager de nouvelles cellules d'enfouissement dans l'argile. La superficie individuelle de chacune des 14 nouvelles cellules proposées est de l'ordre de 200 m par 200 m, tel que montré sur le dessin N-1007-703-1.

8.2 Stabilité des excavations

Des analyses et des calculs ont été effectués pour déterminer la profondeur maximale d'excavation et pour déterminer la géométrie optimale des pentes d'excavation.

8.2.1 Profondeur de l'excavation

La couche d'argile laissée sous le fond des cellules d'enfouissement projetées doit être suffisamment épaisse pour résister aux pressions d'eau induites par l'aquifère profond. Le niveau moyen du fond de l'excavation ne devrait pas être inférieur à 44,0 m. Ce niveau procure un facteur de

CNFS

sécurité minimal de 1,1 contre le soulèvement du fond d'excavation pour un niveau piézométrique moyen au niveau du till de 54,20 m. Il est recommandé de n'effectuer aucune excavation sous le niveau 43,5 m.

8.2.2 Stabilité des pentes d'excavation

Le profil recommandé pour les pentes d'excavation est illustré sur les coupes stratigraphiques C-C et D-D du dessin N-1007-703-3 à l'annexe VI. La stabilité des pentes a été vérifiée à l'aide du logiciel PC-slope, version 6.0 de Geoslope International Ltd. en utilisant la méthode de Bishop simplifiée (surfaces de rupture circulaires ou composites). Les résultats de ces analyses de stabilité sont présentés à l'annexe V.

Après une première série d'essais préliminaires, la géométrie la plus avantageuse a été retenue. L'excavation du sable devrait s'effectuer suivant une pente jamais plus raide que 2H:1V, jusqu'au niveau 64 m. Au niveau 64 m, un replat de 15 m de largeur devrait être conservé avant d'entreprendre l'excavation de l'argile. Les pentes aménagées dans l'argile ne devraient jamais être plus raides que 3H:1V. Il est recommandé d'effectuer l'excavation de l'argile suivant une série de pentes de 3H:1V séparées par des replats de 15 m de largeur aux niveaux 56,5 m et 51,5 m. Tel que mentionné en 8.2.1, le niveau moyen du fond d'excavation ne doit pas être inférieur à 44,0 m. Cette géométrie est illustrée sur le dessin N-1007-703-3 et sur les rapports d'analyses de stabilité à l'annexe V.

La stabilité des pentes décrites précédemment a été vérifiée à court et à long termes. Les figures V-1 à V-6, à l'annexe V, présentent les principales étapes de l'analyse de stabilité. Les figures V-4 et V-6 présentent les résultats des analyses pour une excavation jusqu'au niveau moyen de 44,0 m. Ces analyses révèlent un facteur de sécurité minimal contre la rupture de 1,49 à court terme (analyse en contraintes totales)



et de 1,31 à long terme (analyse en contraintes effectives). Les principaux paramètres géotechniques utilisés pour les calculs sont résumés au tableau 8.1. La position des surfaces critiques est présentée sur les figures 1 à 6 à l'annexe V. Il a été considéré dans les calculs qu'aucun empilement de déblai ou de tout autre matériau ne sera effectué à proximité des excavations.

TABLEAU 8.1
PARAMETRES GÉOTECHNIQUES UTILISÉS POUR LES ANALYSES DE STABILITÉ

Couche de sol	Poids volumique (kN/m ³)	Résistance au cisaillement non drainé (kPa)	Cohésion (kPa)	Angle de frottement interne (degrés)
Sable	18,0	---	0	30
Argile 1 (niveau 64 m à 51 m)	16,5	45,0	7,0	32
Argile 2 (niveau 51 m à 43 m)	16,5	64,0	7,0	32
Argile 3 (niveau 43 m à 35 m)	16,5	80,0	7,0	32
Argile 4 (niveau 35 m à 20,5 m)	16,5	110,0	7,0	32
Till	22,5	---	0	36

8.3 Déblais d'argile

L'argile à l'endroit du lieu d'enfouissement est sensible au remaniement. Une fois excavée, il est probable que l'argile de déblai ait une consistance presque liquide. Des précautions devront être prises lors de la mise en réserve de cette argile remaniée afin de réduire les risques d'instabilité. La méthode de disposition de l'argile de déblai pourra varier en fonction du site choisi.



CNFS

La méthode de mise en réserve suivante peut être utilisée pour aider au choix du site de disposition:

- ▶ la hauteur des tas d'argile ne doit pas dépasser 4 m;
- ▶ l'argile de déblai doit être mise en place en couches d'une épaisseur maximale de 1 m; chacune de ces couches doit être densifiée par au moins quatre passages d'un béliet mécanique ou d'un équipement de construction équivalent;
- ▶ le dessus des tas doit être profilé de manière à présenter une pente d'au moins 2% vers l'extérieur du tas pour faciliter l'écoulement des eaux de précipitation ou de fonte des neiges;
- ▶ la surface finie des tas doit être aplanie et rendue uniforme par les passages répétés d'un béliet mécanique;
- ▶ les pentes périphériques des tas d'argile ne doivent jamais former une pente plus raide que 3H:1V.

Toutefois, ces recommandations devront être vérifiées et corrigées au besoin par un ingénieur géotechnicien qualifié, une fois que le choix du terrain aura été effectué. La hauteur maximale et la géométrie des tas de déblais pourra être modifiée notamment en fonction de la capacité portante du sol servant d'assise, de la topographie du terrain et des conditions de drainage.

8.4 Voies d'accès

D'autre part, il est recommandé de placer une couche de sable d'environ 0,5 m d'épaisseur sur l'argile à l'endroit des voies de circulation. Les matériaux provenant de l'excavation de la couche de sable superficielle



CNRS

pourraient être utilisés à cette fin. Sans couche de sable, le passage des véhicules sur la surface de l'argile naturelle risquerait de la remanier et de réduire sa capacité portante.

8.5 Recouvrement final

Il est recommandé de recouvrir les cellules d'enfouissement à la fin des opérations de remplissage avec un recouvrement constitué des trois couches suivantes:

- ▶ Une couche inférieure de 300 mm d'épaisseur constituée de sable, de gravier ou de pierre concassée ayant une perméabilité égale ou inférieure à 1×10^{-3} cm/s.
- ▶ Une couche d'argile de 1,50 à 2,00 m d'épaisseur. L'argile excavée lors du creusage des cellules pourrait être utilisée à cette fin. Cette couche d'argile pourrait être mise en place en une seule étape. Après quelques jours, la surface de l'argile se sera asséchée, formant ainsi une "croûte" superficielle. La surface de l'argile serait alors nivelée et densifiée par le passage de véhicules à chenilles.
- ▶ Une couche superficielle de terre végétale de 150 mm d'épaisseur qui servira de support à la végétation. Il est toutefois possible de faire pousser certaines espèces végétales directement à la surface de l'argile.

Ce type de recouvrement présente l'avantage d'utiliser une partie de l'argile de déblai. La mise en place en une seule couche est plus économique que la mise en place en couches minces fortement densifiées. L'argile mise ainsi en place aura probablement une perméabilité inférieure à 1×10^{-6} cm/s. La perméabilité exacte devra toutefois être vérifiée par des essais de perméabilité in situ effectués sur

une surface d'essai aménagée sur le chantier avant le début des travaux de recouvrement final des cellules. Un tel recouvrement procure une bonne résistance aux déformations induites par le tassement différentiel des déchets sous-jacents car l'argile reste humide et très plastique, mis à part une couche superficielle d'environ 0,6 m d'épaisseur qui pourra se dessécher ou être affectée par le gel. L'épaisseur relativement grande de la couche d'argile assure une bonne protection contre les défauts de mise en place et contre les effets du gel.

8.6 Écran périphérique d'étanchéité

Il est recommandé d'aménager un écran périphérique d'étanchéité conformément aux modifications proposées dans le document de préconsultation sur la refonte du règlement sur les déchets solides du MENVIQ. Cet écran, constitué d'une tranchée verticale d'au moins 1 m de largeur remplie de bentonite et pénétrant d'au moins 1 m la couche d'argile, empêchera les eaux de l'aquifère de surface de pénétrer à l'intérieur des limites de la zone d'enfouissement. Il sera localisé dans la couche de sable superficielle le long des côtés nord, est et ouest du site. Vers le sud, au pied du talus, il n'y a pas de dépôt de sable et l'écran n'est donc pas requis à cet endroit.



CNFS

9.0 CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES APRÈS LE RÉAMÉNAGEMENT DU LIEU D'ENFOUISSEMENT

Les changements qui surviendront probablement au niveau des conditions hydrogéologiques à la suite du réaménagement proposé du site sont décrits dans les sections qui suivent.

9.1 Aquifère de surface

À l'intérieur des limites de la zone d'enfouissement, l'aquifère de surface sera littéralement éliminé par excavation. L'aménagement d'un écran périphérique d'étanchéité dans la couche de sable aura pour effet d'empêcher les eaux souterraines d'atteindre le lieu d'enfouissement.

9.2 Aquifère profond

Étant donné qu'une couche d'argile d'environ 20 à 25 m d'épaisseur sera laissée sous le fond des cellules d'enfouissement, il n'y a aucune raison de croire que l'écoulement horizontal des eaux souterraines dans l'aquifère profond soit modifié par le réaménagement du site.

9.3 Gradient vertical et écoulement des eaux dans l'argile

Pour des niveaux piézométriques dans l'aquifère profond d'environ 54 m tels que ceux observés sur le site et en supposant qu'un système de drainage soit aménagé au fond des cellules projetées à un niveau d'environ 44,0 m, les conditions seront telles qu'un gradient hydraulique ascendant de 0,42 m/m s'établira dans la couche d'argile entre l'aquifère profond et le fond des cellules, sur l'ensemble de la zone exploitée. Les eaux souterraines s'écouleront donc vers le haut, de l'aquifère profond vers la cellule d'enfouissement.

D'autre part, l'eau étant rabattue au fond des cellules à un niveau d'environ 44,0 m par un système de drainage, l'écoulement horizontal qui pourrait notamment exister au niveau de l'argile et des lits ou lentilles millimétriques de sable fin ou de silt qui traversent occasionnellement le dépôt d'argile, se fera vers la cellule où le niveau piézométrique de 44 m sera inférieur à celui de la masse d'argile qui entoure les cellules projetées.

9.4 Vulnérabilité des aquifères

Les conditions hydrogéologiques après l'aménagement des cellules projetées seront telles que l'eau dans le dépôt d'argile s'écoulera vers l'intérieur des cellules. Les eaux de lixiviation seraient donc captées par les drains aménagés au fond des cellules, tant que ces derniers seront fonctionnels. Les eaux de l'aquifère de surface se dirigeant vers la zone d'enfouissement seront déviées par un écran périphérique d'étanchéité.

Ces conditions respectent l'article 29 du règlement sur les déchets solides (Q-2, r.14) du MENVIQ qui stipule que:

"L'enfouissement sanitaire des déchets solides doit s'effectuer sur un terrain où les conditions hydrogéologiques sont telles que les eaux de lixiviation s'infiltrent dans le sol et que le temps de migration des eaux y est supérieur à 5 ans avant de parcourir 300 mètres ou avant d'atteindre tout puits ou source servant à l'alimentation en eau potable et situé à une distance inférieure à 300 mètres, à moins que ces eaux n'aient fait résurgence auparavant."

D'autre part, le document de préconsultation sur la refonte du règlement sur les déchets solides (MENVIQ) propose de remplacer l'article 29 par ce qui suit:

"L'enfouissement sanitaire des déchets solides doit s'effectuer sur un terrain constitué d'une couche de sol homogène, permettant de conserver



CNFS

intact une épaisseur minimale de 6 mètres de sol dont la perméabilité est égale ou inférieure à 10^{-6} cm/sec sous la base des déchets."

Or, il est prévu de laisser une couche d'argile intacte de 20 à 25 m d'épaisseur ayant une perméabilité d'environ 3×10^{-8} cm/s sous le niveau du fond des cellules d'enfouissement. Les conditions du règlement actuellement en vigueur et celles du règlement proposé sont donc respectées.

10.0 CONCLUSIONS

Le fond des cellules devra se situer à un niveau moyen égal ou supérieur à 44,0 m. Sous ce niveau, l'épaisseur d'argile imperméable intacte laissée en place est supérieure à 20 m. Les pentes d'excavation devront respecter certains critères qui sont exposés en détail à la section 8.2.2 du présent rapport. L'argile présente à l'endroit du lieu d'enfouissement étant sensible au remaniement, certaines précautions (voir section 8.3) devront être suivies lors des opérations d'excavation, de transport et de mise en réserve des déblais d'argile. Aucun problème géotechnique majeur n'est anticipé lors de l'aménagement des cellules projetées.

Une fois le réaménagement du site complété, les conditions hydrogéologiques seront telles que les eaux souterraines dans le dépôt d'argile se dirigeront vers l'intérieur des cellules d'enfouissement. L'aménagement proposé respecte les conditions du règlement sur les déchets solides ainsi que celles de la refonte proposée du même règlement.

Les conditions géotechniques et hydrogéologiques à l'endroit du lieu d'enfouissement sanitaire sont dans l'ensemble très favorables à des opérations d'enfouissement dans l'argile.



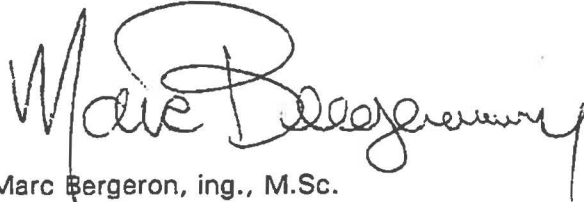
CNFS

11.0 PERSONNEL

Le présent rapport a été préparé par Monsieur Marc Bergeron, ing., M.Sc. Monsieur Pierre Fréchette, ing., M.Sc., hydrogéologue, a été consulté pour le volet hydrogéologique de l'étude et Monsieur Henri Madjar, ing., M.Sc.A. l'a été pour certaines parties de l'étude géotechnique. Ce rapport a été revu par Monsieur Raymond Bousquet, ing., M.Sc.A., ingénieur géotechnicien senior. Nous espérons qu'il contient toutes les informations demandées dans le cadre de cette étude et demeurons à votre entière disposition pour toute information additionnelle requise.

CNFS

Division de SNC-LAVALIN Environnement inc.



Marc Bergeron, ing., M.Sc.
Ingénieur géotechnicien



MB/ag

12.0 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARSENAULT, GARNEAU, VILLENEUVE INC., RAPPORT 46603. Comité d'Enfouissement Sanitaire Argenteuil Deux-Montagnes, projet d'agrandissement du site et de traitement des eaux de lixiviation. (mars 1986)

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA.

- ▶ Carte 1702A (1987): Late Wisconsinian and Holocene Retreat of the Laurentide Ice Sheet. Échelle 1:5 000 000.
- ▶ Carte 1703A (1987): Paleogeography of Northern North America. Échelle 1:5 000 000.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur les déchets solides.*

Q-2, r.14 (à jour le 4 janvier 1989), Gazette officielle du Québec (1988), 26 pages.

MARANDA, R. Levé géotechnique de la région de Lachute-Terrebonne. DPV-537, rapport d'étude et carte d'aptitude. Direction générale des mines, Ministère des Richesses Naturelles du Québec (1977), 11 pages.

McGERRIGLE, H.W. The Lowland Area, dans Annual Report of the Quebec Bureau of Mines for the Calendar Year 1936, Part C, Lachute Map-Area, pp. 41-62.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC.

Document de préconsultation sur la refonte du règlement sur les déchets solides (septembre 1992), 95 pages.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC.

Guide des méthodes de conservation et d'analyses des échantillons d'eau et de sol (mai 1990), 93 pages.

ROBERT, R. Guide pour la présentation d'un projet d'implantation d'un lieu d'enfouissement sanitaire en terrain à forte perméabilité. Direction de la récupération et du recyclage, Ministère de l'environnement du Québec (septembre 1985), 88 pages.

SERRENER CONSULTATION INC., "rapports de forage", projet no 10-0575-023-1, novembre 1992.

SIMARD, G. Hydrogéologie de la région de Mirabel, service des eaux souterraines, Ministère des Richesses Naturelles du Québec, Envirodoq 000228 (1978), 69 pages.

CNFS

Division de SNC-LAVALIN Environnement inc.

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS

A. UTILISATION DU RAPPORT

- A.1** Les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport se rapportent à un projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, emplacement ou élévation, ou encore si le projet n'est pas commencé dans les dix huit mois de la date du rapport, CNFS devrait être consultée de façon à confirmer la validité des recommandations données dans le présent rapport.
- A.2** Les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines pertinentes qui peuvent affecter les coûts de construction, le choix des techniques et du matériel de chantier, ainsi que le calendrier et la séquence des travaux, devrait normalement être plus élevé que celui exécuté pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs qui soumissionnent, ou qui exécutent les travaux, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour déterminer de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travaux.

B. SUIVI DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

- B.1** Tous les détails de conception et de construction peuvent ne pas être connus au moment de la soumission du rapport de CNFS. Il est donc recommandé que les services de CNFS soient retenus pendant l'étape finale de la conception de façon à réviser les dessins de conception et les devis se rapportant aux fondations, aux travaux de terrassement, aux systèmes de retenue des terres et au drainage, afin de vérifier s'ils sont consistants du point de vue géotechnique avec le rapport de CNFS.
- B.2** Il est recommandé que les services de CNFS soient retenus pendant la construction pour confirmer et établir que les conditions souterraines, sur toute l'étendue du site, ne diffèrent pas de celles données dans le rapport de CNFS, et pour confirmer et établir que les travaux de construction n'ont pas eu un effet défavorable sur l'intention des recommandations du rapport.

C. CONDITIONS DU SOL ET DU ROC

- C.1** Les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique professionnelle de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc nécessite un jugement et CNFS ne garantit pas que les descriptions sont exactes, mais assure une précision seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique géotechnique courante.

- C.2 Les conditions de sol et de roc décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol et de roc peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, fonçage de pieux, dynamitage, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol et le roc doivent être protégés de ces changements ou remaniements pendant la construction.

D. RAPPORT DE FORAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

- D.1 Les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les rapports de forage ne fournissent que des conditions approximatives des formations à l'emplacement des forages seulement. Les contacts entre les différentes couches donnés sur les rapports sont souvent non distincts en nature, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées dépend de la méthode de forage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage, et de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les forages, la fréquence d'échantillonnage et le type de forage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution.
- D.2 Les conditions souterraines entre les forages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des forages.
- D.3 Les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents.

E. CHANGEMENT DES CONDITIONS

Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, soit dues à la nature hétérogène des formations ou encore à des travaux de construction, le client, comme condition d'utilisation du rapport, doit prévenir CNFS des changements et fournir à CNFS l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol et de roc demande une certaine expérience; il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit envoyé sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

F. DRAINAGE

Le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. CNFS ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que CNFS ne soit spécifiquement impliquée dans la conception détaillée et le suivi continu sur le chantier de la construction du système de drainage.



CNRS

ANNEXE I

RAPPORTS DE FORAGE

RAPPORT DE FORAGE

NOTES EXPLICATIVES

Cette formule résume les données obtenues sur le terrain et certains des résultats d'essais de laboratoire obtenus pour chaque forage. On donne ci-dessous une explication de la signification de chacune des colonnes de cette formule.

PROFONDEUR

Cette colonne donne l'échelle de profondeur du forage.

STRATIGRAPHIE

NIVEAU ET PROFONDEUR

Cette colonne donne le niveau et la profondeur des contacts stratigraphiques déduits du forage. Le niveau est basé sur le niveau de référence donné dans l'en-tête.

DESCRIPTION

Une description du sol est donnée dans cette colonne à partir de l'identification visuelle des échantillons et des essais de laboratoire. Chaque couche est décrite selon la classification et la terminologie indiquées ci-dessous:

<u>Classification</u>	<u>Dimension des particules</u>
Argile	moins de 0,002 mm
Silt	de 0,002 à 0,080 mm
Sable	de 0,080 à 5 mm
Gravier	de 5 à 80 mm
Cailloux	de 80 à 200 mm
Blocs	plus de 200 mm
<u>Terminologie</u>	<u>Proportion</u>
Traces ou quelques	moins de 10%
Un peu	10 à 20%
Adjectif (ex.: sableux, silteux)	20 à 35%
Et (ex.: sable et gravier)	35 à 50%

La densité relative des sols granulaires est définie comme suit:

<u>Densité relative</u>	<u>Indice de pénétration "N" coups/0,3 m ou coups/pi</u>
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	50 et plus

La consistance des sols argileux est définie comme suit:

<u>Consistance</u>	<u>Résistance au cisaillement non drainé</u>	
	<u>kPa</u>	<u>lb/pi²</u>
Très molle	0 à 12	0 à 250
Molle	12 à 25	250 à 500
Ferme	25 à 50	500 à 1000
Raide	50 à 100	1000 à 2000
Très raide	100 à 200	2000 à 4000
Dure	plus de 200	plus de 4000

SYMBOLE

Cette colonne représente la coupe stratigraphique du terrain à l'endroit du forage selon des symboles normalisés pour chaque couche de sol ou de roc.

(suite au verso)

NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne apparaît le niveau de l'eau souterraine mesuré à la date indiquée dans le forage. Dans les terrains peu perméables, il n'est pas possible de déterminer de façon précise les niveaux piézométriques par lecture directe dans un puits, un tubage ou dans le trou de forage, dans le laps de temps normalement requis pour effectuer les travaux sur le terrain. Les niveaux d'eau vrais peuvent donc être plus haut ou plus bas que ceux que l'on montre dans cette colonne. Lorsque l'on a pénétré à travers des couches de sols perméables et peu perméables, les niveaux d'eau peuvent être différents dans chaque couche. Pour établir les niveaux piézométriques, il est nécessaire d'installer des piézomètres scellés dans chacune de ces couches. Les niveaux piézométriques établis à l'aide de piézomètres peuvent être considérés comme représentatifs des niveaux piézométriques existant dans les couches où les extrémités des piézomètres sont installées.

ECHANTILLONS

Les trois premières colonnes décrivent le type et le numéro, l'état ainsi que le pourcentage de récupération de chaque échantillon obtenu lors du forage. La position et l'état de chaque échantillon sont montrés à l'échelle. Les légendes correspondant à l'état de l'échantillon et au type d'échantillonneur utilisé sont données en haut et à gauche de la formule.

La quatrième colonne indique l'indice de pénétration "N" du sol déterminé par l'essai de pénétration standard ou encore l'indice RQD du roc. L'indice "N" correspond au nombre de coups nécessaire d'un mouton de 63,5 kg tombant de 760 mm pour faire pénétrer dans le sol le dernier 300 mm d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre. L'essai de pénétration standard est effectué selon la norme NQ 2501-140. L'indice RQD du roc est défini par le pourcentage modifié des carottes de roc récupérées par forage au diamant, pour lequel seuls sont comptés les morceaux de carottes sains d'une longueur égale ou supérieure à 100 mm.

Les échantillons de sol et de roc seront conservés pendant une période d'un an et seront ensuite jetés à moins de directives contraires.

TENEUR EN EAU ET LIMITES

La partie centrale de la formule représente sous forme graphique les résultats des mesures de teneur en eau et de limites d'Atterberg obtenues en laboratoire, au niveau des échantillons sur lesquels ils ont été mesurés. Les symboles et les échelles utilisés pour la représentation de ces résultats d'essai sont donnés en tête de colonne.

ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU

Dans cette colonne, on donne les résultats ou une indication (abréviation) des autres essais de laboratoire ou de chantier qui ont été exécutés, selon la légende donnée en haut de la formule. Les résultats des essais qui ne sont pas donnés sur la formule, sont annexés au rapport.

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE AU CONE, RESISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINE

La partie droite de la formule représente sous forme graphique, et aux niveaux auxquels ils ont été obtenus, les résultats de l'essai de pénétration dynamique au cône, soit le nombre de coups nécessaire d'un mouton de 63,5 kg tombant de 760 mm pour faire pénétrer dans le sol, sur une profondeur de 300 mm, une pointe conique normalisée de 51 mm de diamètre. Cet essai est effectué à partir de la surface du terrain ou encore à partir du fond du forage, selon la norme NQ 2501-145.

Cette partie du formulaire illustre également graphiquement les résultats des mesures de la résistance au cisaillement telle qu'obtenue par le scissomètre de chantier (NQ 2501-200) ou en laboratoire par l'essai au pénétromètre à cône suédois (NQ 2501-110).

EXPLICATION DU TERME
DÉSIGNATION DE LA QUALITÉ DU ROC
(RQD: ROCK QUALITY DESIGNATION)

La description de la qualité du socle rocheux à des fins d'ingénierie peut être développée à partir d'une méthode d'évaluation de la récupération des carottes de roc, nommée "RQD". Cette méthode a été développée par D.U. Deere*. Cette classification est basée sur un pourcentage modifié des carottes de roc récupérées par forage aux diamants, pour lequel seuls sont comptés les morceaux de carottes sains et d'une longueur supérieure à 10 cm (4 pouces). Chaque morceau de carotte doit être examiné minutieusement afin de ne pas compter les fractures fraîches et irrégulières dues au forage lui-même (les morceaux brisés en cours de forage sont assemblés et comptés comme un seul morceau). On considère que les morceaux restants, de moins de 10 cm (4 pouces) de long, sont dus à un litage serré ou aux joints, fractures, plans de cisaillement et à l'altération de la masse rocheuse, et ne sont pas comptabilisés. Cette méthode pénalise le rocher pour lequel la récupération est faible. Elle convient dans la mesure où habituellement, une faible récupération est caractéristique d'un roc de mauvaise qualité. Cette méthode n'est pas aussi exacte dans le cas de certaines roches sédimentaires ou métamorphiques à foliation serrée que dans le cas d'autres types de roches. La qualité du roc dans ce dernier cas doit alors être évaluée par un spécialiste, en fonction des besoins techniques. Afin de réduire autant que possible la fréquence des bris de carottes dus aux méthodes de forage, la description "RQD" est normalement faite sur des carottes obtenues à l'aide de carottiers double ou triple et généralement de diamètre égal ou supérieur à "N".

La table donnée ci-dessous peut être utilisée à titre indicatif pour établir une corrélation entre le "RQD" et la qualité du socle rocheux.

"RQD"	DESCRIPTION DE LA QUALITÉ DU ROC	
90 - 100	Excellent	- roc intact, massif, sain
75 - 90	Bon	- roc sain, avec quelques joints
50 - 75	Acceptable	- roc fissuré, avec des joints remplis de matériaux de décomposition
25 - 50	Mauvais	- roc très fissuré et fracturé, avec de nombreux joints
0 - 25	Très Mauvais	- roc broyé et très fracturé

*Voir par exemple:

K.G. Stagg et O.C. Zienkiewicz, "Rock Mechanics in Engineering Practice", New York, Wiley, 1968, Chapitre I.

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-1-93
 Lieu d'enfouissement: sonitaire Page: 1 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 au 93-05-05 Tubage: Tarières, HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: -----

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre			
	Remanié	CF Carottier fendu	AG Analyse granulométrique					intact		
	Non remanié	TS Tube à paroi mince (Shelby)	C Consolidation					remanié		
	Perdu	EP Echantillonneur à piston	Pv Poids volumique (kN/m3)					intact		
	Carotte	CD Carottier à diamants	k Perméabilité (cm/s)					remanié		
							Pén. Dyn. - cône -----			
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBÔLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS		TENEUR EN EAU et LIMITES (%) wP w wL 20 40 60 80	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE (coups/0.3 m) 50 100	
	NIVEAU - m	PROF. - m			DESCRIPTION	TYPE ET NUMERO			ETAT	RECUPERATION %
	70.45		SURFACE DU TERRAIN							
	70.25	0.20	Sol organique.			CF-1		80	6	
			Sable gris-brun, traces à un peu de silt, lâche à compact. Lits de silt occasionnels.			CF-2		63	14	
2						CF-3		73	13	○
4						CF-4		88	5	
6						CF-5		87	8	
8	62.97	7.48	Argile silteuse grise recoupée par des lits de sable d'environ 20mm d'épaisseur tous les 300mm, en moyenne.			CF-6		100	-	
10										
12										
14										
16										
18										
	57.65									
	12.80		Argile silteuse grise, traces de sable. Consistance ferme à très raide. Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée. Taches noirâtres et lits de sable fin ou silt de 1 à 5mm d'épaisseur occasionnels.			TS-7		100	-	
14										
16										
18										
	50.45					TS-8		83	-	

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-1-93
 Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 2 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 au 93-05-05 Tubage: Tarières, HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: -----

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU			Scissomètre	
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique		◇	intact
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation		◆	remanié
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m ³)		▽	intact
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)		▼	remanié
							Pén. Dyn. - cône	

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	ECHANTILLONS			ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN. - CONE
	NIVEAU - m	PROF. - m		TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %		(coups/0.3 m)
	50.45							50 100
								RESIST. AU CISAILEMENT
								NON-DRAINE (kPa)
								50 100
22								
24								
26								
28								
30								
32								
34								
36								
38								
30.45								

Argile silteuse grise, traces de sable. Consistance ferme à très raide. Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée. Taches noirâtres et lits de sable fin ou silt de 1 à 5mm d'épaisseur occasionnels.

TS-9

83

-

○

Pv = 17.46

TS-10

100

-

○

Pv = 17.15

TS-11

100

-

○

Pv = 16.81
k_{av} = 2.5E-08

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-1-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 3 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 au 93-05-05 Tubage: Tarières, HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: -----

[illegible]

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-2-93
 Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 1 de 1
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-10 au 93-05-10 Tubage: Tarières
 Niveau de référence: Géodésique Corottier: -----

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre	
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique			◇	intact
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation			◆	remanié
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)			▽	intact
	Carotte	CD	Carattier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)			▼	remanié
								Pén. Dyn. - cône	

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS			TENEUR EN EAU et LIMITES (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE	
	NIVEAU - m	PROF. - m			TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %			N ou RQD	(coups/0.3 m)
	DESCRIPTION									RESIST. AU CISAILLEMENT NON-DRAINE (kPa)	
	71.39										
	70.94				CF-1	×	33	2			
	0.45										
2					CF-2	×	75	11			
					CF-3	×	75	11			
4											
	66.36				CF-4	×	100	4			
	5.03										
6											
	64.08										
8	7.31										
10											
12											
14											
16											
18											

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-3-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 1 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 au 93-04-26 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre	
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique				intact
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation				remanié
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)				intact
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)				remanié
								Pén. Dyn. - cône -----	

STRATIGRAPHIE				ECHANTILLONS				TENEUR EN EAU		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN. - CONE			
PROFONDEUR - m	NIVEAU - m		DESCRIPTION	SYMBOLE	NIVEAU D'EAU - m	TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %	N ou RQD		et LIMITES (%)		RESIST. AU CISAILLEMENT NON-DRAINE (kPa)	
	PROF.										wP	w	wL	50
67.10			SURFACE DU TERRAIN											
66.19			Sable fin brunâtre, un peu de silt.			CF-1		100	8					
2	0.91	Argile silteuse grise, traces de sable, consistance généralement ferme. Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée. Lits de silt ou de sable fin d'environ 1cm d'épaisseur occasionnels.			Eau au niveau 56.49 le 93-06-23	CF-2		25	2/60cm					
						CF-3		100	2/60cm					
TS-4						0	-							
TS-5						100	-							
TS-6						0	-							
TS-7						100	-							
TS-8						89	-							

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-3-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 2 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 ou 93-04-26 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre				
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique			◆	intact			
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation			◆	remanié			
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)			▽	intact			
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)			▽	remanié			
								Pén. Dyn. - cône -----				
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBÔLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS				TENEUR EN EAU et LIMITES (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN. - CONE (coups/0.3 m) 50 100
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION			TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %	N ou RQD			
47.10												
22			Argile silteuse grise, traces de sable, consistance généralement raide à très raide. Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée. Lits de silt ou de sable fin d'environ 1cm d'épaisseur occasionnels.									
24			Taches noirâtres occasionnelles à partir d'environ 24m de profondeur.	TS-9		27	-					
41.10												
26	26.00		Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée.									
28			Lits de silt ou de sable fin d'environ 1cm d'épaisseur occasionnels.									
30												
32				TS-10		97	-					
34												
36												
38												
27.50												
39.60				CF-11		100	9					

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-3-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 3 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-19 au 93-04-26 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU			Scissomètre					
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique		◇	intact				
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation		◆	remanié				
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)		▽	intact				
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)		▼	remanié				
							Pén. Dyn. - cône -----					
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBÔLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS			TENEUR EN EAU et LIMITES (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE (coups/0.3 m)	
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION			TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %			N ou ROD	RESIST. AU CISAILEMENT NON-DRAINE (kPa)
27.10									wP w wL 20406080			
42			Argile silteuse gris foncé à noirâtre, traces de sable, gravier occasionnel. Lits de sable fin occasionnels.									
44												
46												
20.16												
46.94			Till dense grisâtre: Matrice sablonneuse renfermant une forte proportion de gravier, cailloux et blocs.									
48												
50												
52												
14.37												
52.73			FIN DU FORAGE									
54												
56												
58												

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-4-93
 Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 1 de 2
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-06 ou 93-05-17 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre					
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique				intact				
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation				remanié				
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)				intact				
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)				remanié				
								Pén. Dyn. - cône					
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBOLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS			TENEUR EN EAU et LIMITES (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN. - CONE (coups/0.3 m)		
	NIVEAU m	PROF. m	DESCRIPTION			TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %			N ou RQD	RESIST. AU CISAILEMENT NON-DRAINE (kPa)	
												50	100
52.12	SURFACE DU TERRAIN												
51.64	Sable fin organique gris-noir, un peu de silt, racines, traces d'oxydation.			CF-1		100	13						
0.48	Argile silteuse grise, traces de sable. Consistance raide à très raide. Forte sensibilité au remaniement. Plasticité moyenne à élevée. Lits de silt ou de sable fin de 1 à 5mm d'épaisseur occasionnels. Taches noirâtres occasionnelles.												
2				TS-2		100	-			AG Pv = 16.99			
4													
6													
8				TS-3		93	-			AG Pv = 17.37			
10													
12				TS-4		97	-			Pv = 17.45			
14													
16			Niveau d'eau dans le piézomètre supérieur le 93-06-23: 52.17m										
18				TS-5		100	-			Pv = 16.74 k= 3.5E-08			
32.12													

Niveau d'eau dans le piézomètre supérieur le 93-06-23: 52.17m

AG
Pv = 16.99

AG
Pv = 17.37

Pv = 17.45

Pv = 16.74
k = 3.5E-08

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-4-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 2 de 2
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-06 au 93-05-17 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

[illegible]

SNC-LAVALIN
Environnement
RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-5-93

Lieu d'enfouissement sanitaire

Page: 2 de 3

Dossier No: N-1007-703 (006216)

Date du forage: 93-04-27 au 93-05-03 Tubage: HW

Tubage: HW

Niveau de référence: Géodésique

Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre		
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique				intact	
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation				remanié	
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)				intact	
	Carotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)				remanié	
								Pén. Dyn. - cône -----		
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBÔLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS			TENEUR EN EAU et LIMITES (%)	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE (coups/0.3 m) 50 100
	NIVEAU - m	PROF. - m			DESCRIPTION	TYPE ET NUMERO	ETAT			
46.15										
22			Argile silteuse grise, traces de sable. Forte sensibilité au remaniement. Consistance généralement raide de 10 à 23m de profondeur. Lits de sable de quelques millimètres d'épaisseur occasionnels.		CF-5		100	-		
24			Consistance généralement très raide de 23 à 36.57m de profondeur.							
26										
28										
30					CF-6		100	3/ 15cm		
32										
34										
36										
29.58										
36.57			Argile silteuse gris foncé à noirâtre, traces de sable; gravier et coquillages occasionnels.							
38					CF-7		100	-		

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-5-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 3 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-04-27 au 93-05-03 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

[illegible]

SNC-LAVALIN
Environnement
RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-6-93

Page: 1 de 1

Dossier No: N-1007-703 (006216)

Date du forage: 93-05-10 au 93-05-10 Tubage: Tarières

Carottier: ----

[illegible]

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-7-93
 Lieu d'enfouissement sonitaire Page: 1 de 2
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-11 au 93-05-13 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: ----

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre				
	Remanié	CF	Carottier fendu	AG	Analyse granulométrique			◇	intact			
	Non remanié	TS	Tube à paroi mince (Shelby)	C	Consolidation			◆	remanié			
	Perdu	EP	Echantillonneur à piston	Pv	Poids volumique (kN/m3)			▽	intact			
	Corotte	CD	Carottier à diamants	k	Perméabilité (cm/s)			▼	remanié			
								Pén. Dyn. - cône -----				
PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	NIVEAU D'EAU - m	ECHANTILLONS			TENEUR EN EAU et LIMITES (%) wP w wL 20 40 60 80	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE		
	NIVEAU - m	PROF. - m			DESCRIPTION	TYPE ET NUMERO	ETAT			RECUPERATION %	N ou RQD	(coups/0.3 m)
												RESIST. AU CISAILEMENT NON-DRAINE (kPa)
										50 100		
	52.55		SURFACE DU TERRAIN							50 100		
	52.39		Sol organique.	CF-1	✕	90	8					
	0.16		Remblai: Sable silteux gris.									
	52.20		Terre noire.									
	0.35		Argile silteuse grise, traces de sable. Forte sensibilité au remaniement. Consistance raide à très raide.	CF-2	✕	100	1/15cm					
2	51.80											
	0.75											
4												
6			Minces lits (1cm environ) de silt ou de sable occasionnels.	CF-3	✕	100	1/15cm					
8			Taches noirâtres occasionnelles.									
10												
12				CF-4	✕	100	1/60cm					
14												
16				CF-5	✕	83	4					
18												

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-7-93
 Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 2 de 2
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-11 au 93-05-13 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: ----

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre	
	Remanié	CF Carottier fendu	AG Analyse granulométrique					intact
	Non remanié	TS Tube à paroi mince (Shelby)	C Consolidation					remanié
	Perdu	EP Echantillonneur à piston	Pv Poids volumique (kN/m ³)					intact
	Carotte	CD Carottier à diamants	k Perméabilité (cm/s)					remanié
							Pén. Dyn. - cône	

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		ECHANTILLONS				ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN. - CONE
	DESCRIPTION	SYMBOLE	TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %	N ou ROD		(coups/0.3 m)
32.55								50 100
22	Argile silteuse grise, traces de sable. Très forte sensibilité au remaniement. Consistance raide à très raide.		CF-6		100	2		
24	Minces lits (1cm environ) de silt ou de sable occasionnels.							
26	Taches noirâtres occasionnelles.		CF-7		100	-		
28								
30								
22.16			CF-8		75	9	k = 1.5E-03	
30.39	Till gris: Gravier et sable silteux renfermant des cailloux et des blocs.							
32	Niveau d'eau dans le piézomètre le 93-06-23: 54.10m		CD-9		55	-		
20.09			CD-10		77	-		
32.46	FIN DU FORAGE							
34								
36								
38								

SNC-LAVALIN

Environnement

RAPPORT DE FORAGE

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-8-93
 Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 1 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-03 au 93-05-07 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

ETAT DE L'ECHANTILLON		TYPE D'ECHANTILLONNEUR	ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU				Scissomètre	
	Remanié	CF Carottier fendu	AG Analyse granulométrique					intact
	Non remanié	TS Tube à paroi mince (Shelby)	C Consolidation					remanié
	Perdu	EP Echantillonneur à piston	Pv Poids volumique (kN/m ³)					intact
	Carotte	CD Carottier à diamants	k Perméabilité (cm/s)					remanié
							Pén. Dyn. - cône	
PROFONDEUR m	STRATIGRAPHIE		ECHANTILLONS				ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU	PEN. DYN.- CONE (coups/0.3 m) 50 100
	NIVEAU m	DESCRIPTION	TYPE ET NUMERO	ETAT	RECUPERATION %	N ou ROD		RESIST. AU CISAILLEMENT NON-DRAINE (kPa) 50 100
	69.32	SURFACE DU TERRAIN						
	69.22	Sol organique noirâtre.	CF-1		50	2		
	0.10	Sable fin brunâtre, un peu de silt. Oxydé de 0.10 à 2.44m de profondeur. Sol généralement compact						
2			CF-2		50	23		
			CF-3		75	22	AG	
4			CF-4		75	21		
6			CF-5		75	31		
	62.32							
	7.00	Sable et silt argileux gris.	CF-6		100	3		
8								
	60.79							
	8.53	Argile silteuse grise, traces de sable. Consistance ferme à raide. Plasticité moyenne. Forte sensibilité au remaniement. Lits de silt ou de sable fin d'environ 1cm d'épaisseur occasionnels.	TS-7		100	-	AG Pv = 18.84	
10								
12								
14								
16			TS-8		100	-	Pv = 17.57	
18								

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-8-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 2 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-03 ou 93-05-07 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

[illegible]

Projet: Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes Forage: F-8-93
Lieu d'enfouissement sanitaire Page: 3 de 3
 Dossier No: N-1007-703 (006216)
 Date du forage: 93-05-03 au 93-05-07 Tubage: HW
 Niveau de référence: Géodésique Carottier: HQ

[illegible]

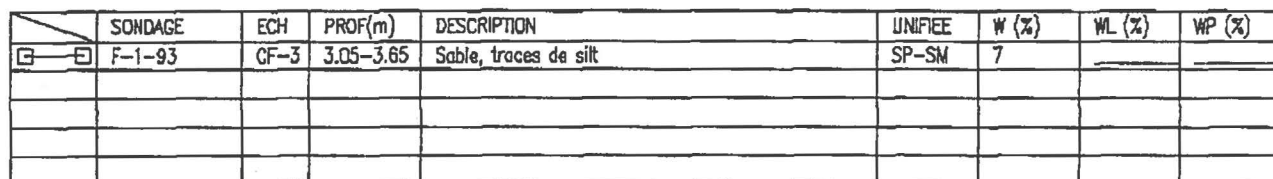


CNRS

ANNEXE II

- **ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES**
- **PERMÉABILITE EN CELLULE TRIAXIALE**

Dossier No: N-1007-703 (006216)



ANALYSE GRANULOMETRIQUE

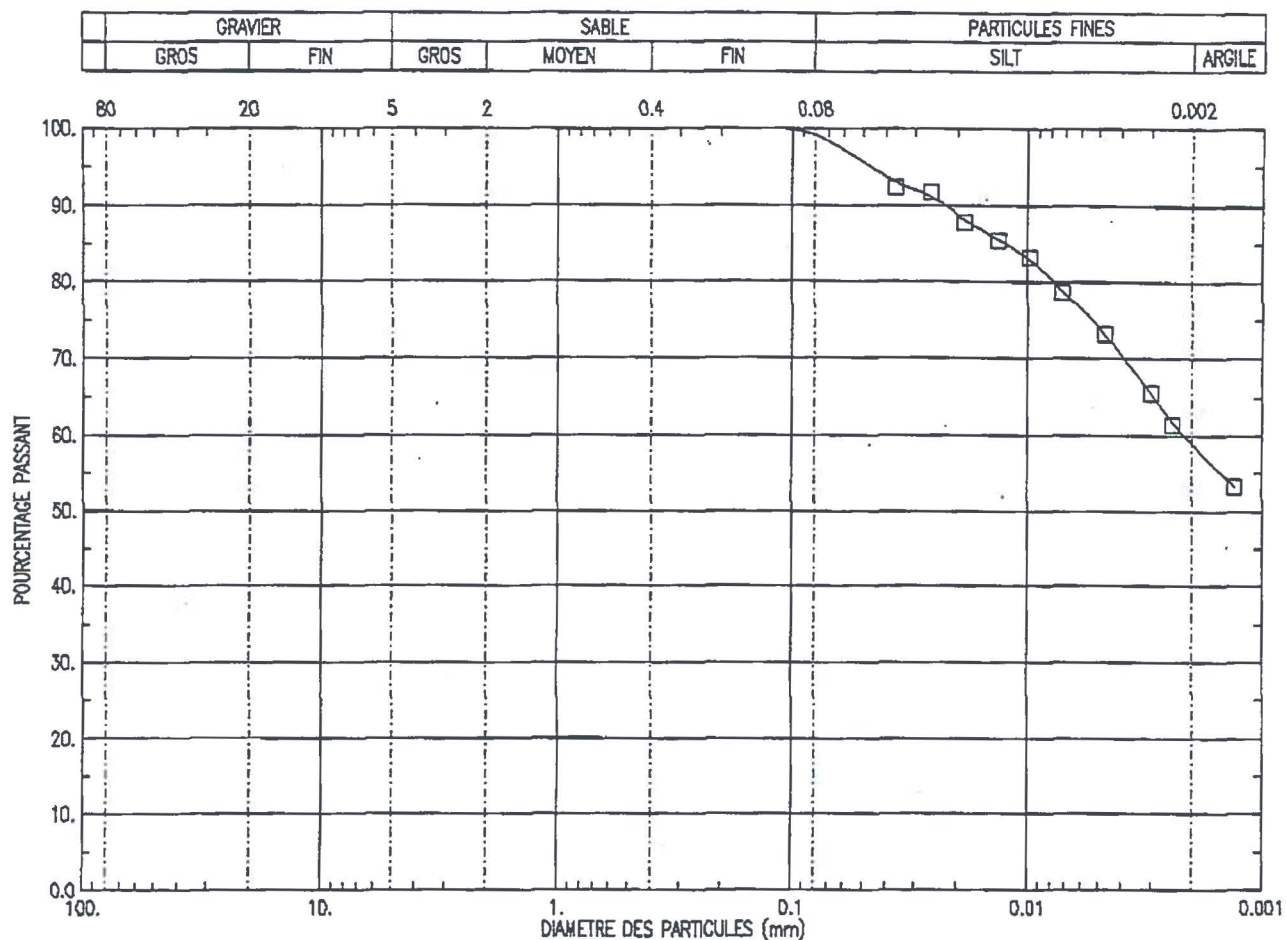
ANNEXE: U FIGURE: 2

Projet: Lieu d'enfouissement

Argenteuil Deux-Montagnes

Dossier No: N-1007-703 (006216)

CLASSIFICATION UNIFIÉE DES SOLS



	GRAVIER (%)	SABLE (%)	PARTICULES FINES (%)
	0.0	0.3	99.7

[illegible][illegible]

ANNEXE: II FIGURE: 3
Projet: Lieu d'enfouissement
Argenteuil Deux-Montagnes
Dossier No: N-1007-703 (006216)

GRAVIER		SABLE			PARTICULES FINES	
GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN	SILT	ARGILE

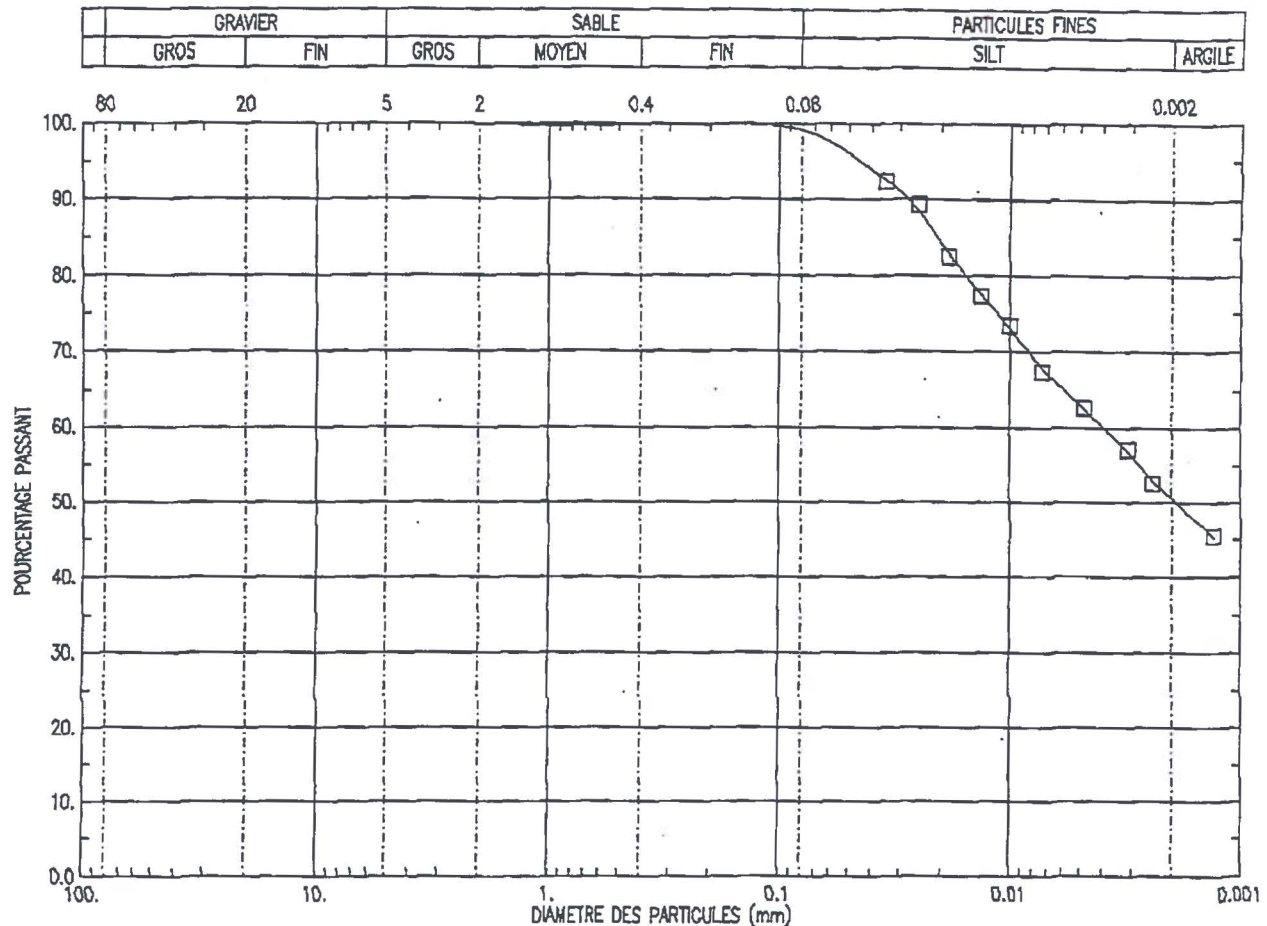
Diamètre des particules (mm)	Pourcentage passant (%)
20	88
15	83
10	78
5	69
2	53
1	38
0.5	28
0.25	22
0.15	19
0.1	16
0.075	13
0.05	11
0.03	10
0.02	9
0.015	8
0.01	7
0.0075	6
0.005	5
0.0025	4
0.001	2

[illegible]

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Dossier No: N-1007-703 (006216)

CLASSIFICATION UNIFIÉE DES SOLS



	GRAVIER (%)	SABLE (%)	PARTICULES FINES (%)
☒ ☐	0.0	0.6	99.4

[illegible][illegible]

Dossier No: N-1007-703 (006216)

	SONDAGE	ECH	PROF(m)	DESCRIPTION	UNIFIEE	W (%)	WL (%)	WP (%)
	F-4-93	TS-2	3.47-3.59	Argile silteuse, traces de sable	CL	55		

Dossier No: N-1007-703 (006216)

[illegible]

ANNEXE: II FIGURE: 7
Projet: Lieu d'enfouissement
Argenteuil Deux-Montagnes
Dossier No: N-1007-703 (006216)

GRAVIER		SABLE			PARTICULES FINES	
GROS	FIN	GROS	MOYEN	FIN	SILT	ARGILE

Grain size distribution curve showing the percentage of soil passing through various sieve diameters. The curve is plotted on a semi-logarithmic scale, with the x-axis representing particle diameter in millimeters (mm) and the y-axis representing the percentage of soil passing.

Diamètre des particules (mm)	Pourcentage passant (%)
20	93
15	88
10	84
5	77
2	72
1	69
0.5	66
0.25	60
0.15	52
0.075	40
0.06	28
0.0425	21
0.03	15
0.025	13
0.015	9
0.01	8
0.0075	7
0.006	6
0.00425	5
0.003	4
0.0025	3

[illegible]

SNC-LAVALIN
Environnement
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

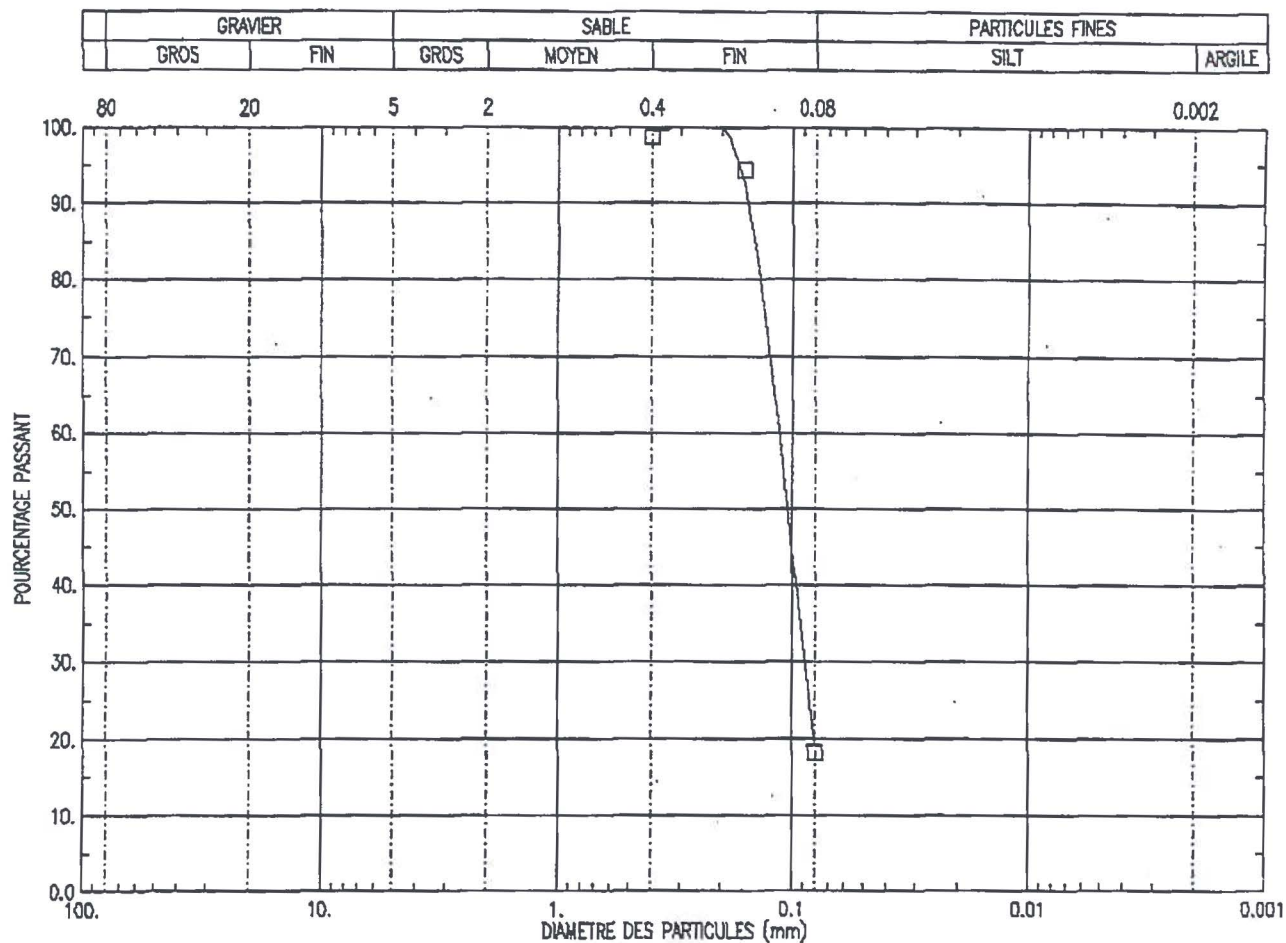
ANNEXE: 11 FIGURE: 8

Projet: Lieu d'enfouissement

Argenteuil Deux-Montagnes

Dossier No: N-1007-703 (006216)

CLASSIFICATION UNIFIÉE DES SOLS



	GRAVIER (%)		SABLE (%)			PARTICULES FINES (%)	
☒	0.0		81.7			18.3	

	20 mm	5 mm	2 mm	0.40 mm	0.08 mm	0.002 mm	D10	D30	D60	Cu	Cc
☒	100.0	100.0	100.0	98.8	18.3	---	---	0.1	0.1	---	---

	SONDAGE	ECH	PROF(m)	DESCRIPTION	UNIFEE	W (%)	WL (%)	WP (%)
☒	F-8-93	CF-3	3.05-3.65	Sable, un peu de silt	SM	25	---	---

SNC-LAVALIN

Environnement

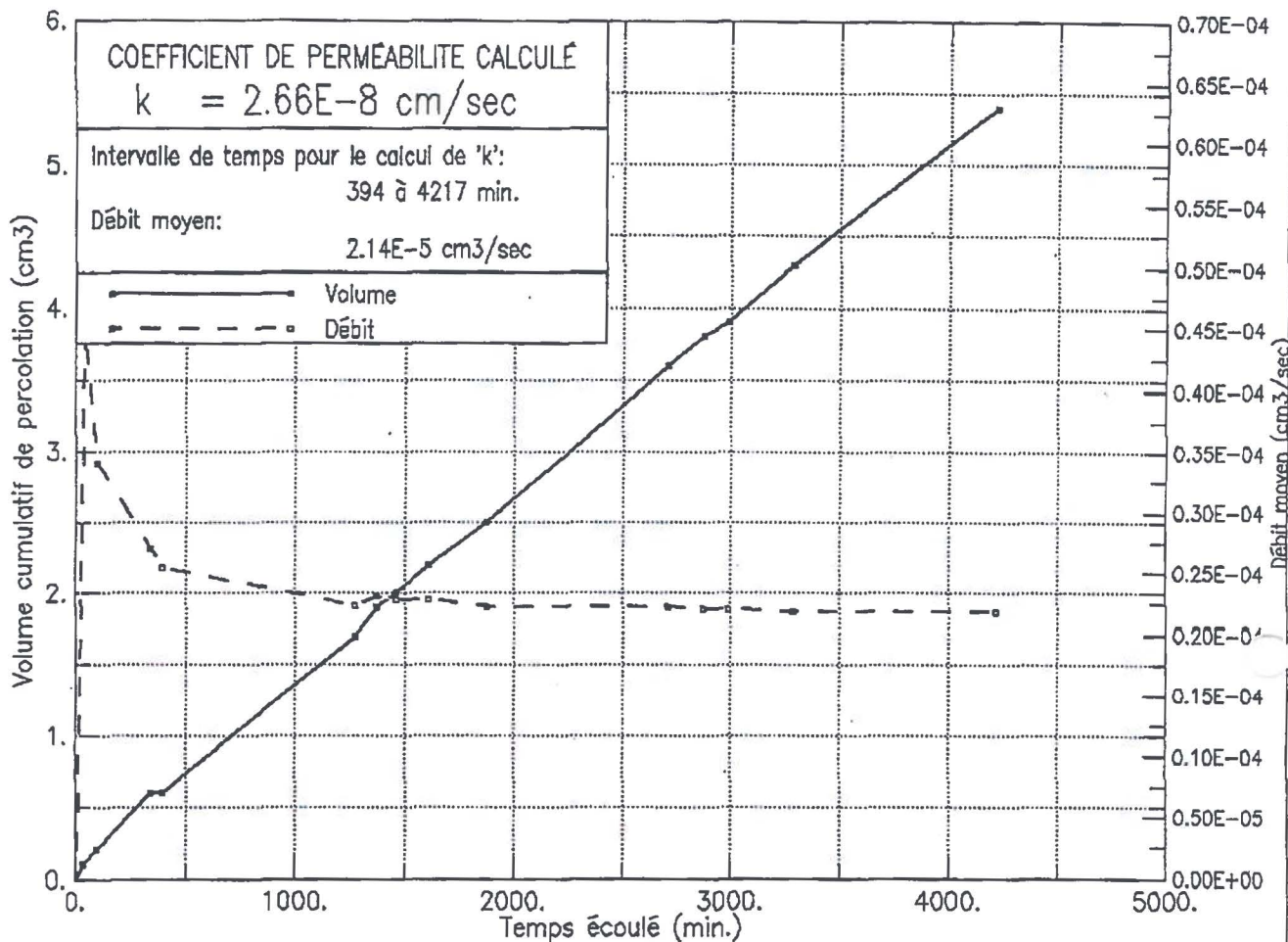
ESSAI DE PERMEABILITE EN CELLULE TRIAXIALE

ANNEXE: II FIGURE: 10

Projet: LIEU D'ENFOUISSEMENT

ARGENTEUIL DEUX-MONTAGNES

Dossier: N-1007-703 (006216)



ECHANTILLON

PROVENANCE	No	PROFONDEUR	DESCRIPTION
F-1-93	TS-11	34.34-34.46 m	Argile grise silteuse, lit organique de 2 mm

HAUTEUR (cm)	SURFACE (cm ²)	POIDS VOLUMIQUE (kN/m ³)		TENEUR EN EAU (%)		DEGRÉ DE SATURATION (%)	
		Humide	Sec	Initiale	Finale	Initial	Final
9.80	37.33	16.64	10.66	59.6	56.1	99.3	100.5

PARAMETRES

CONTRAINTES	(kPa)
Cellule	524.0
Partie inférieure	295.2
Partie supérieure	275.8

PARAMETRES MOYENS CALCULÉS	
Coefficient B'	0.99
Contrainte effective moyenne (kPa)	238.5
Gradient hydraulique moyen	20.5

SNC-LAVALIN

Environnement

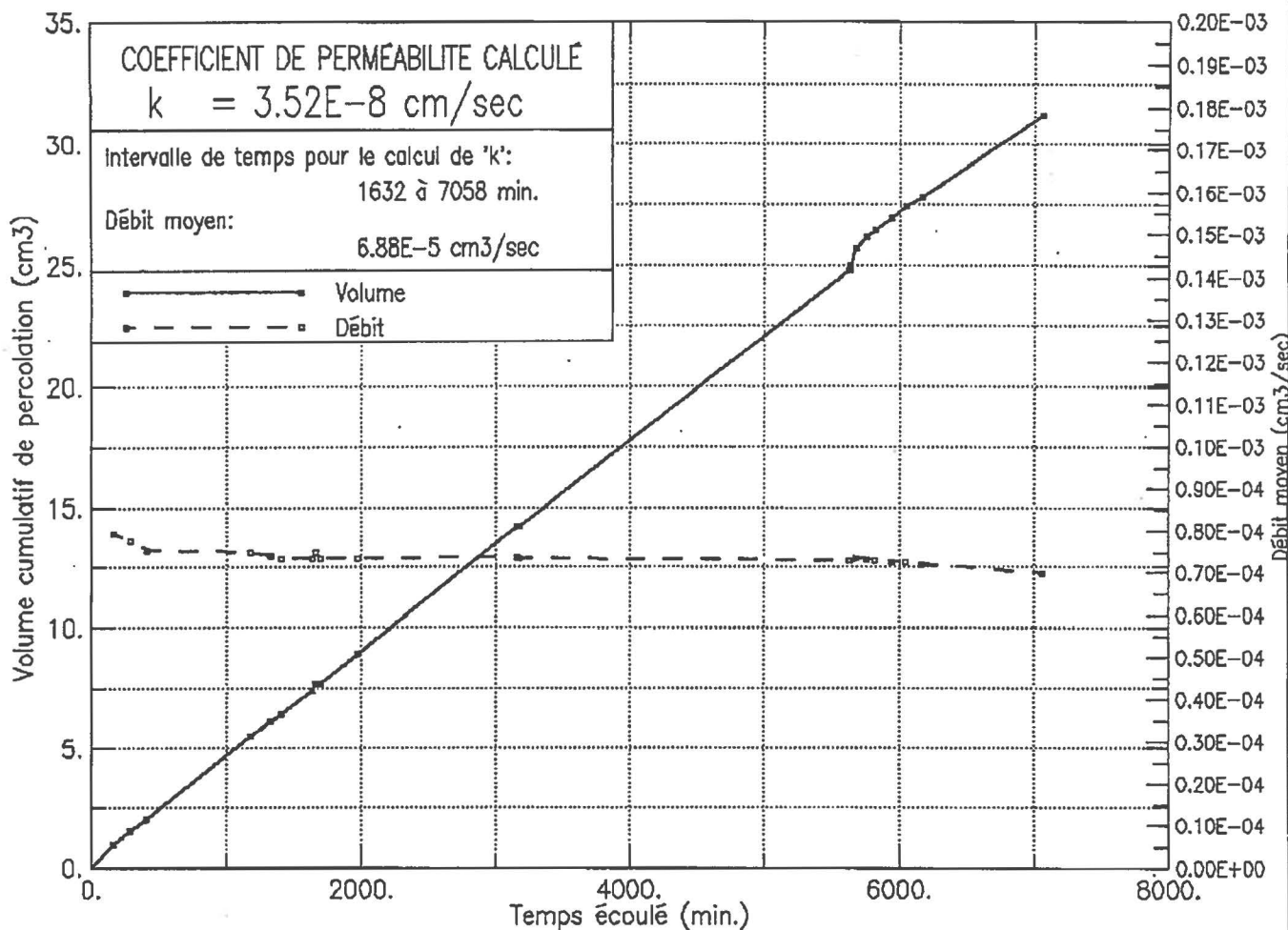
ESSAI DE PERMÉABILITÉ EN CELLULE TRIAXIALE

ANNEXE: II FIGURE: 11

Projet: LIEU D'ENFOUISSEMENT

ARGENTEUIL DEUX-MONTAGNES

Dossier: N-1007-703 (006216)



ECHANTILLON

PROVENANCE	No	PROFONDEUR	DESCRIPTION
F-4-93	TS-5	18.06-18.17 m	Argile grise silteuse, inclusion de silt

HAUTEUR (cm)	SURFACE (cm ²)	POIDS VOLUMIQUE (kN/m ³)		TENEUR EN EAU (%)		DEGRÉ DE SATURATION (%)	
		Humide	Sec	Initiale	Finale	Initial	Final
8.95	37.40	16.61	10.61	59.5	56.6	99.2	100.5

PARAMETRES

CONTRAINTES	(kPa)
Cellule	482.7
Partie inférieure	381.8
Partie supérieure	337.9

PARAMETRES MOYENS CALCULÉS	
Coefficient B'	0.998
Contrainte effective moyenne (kPa)	122.8
Gradient hydraulique moyen	50.7



CNFS

ANNEXE III

SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT DES PUITTS D'ÉCHANTILLONNAGE

SCHÉMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-1-93 DANS LE TILL

ANNEXE III
FIGURE 1
PROJET N-1007-703

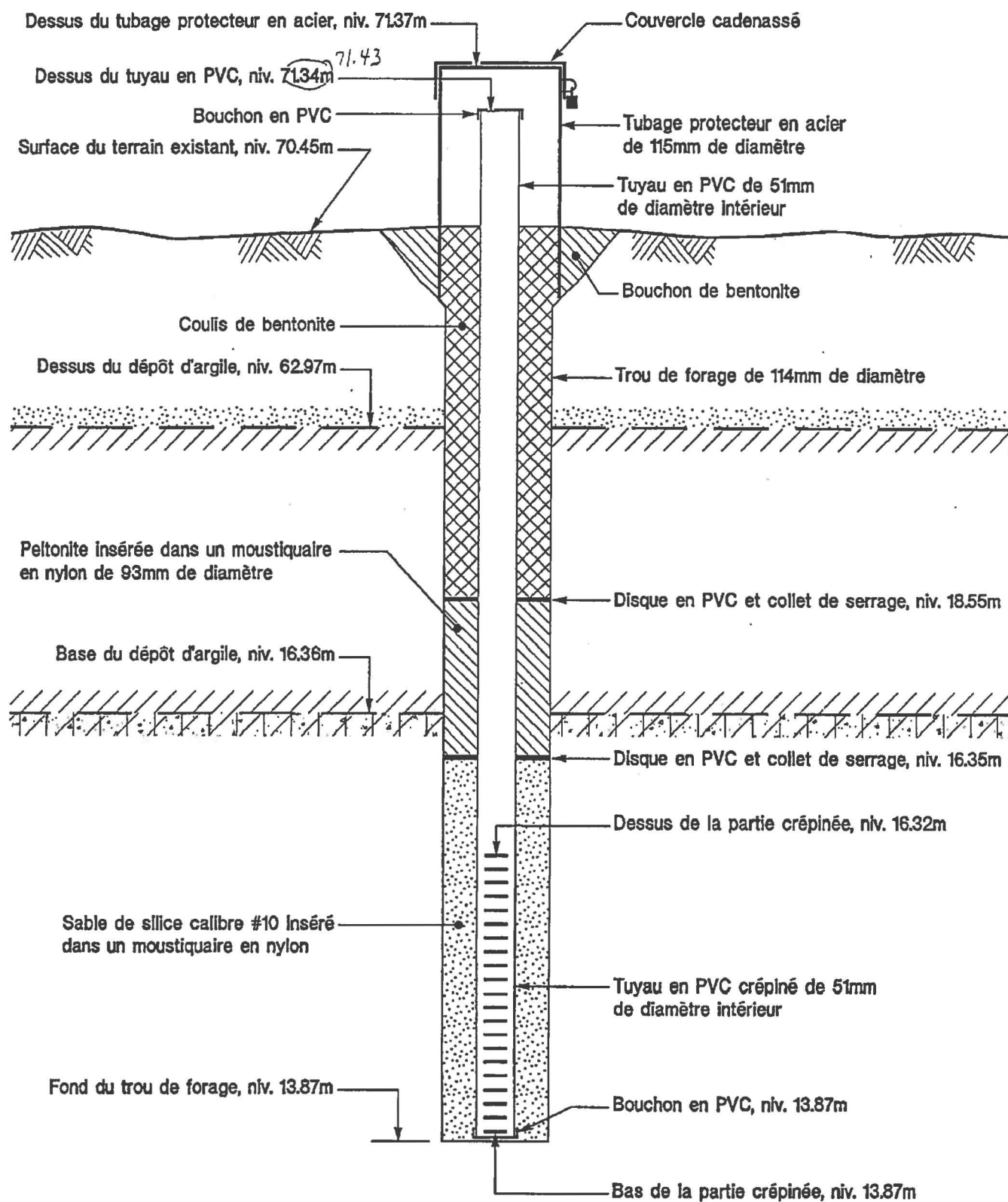


SCHÉMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-3-93 DANS LE TILL

ANNEXE III
FIGURE 2
PROJET N-1007-703

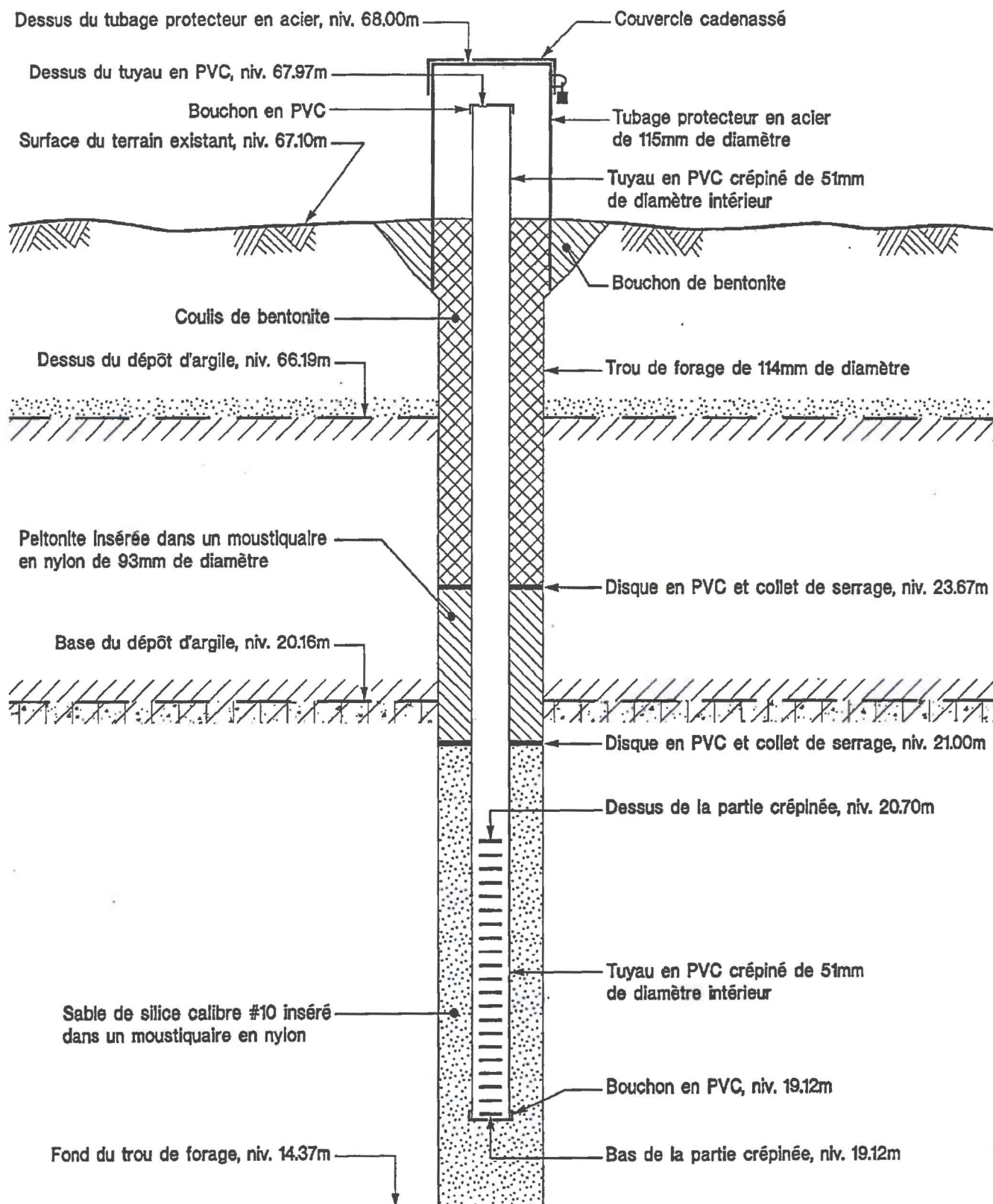
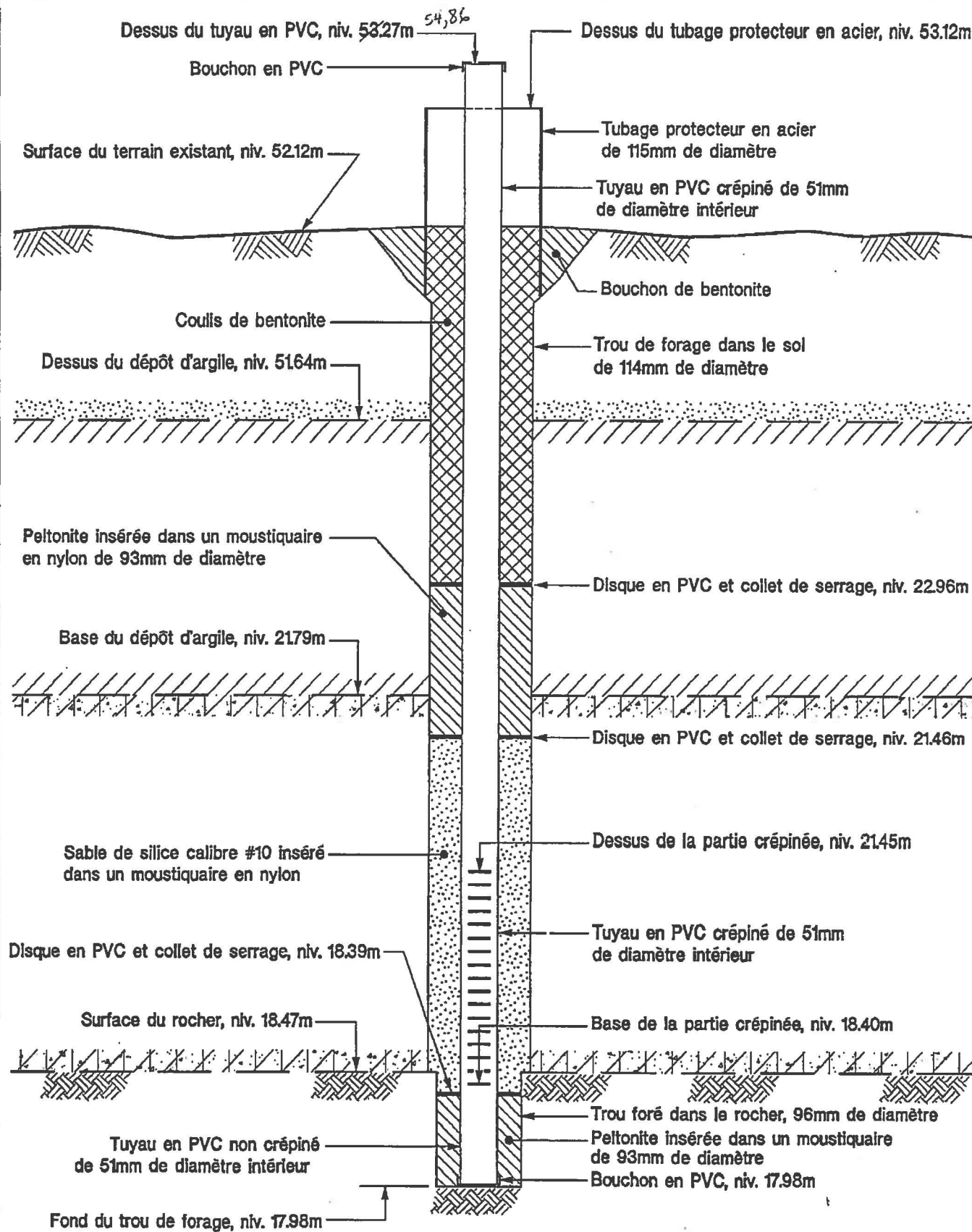


SCHÉMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-4-93 DANS LE TILL

ANNEXE III
FIGURE 3
PROJET N-1007-703



ANNEXE III
FIGURE 4
PROJET N-1007-703

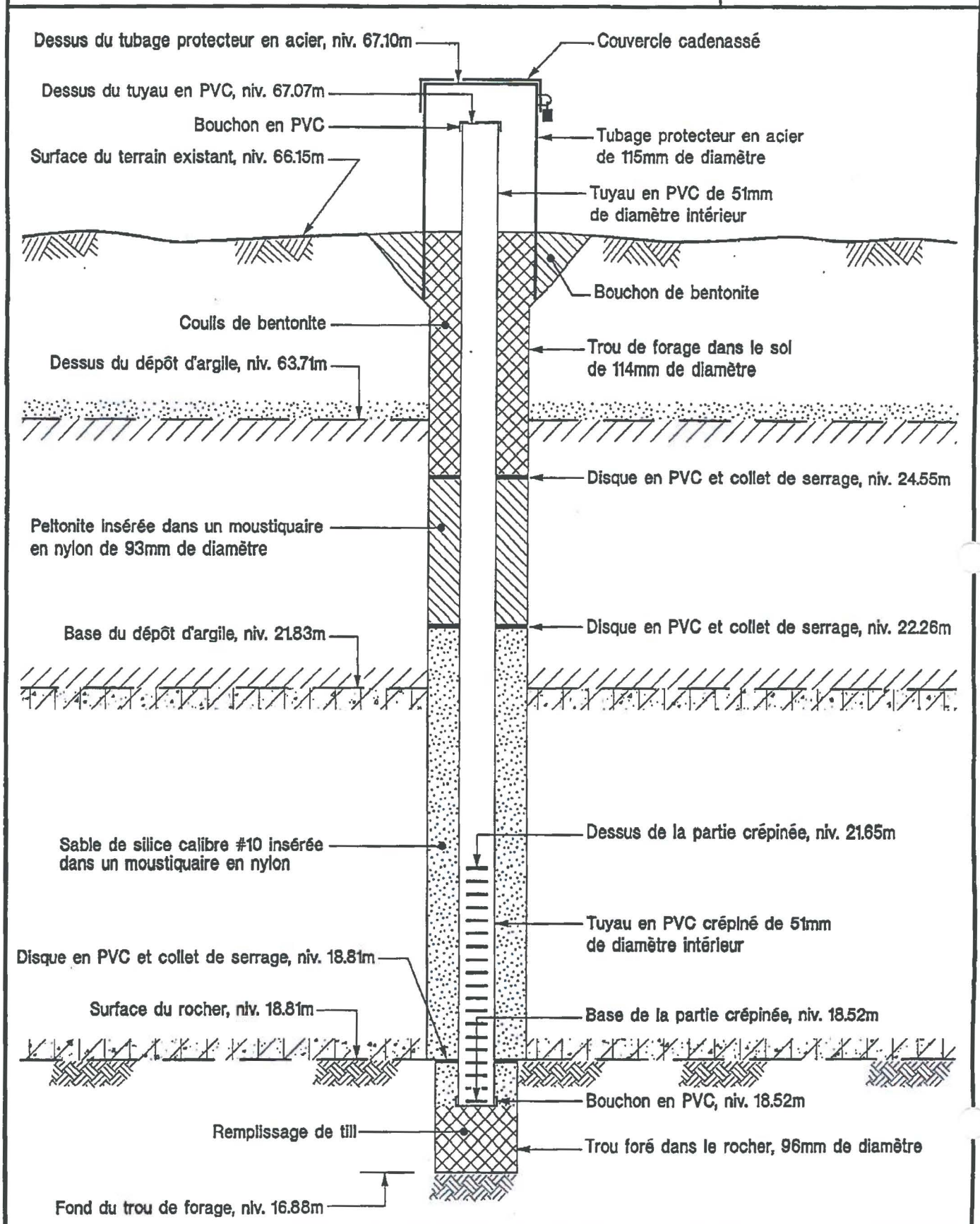


SCHÉMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-7-93 DANS LE TILL

ANNEXE III

FIGURE 5

PROJET N-1007-703

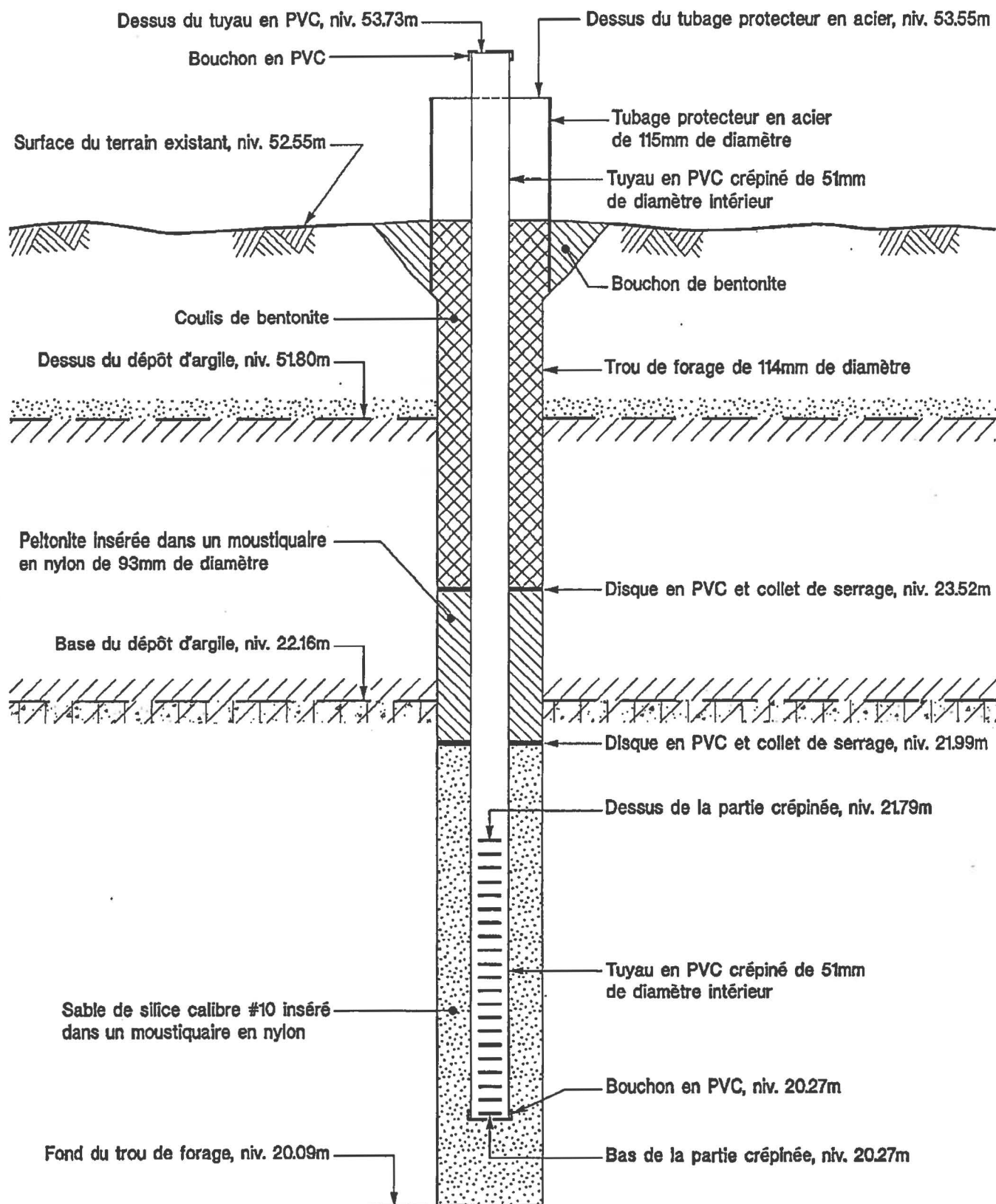


SCHÉMA D'INSTALLATION DU PUIT D'ÉCHANTILLONNAGE F-8-93 DANS LE TILL

ANNEXE III
FIGURE 6
PROJET N-1007-703

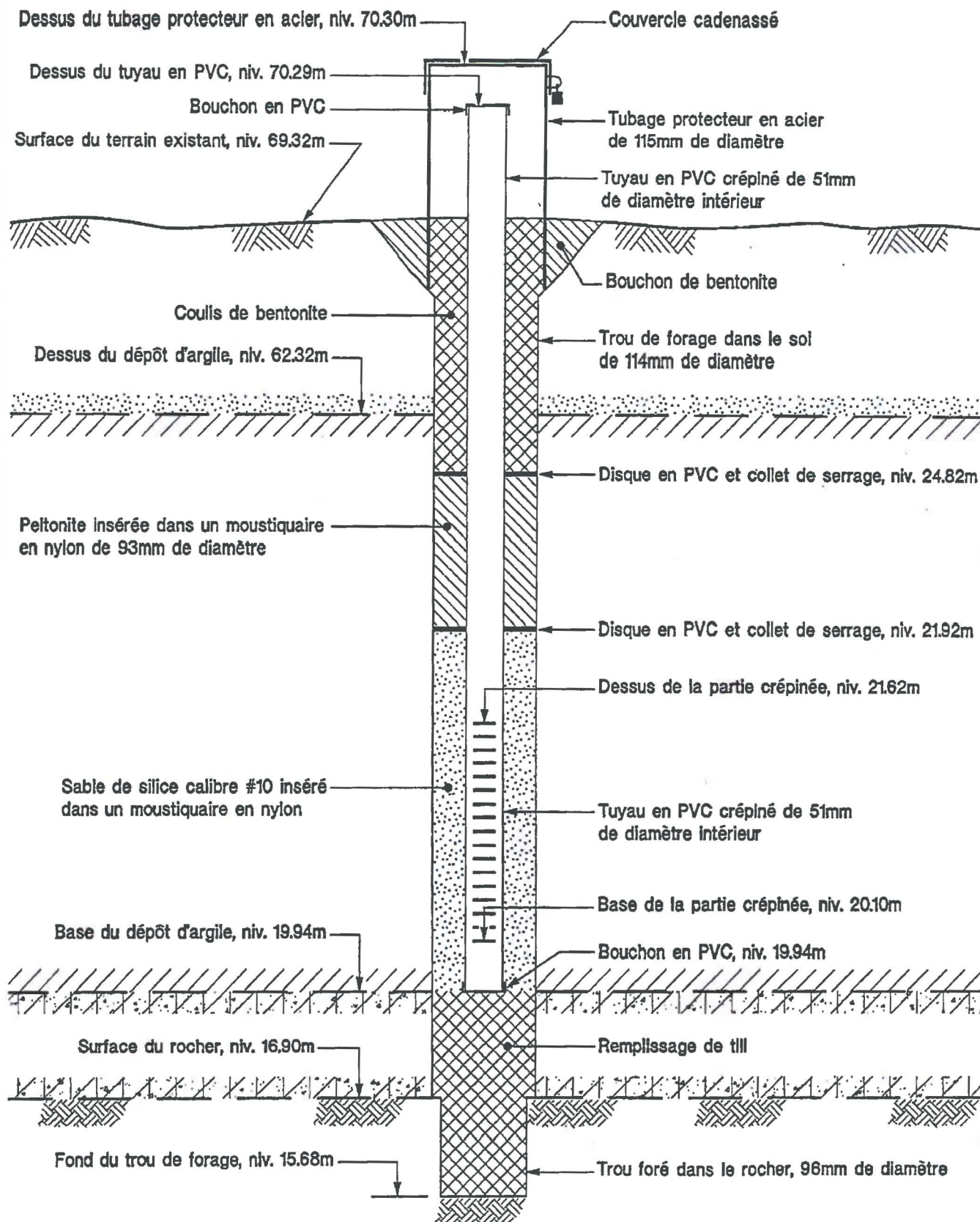


SCHÉMA D'INSTALLATION DU PIÉZOMÈTRE CASAGRANDE F-1B-93 DANS L'ARGILE

ANNEXE III
FIGURE 7
PROJET N-1007-703

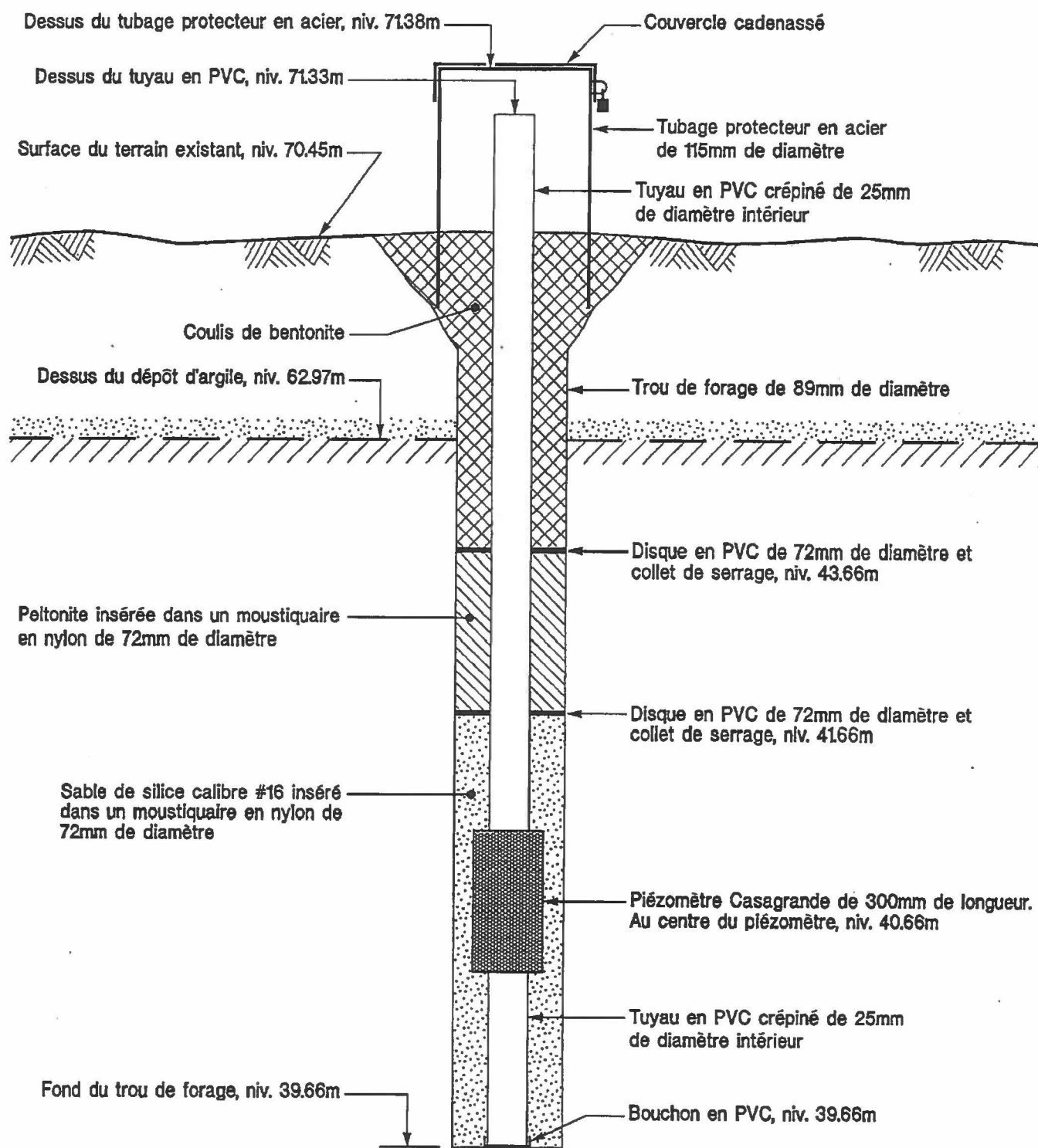
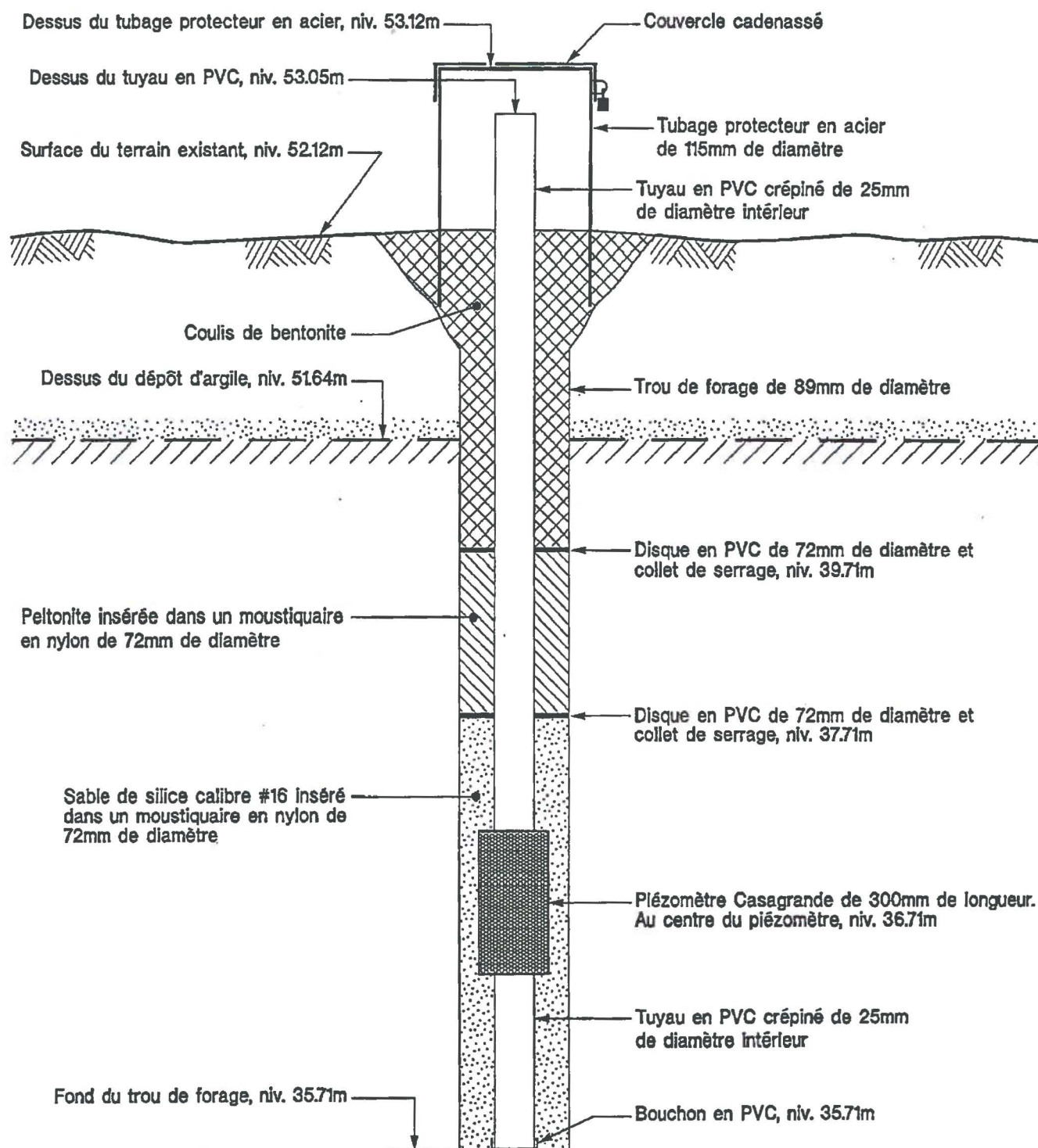


SCHÉMA D'INSTALLATION DU PIÉZOMÈTRE CASAGRANDE F-4B-93 DANS L'ARGILE

ANNEXE III
FIGURE 8
PROJET N-1007-703



SCHEMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-2-93 DANS LE SABLE

ANNEXE III
FIGURE 9
PROJET N-1007-703

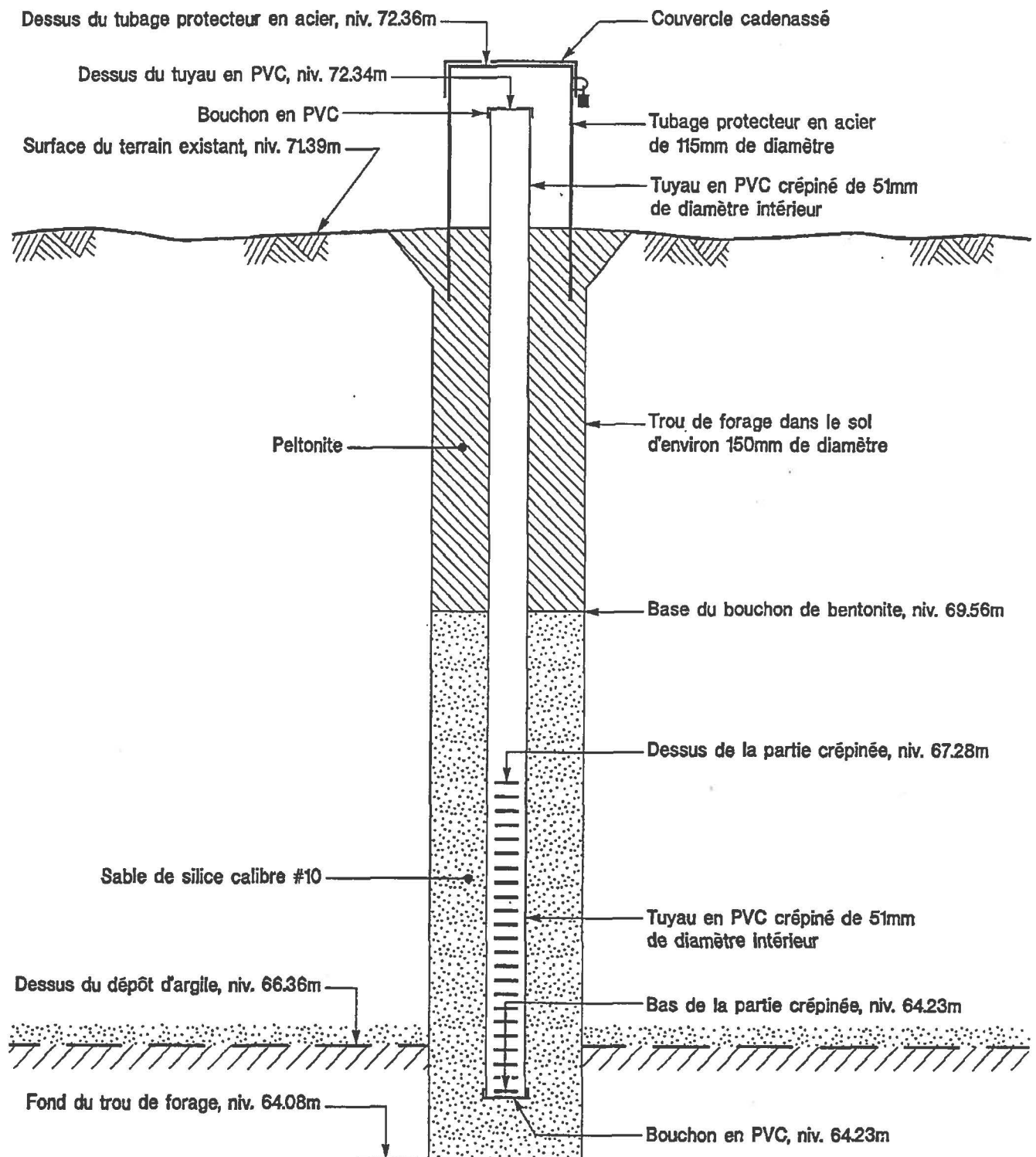
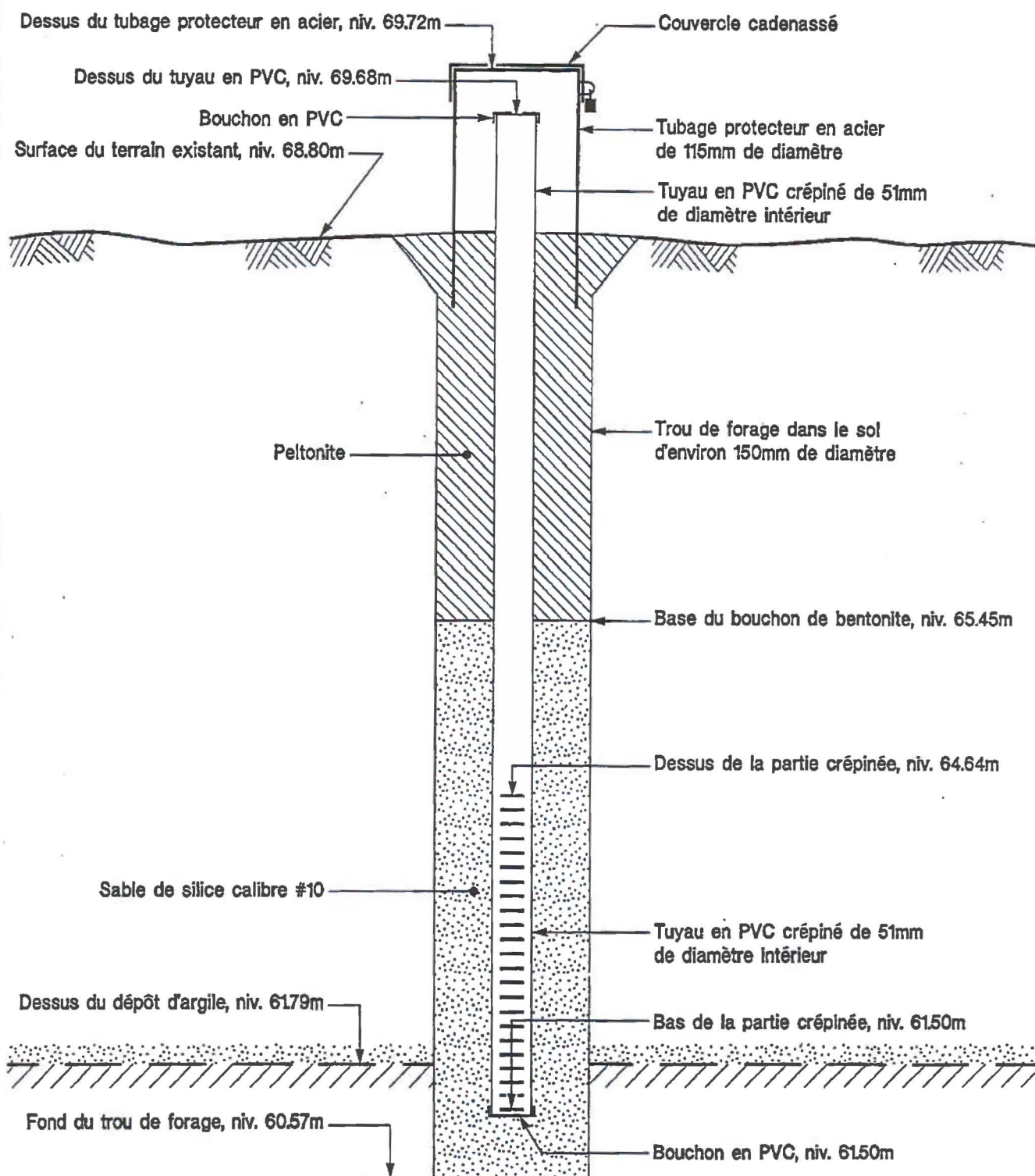


SCHÉMA D'INSTALLATION DU Puits D'ÉCHANTILLONNAGE F-6-93 DANS LE SABLE

ANNEXE III
FIGURE 10
PROJET N-1007-703



RAPPORT DE SONDAGE

SONDAGE No.: SER-1

PROJET No.: 18-0575-023-1

PAGE : 1 DE 1

CLIENT: Régie Intercommunale Argenteuil-Deux-Montagnes DATE DU SONDAGE: 27/11/92

PROJET: Installation de Piézomètres PRÉPARÉ PAR: R. MARIÉ

SITE: Site d'Entassement Sanitaire (Laclute) VÉRIFIÉ PAR: R. MARIÉ

TYPE DE SONDAGE: TARIÈRE ÉVIDÉE NIVEAU DE L'EAU:

LE:

COUPE STRATIGRAPHIQUE

ECHANTILLONS

REMARQUES

PROFONDEUR(m)	ELEVATION(m)	PIEZOMÈTRE	NIVEAU D'EAU	DESCRIPTION DU SOL	STRATIGRAPHIE	TYPE	ETAT	NUMERO	RECUPERATION %	INDICE "N"	R.Q.D.	REMARQUES
0												
1	1.38											
2	1.99											
3	2.59											
4												
5												
6	5.64											
7	6.25											
8	6.58											
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

Sable
moyen @ grossier
Brun-Beige @ gris

CF X 1 72 13

CF X 2 100 9

CF X 3 100 1

le sol est saturé
en eau @ 4.26m.

Argile
FIN SONDAGE



RAPPORT DE SONDAGE

SONDAGE No.: SER-2
 PROJET No.: 10-0575-023-1
 PAGE : 1 DE 1

CLIENT: Régie Inter-municipale Argenteuil-Deux-Montagnes DATE DU SONDAGE: 27/11/92
 PROJET: Installation de Piezomètres PRÉPARÉ PAR: R. MARIER
 SITE: Site d'Enfouissement Sanitaire (Lachute) VÉRIFIÉ PAR: R. MARIER

TYPE DE SONDAGE: TARRIÈRE ÉVIDÉE NIVEAU DE L'EAU:

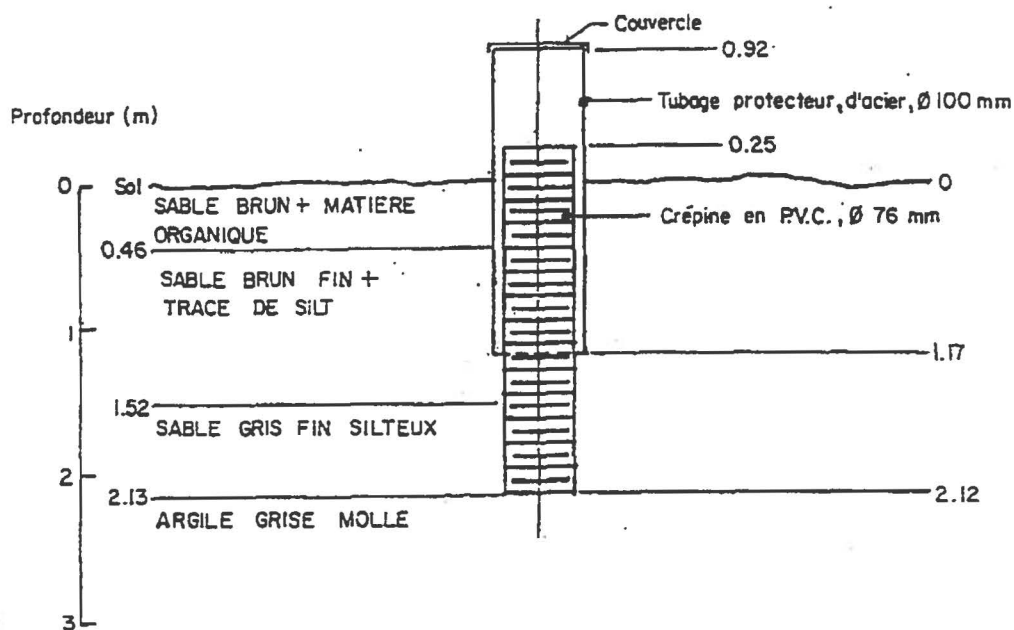
LE:

COUPE STRATIGRAPHIQUE				ECHANTILLONS			REMARQUES			
PROFONDEUR(m)	ELEVATION(m)	Piezomètre NIVEAU D'EAU	DESCRIPTION DU SOL	STRATIGRAPHIE	TYPE	ETAT	NUMERO	RECUPERATION %	INDICE "N"	R.Q.D.
0			Sable moyen & grossier Beige @ gris pâle		CF		1	88	15	
1	1.23									
2	1.82									
3	2.44									
4										
5	5.49									
6	6.10									
7	FIN		FIN SONDAGE							

le sol est saturé
en eau @ 4.30m

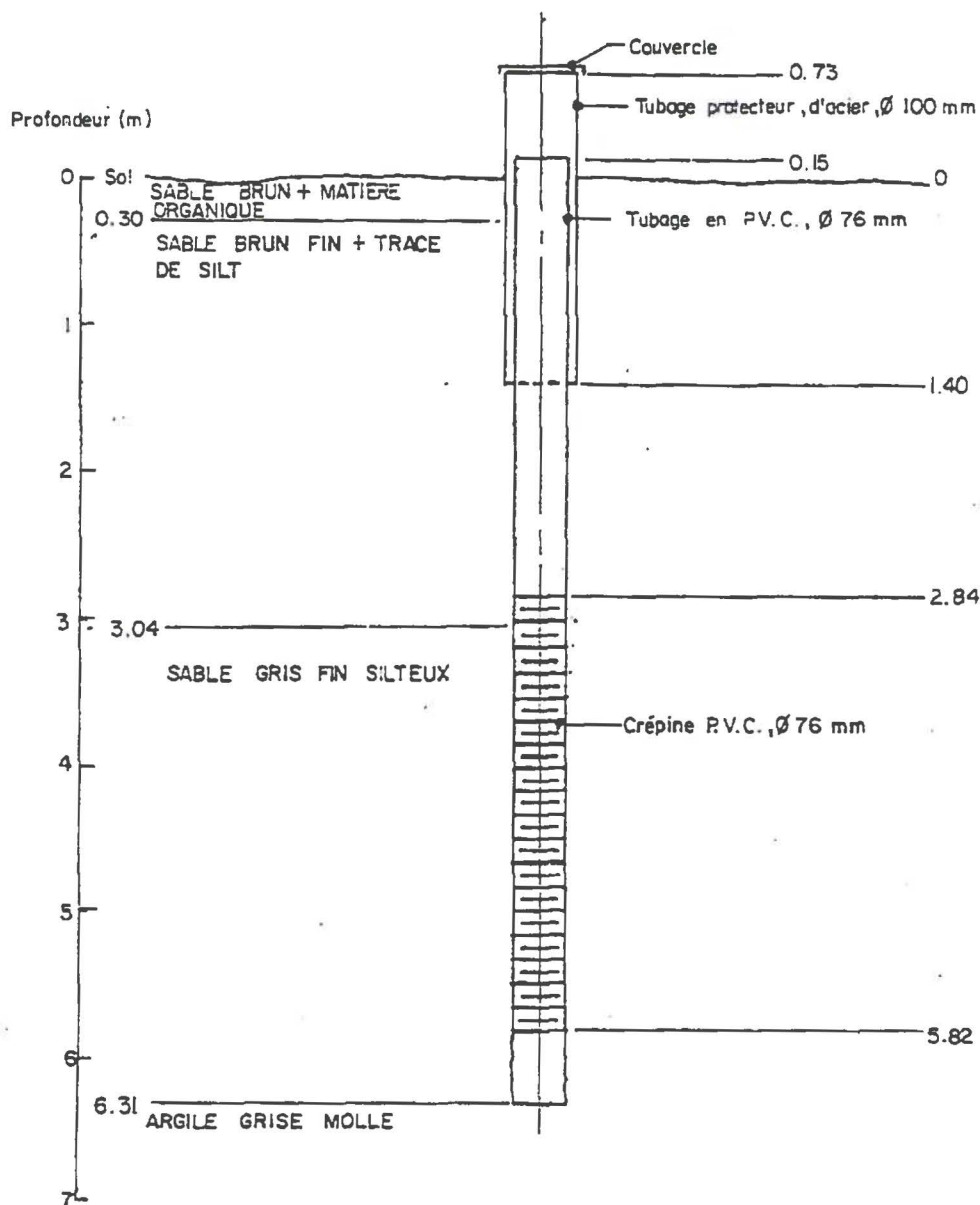


le sol est saturé
 en eau @ 4.30m



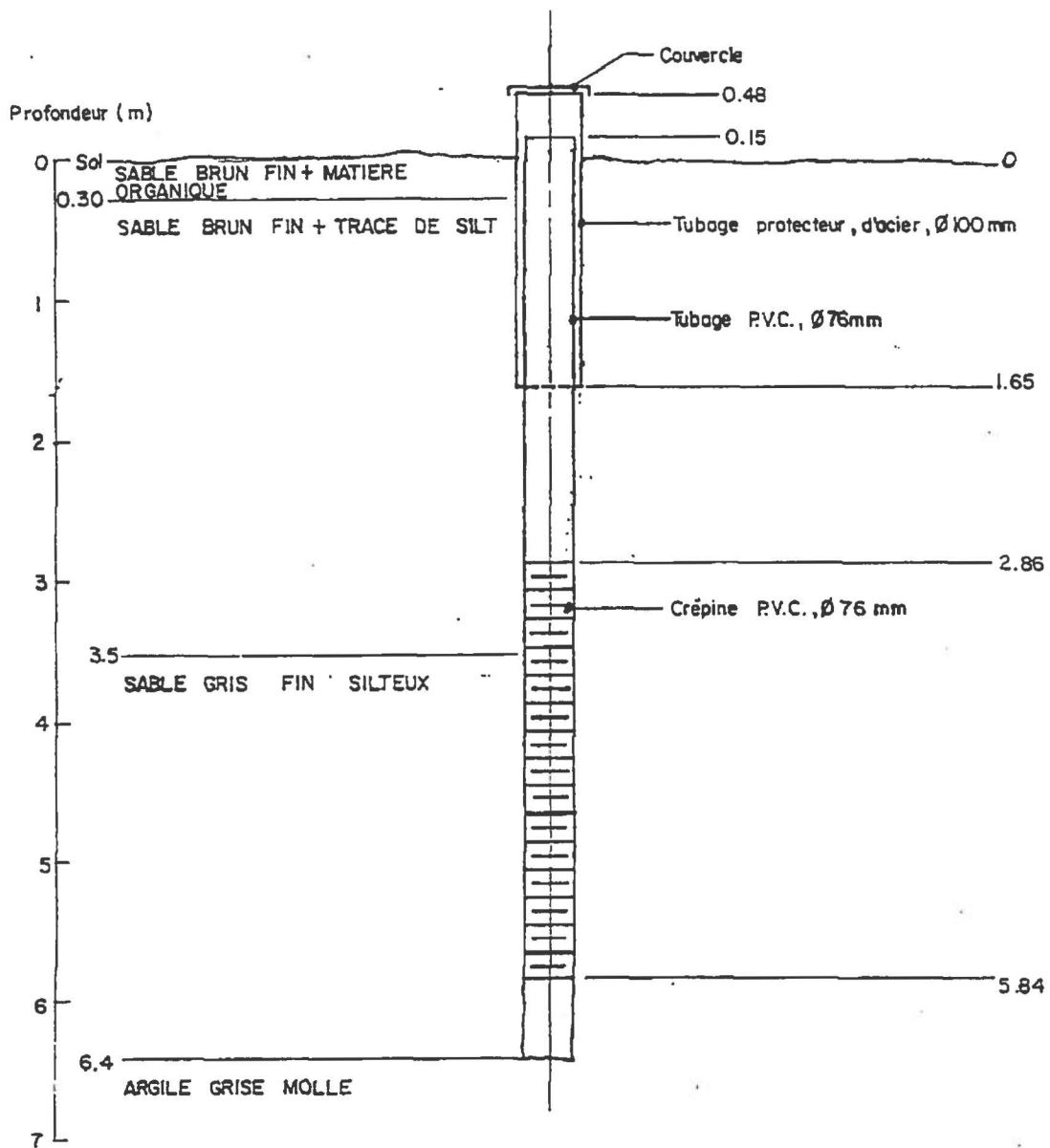
CARACTERISTIQUES DU PIEZOMETRE P-1

Émis par M. A. BELANGER		Scéma 	Hydrogéo Canada				
Révisé par G. NIELSEN			1325, rue Main, Beaufortville, Québec, Canada, J4B 5H2 Téléphone: (514) 665-2900 - Téléc: 055-61250				
Approuvé par G. NIELSEN							
61012000466030			No.	Date	Revisé	Émis Par	Client
0.0						Approuvé	



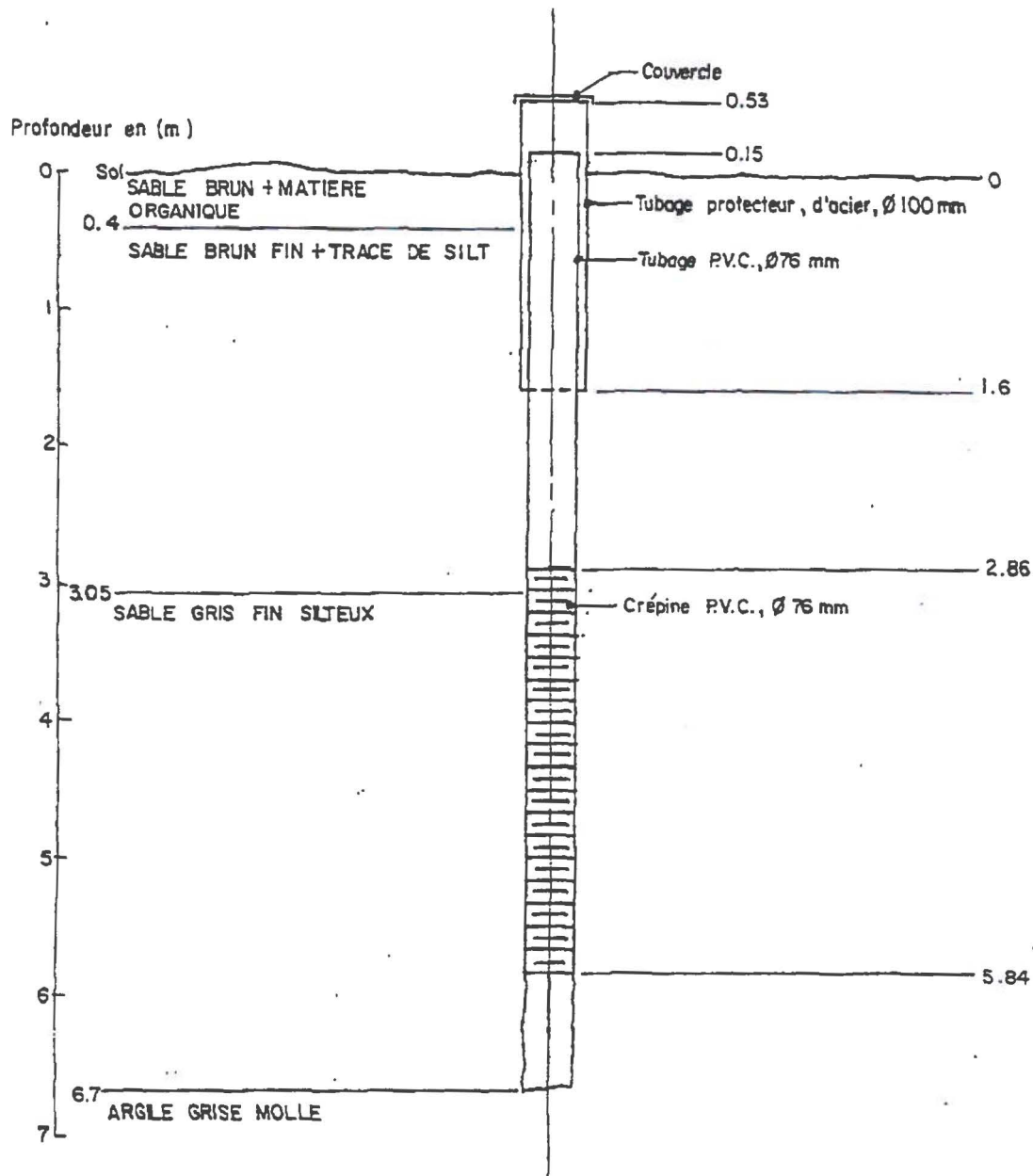
CARACTERISTIQUES DU PIEZOMETRE P-2

M.A. BELANGER		Scans 	Hydrogéo Canada 1325, rue Newton, Boucherville, Québec, Canada, J4B 5H2 Téléphone: (514) 645-2500 • Téléc: 055-61250			
G. NIELSEN						
G. NIELSEN						
Dossier	Figure	Révision	No.	Date	Révision	Ents Par
2000466030	00					Client
						Approuvé



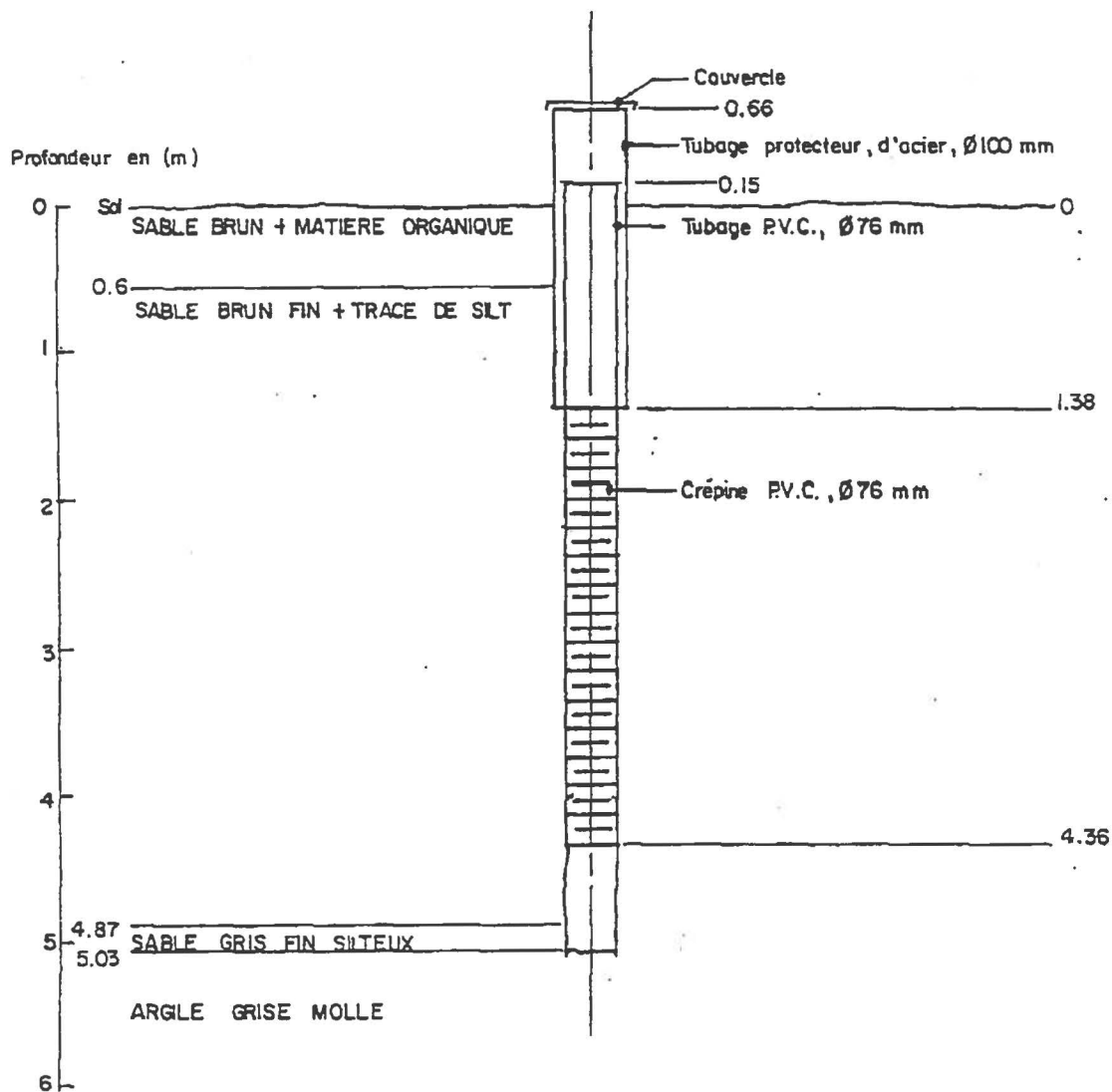
CARACTERISTIQUES DE PIEZOMETRE P-3

Tracé par	M. A. BELANGER	Scale	Hydrogéo Canada 1325, rue Norton, Boucherville, Québec, Canada, J4B 5M2 Téléphone: (514) 643-2900 - Téléc: 055-61250				
Revisé par	G. NIELSEN						
Approuvé par	G. NIELSEN						
Projet	16101120	Dessiné	00466030	Figure	0.0	Revisé	
No.		Date		Révision		Emis Par	Client
						Approuvé	



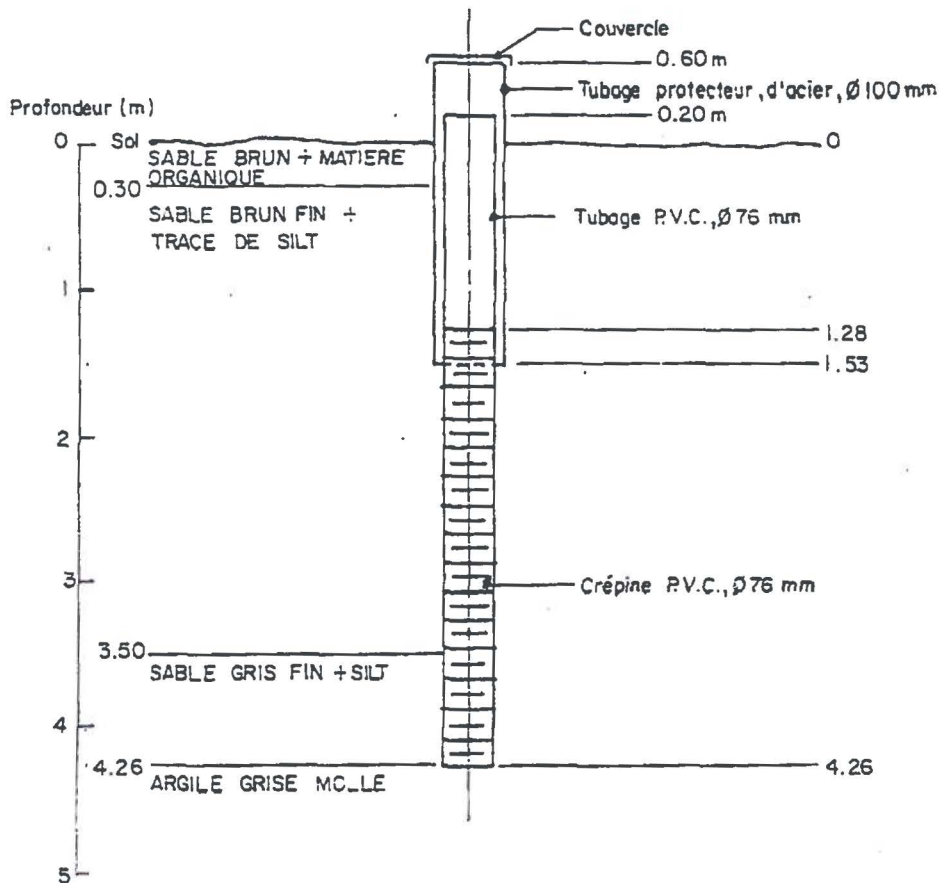
CARACTERISTIQUES DU PIEZOMETRE P-4

M. A. BELANGER		Hydrogéo Canada 1325, rue Norton, Boucherville, Québec, Canada, J4B 5H2 Téléphone: (514) 663-2900 • Téléc: 663-61250			
G. NIELSEN					
G. NIELSEN					
Dossier	Plans	Révision			Date Emis Par Client

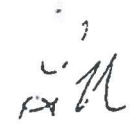


CARACTERISTIQUES DU PIEZOMETRE P-5

Dessiné par M.A. BELANGER			Hydrogéo Canada 1325, rue Norton, Beauport, Québec, Canada, J4B 5H2 Téléphone: (514) 665-2900 • Téléc. 055-61250			
Approuvé par G. NIELSEN						
Approuvé par G. NIELSEN						
6012000466030		No.		Date		Révisé
						Emis Par Approuvé



CARACTERISTIQUES DU PIEZOMETRE P-6

révisé par		M. A. BELANGER		Scalé		Hydrogéo Canada 1325, rue Newton, Beauport, Québec, Canada, J4B 5H2 Téléphone: (514) 665-2900 - Téléc: 055-61250			
révisé par		G. NIELSEN							
révisé par		G. NIELSEN							
No.		Date		Révision		Émis Par		Côté	
501121		004660301		010		Approuvé			

CNFS

ANNEXE IV

**CERTIFICATS D'ANALYSES
CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES**

CLIENT : CNFS, DIVISION DE (SLEI)
RESPONSABLE : Monsieur Marc Bergeron
ADRESSE : 2, Place Félix-Martin
: Montréal, (Québec)
: H2Z 1Z3
REMARQUES : VOTRE PROJET: ENFOUISSEMENT
ARGENTEUIL/2 MONTAGNES
VOTRE NO. DE PROJET: 006216

NO. DE LABORATOIRE : 93-5032
DATE DE RÉCEPTION : 20-MAI-93

NUMÉRO DE LABORATOIRE: IDENTIFICATION:	ÉCHANTILLON(S) D'EAU, (mg/L)				
	5032-01 F-2-93	5032-02 F-4-93	5032-03 F-6-93	5032-04 F-7-93	5032-05 NO. 3
CHLORURES	4,7	35	269	219	0,40
CONDUCTIVITÉ (µmhos/cm)	230	570	7200	500	28
DBO (5 JOURS)	<5,0	<5,0	9844	<5,0	<5,0
DCO	40	<5,0	13622	5,0	13
DURETÉ TOTALE	132	199	2425	209	17
CALCIUM	29	42	771	45	2,7
FER TOTAL	18	0,67	1280	0,60	9,2
MAGNÉSIUM	15	23	121	24	2,6
MANGANESE	0,41	0,38	31	0,43	0,17
POTASSIUM	4,9	3,5	280	3,1	0,84
SODIUM	6,8	45	708	29	1,0
CADMIUM DISSOUS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CHROME DISSOUS	<0,002	<0,002	0,025	<0,002	<0,002
CUIVRE DISSOUS	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	<0,002
MERCURE DISSOUS	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
NICKEL DISSOUS	0,004	<0,002	0,019	0,003	<0,002
PLOMB DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
ZINC DISSOUS	<0,05	<0,05	0,29	0,06	0,06
AZOTE AMMONIACAL DISSOUS	0,51	0,44	249	0,25	<0,1
NITRATES ET NITRITES DISSOUS	<0,05	<0,05	<0,05	9,0	<0,05
COMPOSÉS PHÉNOLIQUES DISSOUS	0,004	<0,002	3,6	0,003	<0,002
pH	6,8	7,6	5,8	8,1	5,8
SULFATES	36	18	80	200	11

Vérfié par :

C. G. D.

Chimiste :

Date :

16 JUIN 1993

MARTIN DE
92-012

QUÉBEC

CLIENT : CNFS, DIVISION DE (SLEI)
RESPONSABLE : Monsieur Marc Bergeron
ADRESSE : 2, Place Félix-Martin
Montréal, (Québec)
H2Z 1Z3
REMARQUES : VOTRE PROJET: ENFOUISSEMENT
ARGENTEUIL/2 MONTAGNES
VOTRE NO. DE PROJET: 006216

NO. DE LABORATOIRE : 93-5032
DATE DE RÉCEPTION : 20-MAI-93

NUMÉRO DE LABORATOIRE:	ÉCHANTILLON(S) D'EAU, (mg/L)				
	5032-06	5032-07	5032-08	5032-09	5032-10
IDENTIFICATION:	NO. 6 ₉	SER 1 ₉	SER 2 ₉	NO. 4 ₉	NO. 5 ₉
CHLORURES	1,1	14	0,29	4,8	0,33
CONDUCTIVITÉ (µmhos/cm)	37	230	72	31	31
DBO (5 JOURS)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
DCO	40	35	31	23	14
DURETÉ TOTALE	20	133	28	37	10
CALCIUM	3,2	33	6,5	6,9	2,5
FER TOTAL	14	28	5,0	12	3,6
MAGNÉSIUM	2,9	17	3,0	5,0	0,95
MANGANESE	0,33	0,47	0,27	0,08	0,08
POTASSIUM	1,1	6,6	9,6	1,8	0,70
SODIUM	1,3	6,8	1,0	1,9	1,2
CADMIUM DISSOUS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CHROME DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
CUIVRE DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
MERCURE DISSOUS	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
NICKEL DISSOUS	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
PLOMB DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
ZINC DISSOUS	<0,05	<0,05	<0,5	<0,5	<0,5
AZOTE AMMONIACAL DISSOUS	0,24	0,63	<0,1	<0,1	1,3
NITRATES ET NITRITES DISSOUS	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05
COMPOSÉS PHÉNOLIQUES DISSOUS	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	0,009
pH	5,7	7,6	6,7	6,5	5,7
SULFATES	6,7	15	13	16	12

Véifié par :

Chimiste :

Date :

2/3

16 JUIN 1993

MARTIN DEA
92-012

QUÉBEC

CLIENT : CNFS, DIVISION DE (SLEI)
RESPONSABLE : Monsieur Marc Bergeron
ADRESSE : 2, Place Félix-Martin
: Montréal, (Québec)
: H2Z 1Z3
REMARQUES : VOTRE PROJET: ENFOUISSEMENT
ARGENTEUIL/2 MONTAGNES
VOTRE NO. DE PROJET: 006216

NO. DE LABORATOIRE : 93-5032
DATE DE RÉCEPTION : 20-MAI-93

NUMÉRO DE LABORATOIRE:	ÉCHANTILLON(S) D'EAU, (mg/L)				
	5032-11	5032-12	5032-13	5032-14	5032-15
IDENTIFICATION:	F-1-93 P	F-8-93 P	NO. 25	F-3-93 P	F-5-93 P
CHLORURES	20	8,8	1,1	17	4,0
CONDUCTIVITÉ (µmhos/cm)	590	375	170	565	500
DBO (5 JOURS)	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
DCO	7,0	11	31	16	78
DURETÉ TOTALE	225	132	70	423	323
CALCIUM	48	30	18	90	75
FER TOTAL	0,74	20	20	11	68
MAGNÉSIUM	25	14	6,1	48	33
MANGANESE	0,37	0,37	0,21	1,5	0,68
POTASSIUM	2,7	2,7	1,3	4,8	14
SODIUM	32	24	4,2	39	21
CADMIUM DISSOUS	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CHROME DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
CUIVRE DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
MERCURE DISSOUS	<0,0002	<0,0002	0,0003	0,0004	<0,0002
NICKEL DISSOUS	0,005	0,002	<0,002	0,005	0,002
PLOMB DISSOUS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
ZINC DISSOUS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
AZOTE AMMONIACAL DISSOUS	<0,1	<0,1	0,25	0,30	0,22
NITRATES ET NITRITES DISSOUS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
COMPOSÉS PHÉNOLIQUES DISSOUS	<0,002	<0,002	0,002	0,003	0,006
pH	8,1	8,4	7,3	8,2	8,3
SULFATES	21	25	19	22	21

Vérifié par :

André D.

Chimiste

Date :

10 JUIN 1993

CHIMISTE

MARTIN-DEA

92-012

QUEBEC

Les Laboratoires
Eco•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 25 mai 1993 et analysé le 26 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-1-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

[] Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.

[] Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

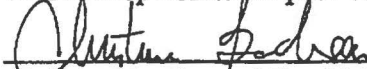
COMMENTAIRES:

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste


Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
ECO•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-2-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL^{***} : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

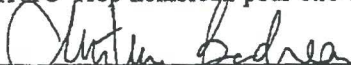
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- * L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- ** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 26 mai 1993 et analysé le 27 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-3-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <2
- Coliformes fécaux/100mL : <2
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

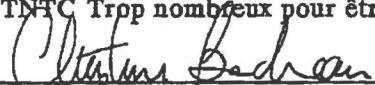
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- * L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- ** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste


Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
Eco•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chrn05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-4-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- | | |
|---|-------|
| - Coliformes totaux/100mL | : <10 |
| - Coliformes fécaux/100mL | : <10 |
| - Streptocoques fécaux/100mL | : - |
| - Bactéries aérobies totales/1mL ^{***} | : - |
| - <i>Staphylococcus aureus</i> /100mL | : - |
| - <i>Clostridium sulfo-réducteur</i> /20 mL | : - |
| - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> /100mL | : - |

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

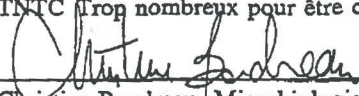
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 26 mai 1993 et analysé le 27 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-5-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: ☐ Traitée, ☒ Non traitée, ☐ Surface, ☒ Souterraine, ☐ Piscine, ☐ Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <2
- Coliformes fécaux/100mL : <2
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

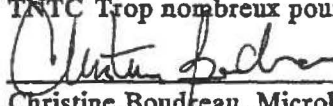
COMMENTAIRES:

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-6-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: ☐ Traitée, ☒ Non traitée, ☐ Surface, ☒ Souterraine, ☐ Piscine, ☐ Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <100
- Coliformes fécaux/100mL : <100
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.

☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

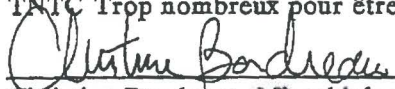
COMMENTAIRES: Beaucoup de solides en suspension.

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.



Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
Eco•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-7-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL[™] : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

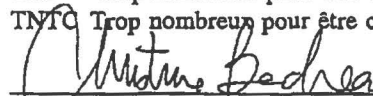
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- * L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- ™ Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 25 mai 1993 et analysé le 26 mai 1993.

Lieu du prélèvement: F-8-93, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

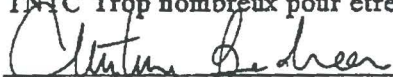
COMMENTAIRES: Incapable de filtrer >10 mL.

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.



Christine Boudreau, Microbiologiste



Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 26 mai 1993 et analysé le 27 mai 1993.

Lieu du prélèvement: No. 2, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: ☐ Traitée, ☒ Non traitée, ☐ Surface, ☒ Souterraine, ☐ Piscine, ☐ Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

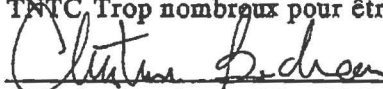
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- * L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- ** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: No. 3, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

- Coliformes totaux/100mL : <2
- Coliformes fécaux/100mL : <2
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL[™] : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

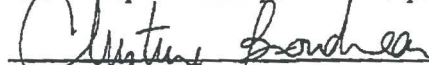
COMMENTAIRES:

" L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

" Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNFC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
ECO•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 25 mai 1993 et analysé le 26 mai 1993.

Lieu du prélèvement: No. 4, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : 140
- Coliformes fécaux/100mL : 20
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium* sulfo-réducteur/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

[] Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.

[X] Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

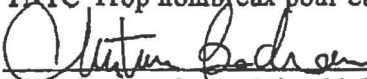
COMMENTAIRES:

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste


Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Lundi, le 31 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 25 mai 1993 et analysé le 26 mai 1993.

Lieu du prélèvement: No. 5, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL** : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

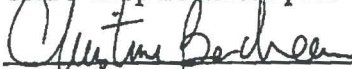
COMMENTAIRES: Incapable de filtrer > 10 mL.

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.



Christine Boudreau, Microbiologiste


Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
ECO•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: No. 6, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- Coliformes totaux/100mL : <10
- Coliformes fécaux/100mL : <10
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL⁻ : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

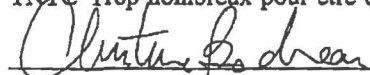
COMMENTAIRES:

* L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.

- Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNFC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

Les Laboratoires
Eco•CNFS

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: Ser 1, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES*

- | | |
|---|--------|
| - Coliformes totaux/100mL | : < 10 |
| - Coliformes fécaux/100mL | : < 10 |
| - Streptocoques fécaux/100mL | : - |
| - Bactéries aérobies totales/1mL ^{***} | : - |
| - <i>Staphylococcus aureus</i> /100mL | : - |
| - <i>Clostridium sulfo-réducteur</i> /20 mL | : - |
| - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> /100mL | : - |

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

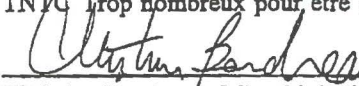
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
☐ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- * L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- ** Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste

RAPPORT D'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

Mardi, le 25 mai 1993

Expéditeur : SNC-Lavalin environnement inc.

A/S : Monsieur Marc Bergeron

Adresse : 2, Place Félix Martin

Montréal (Québec), H2Z 1Z3

No. référence: N-1007-703, 006216 No. labo: MIC chm05032 No. projet: 026361 No. accréditation: 1273, 3273

Prélevé le 20 mai 1993 et analysé le 21 mai 1993.

Lieu du prélèvement: Ser 2, Enfouissement, Argenteuil/2 Montagnes

Type d'eau: [] Traitée, [X] Non traitée, [] Surface, [X] Souterraine, [] Piscine, [] Usée.

RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

- Coliformes totaux/100mL : 90
- Coliformes fécaux/100mL : <2
- Streptocoques fécaux/100mL : -
- Bactéries aérobies totales/1mL^m : -
- *Staphylococcus aureus*/100mL : -
- *Clostridium sulfo-réducteur*/20 mL : -
- *Pseudomonas aeruginosa*/100mL : -

CLASSIFICATION DE L'EAU ANALYSÉE (Eau potable seulement)

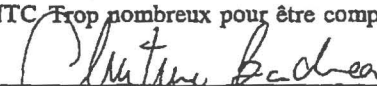
- ☐ Eau microbiologiquement potable. Aucun danger pour consommation humaine.
- ☒ Eau non potable. Faire bouillir pour consommation humaine.

COMMENTAIRES:

- L'ensemble des analyses microbiologiques est réalisé en accord avec "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 17ième édition, 1992.
- Il n'y a pas de normes gouvernementales au niveau des bactéries aérobies totales/mL. On suggère une valeur inférieure à 500 bactéries/mL.

TNI Trop nombreux pour être identifié.

TNTC Trop nombreux pour être compté.


Christine Boudreau, Microbiologiste

Dominique Lapointe, Microbiologiste



CNFS

ANNEXE V

RAPPORTS D'ANALYSE DE STABILITÉ DE PENTE

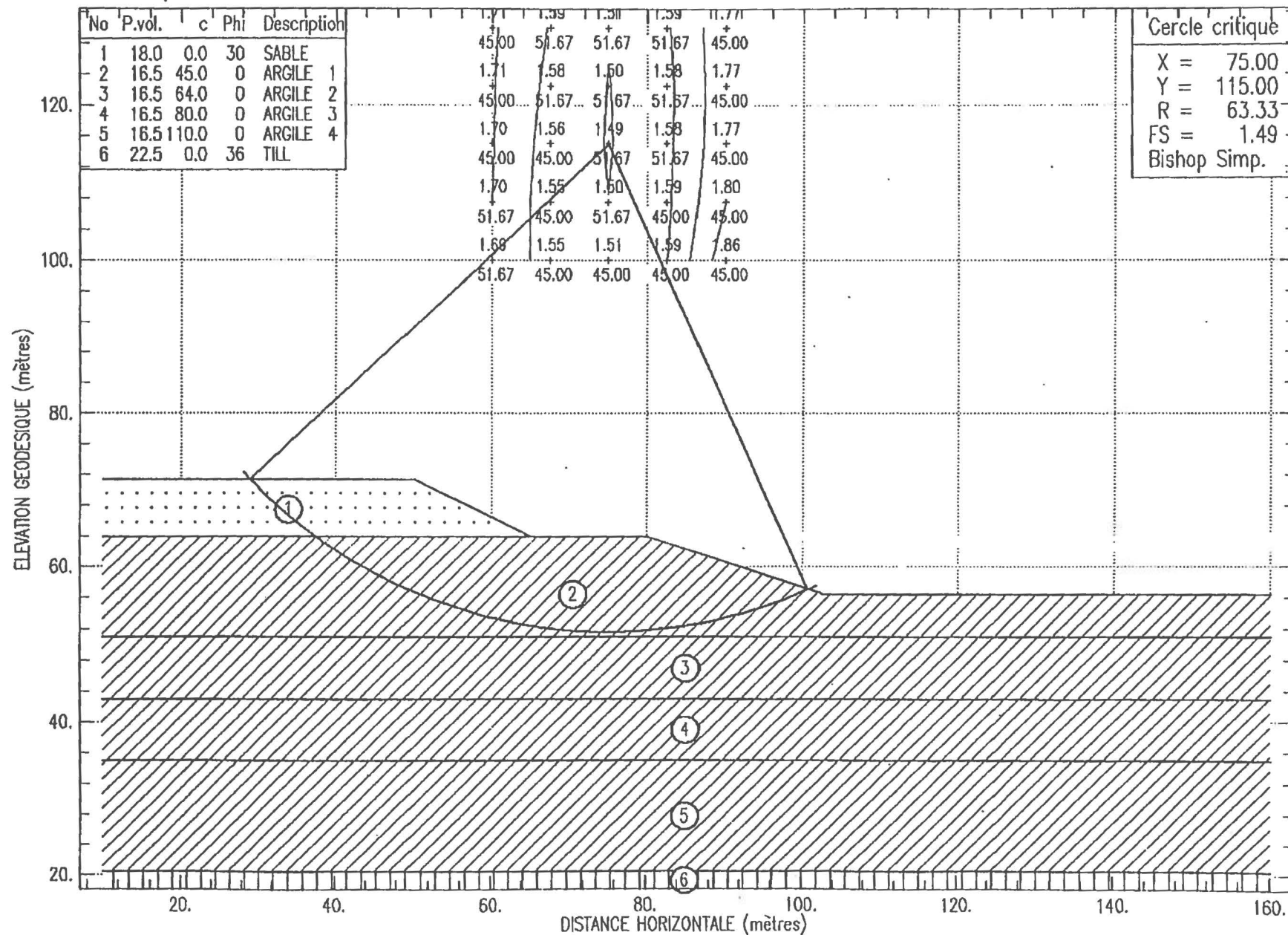
Cos: ZONE NORD, CONTRAINTES TOTALES(EXCAV. EL 56.5)

Coeff. sismique: 0.0

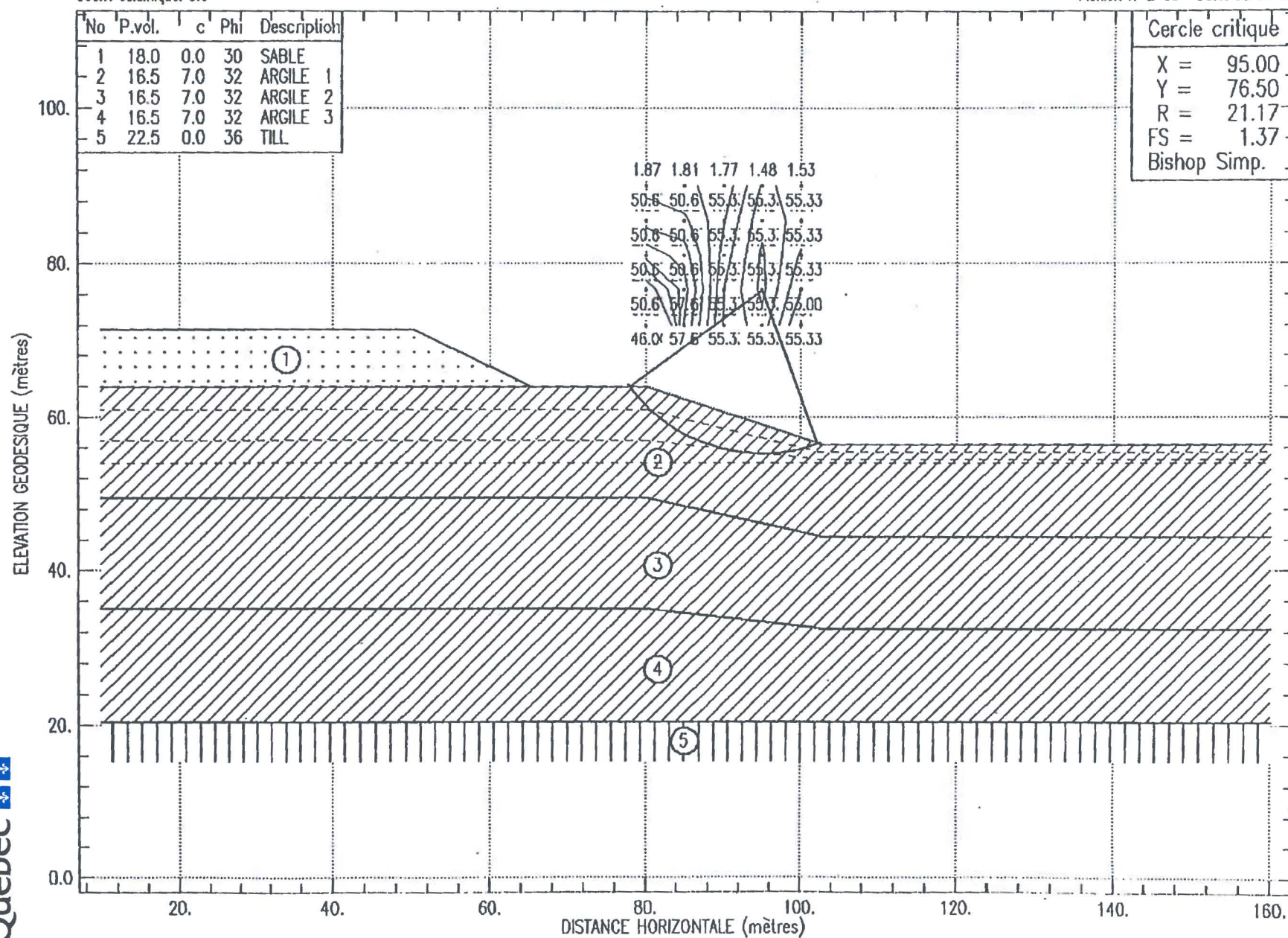
ANNEXE V FIGURE V-1

Projet: N-1007-703/0621

Fichier: N-T-08 Date: 93 07 07



Fichier: N-E-03 Date: 93 07 07



www.bape.gouv.qc.ca

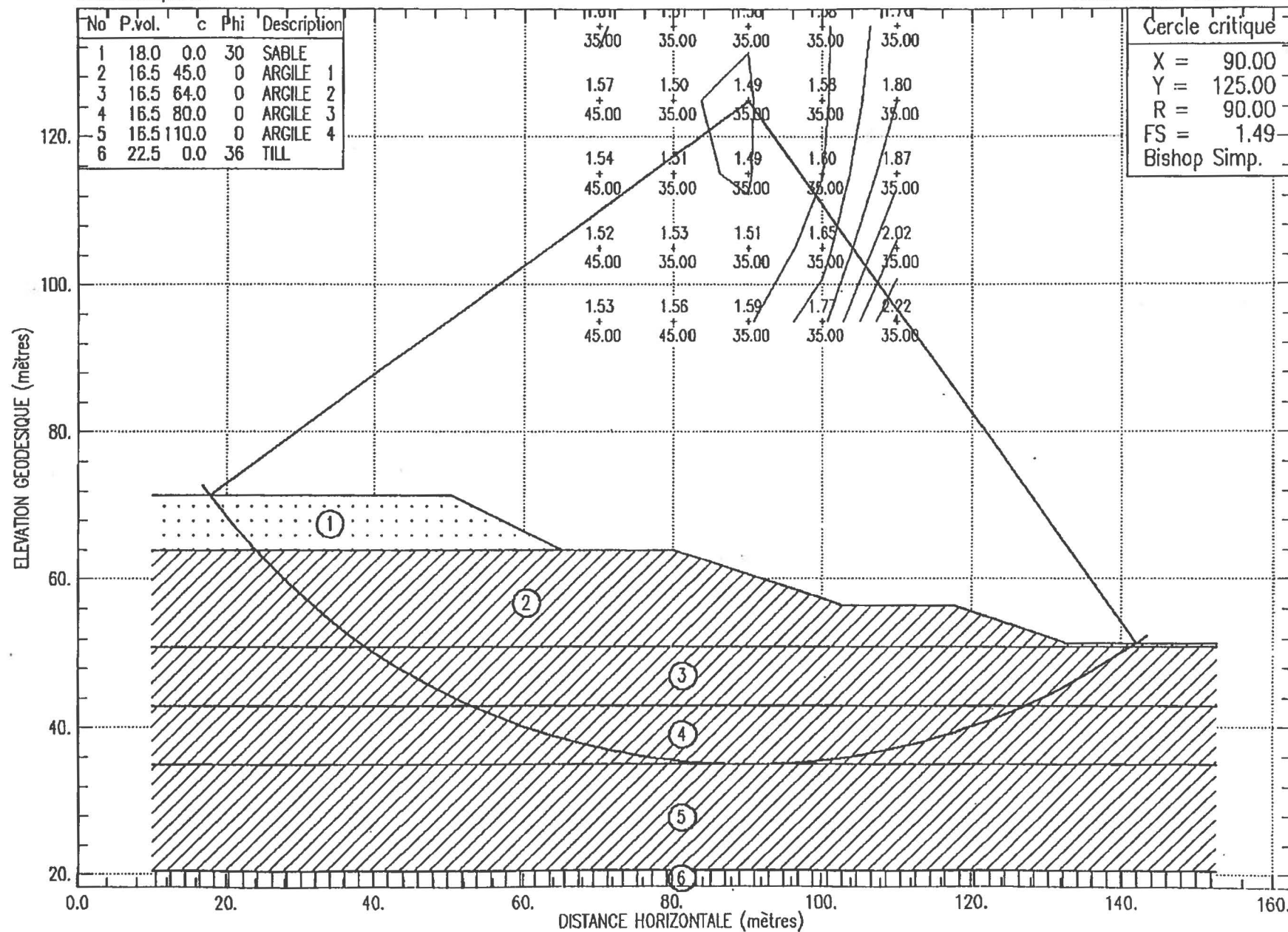
Cos: ZONE NORD, CONTRAINTES TOTALES(EXCAV. EL 51.5)

Coeff. sismique: 0.0

ANNEXE V FIGURE V-3

Projet: N-1007-703/0621

Fichier: N-T-10 Date: 93 07 07



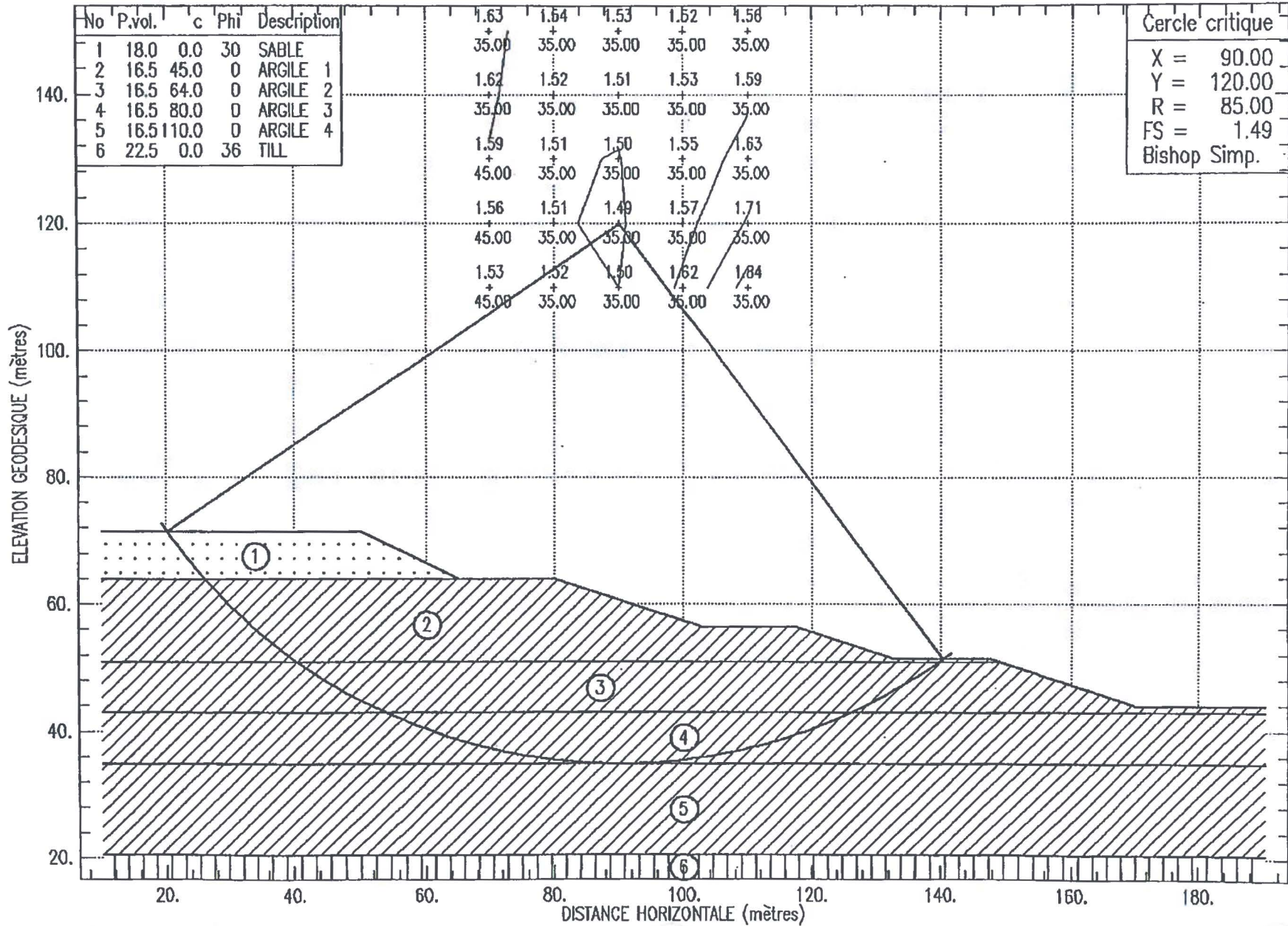
Cas: ZONE NORD, CONTRAINTES TOTALES(EXCAV. EL 44)

Coeff. sismique: 0.0

ANNEXE V FIGURE V-4

Projet: N-1007-703/0621

Fichier: N-T-14B Date: 93 07 26



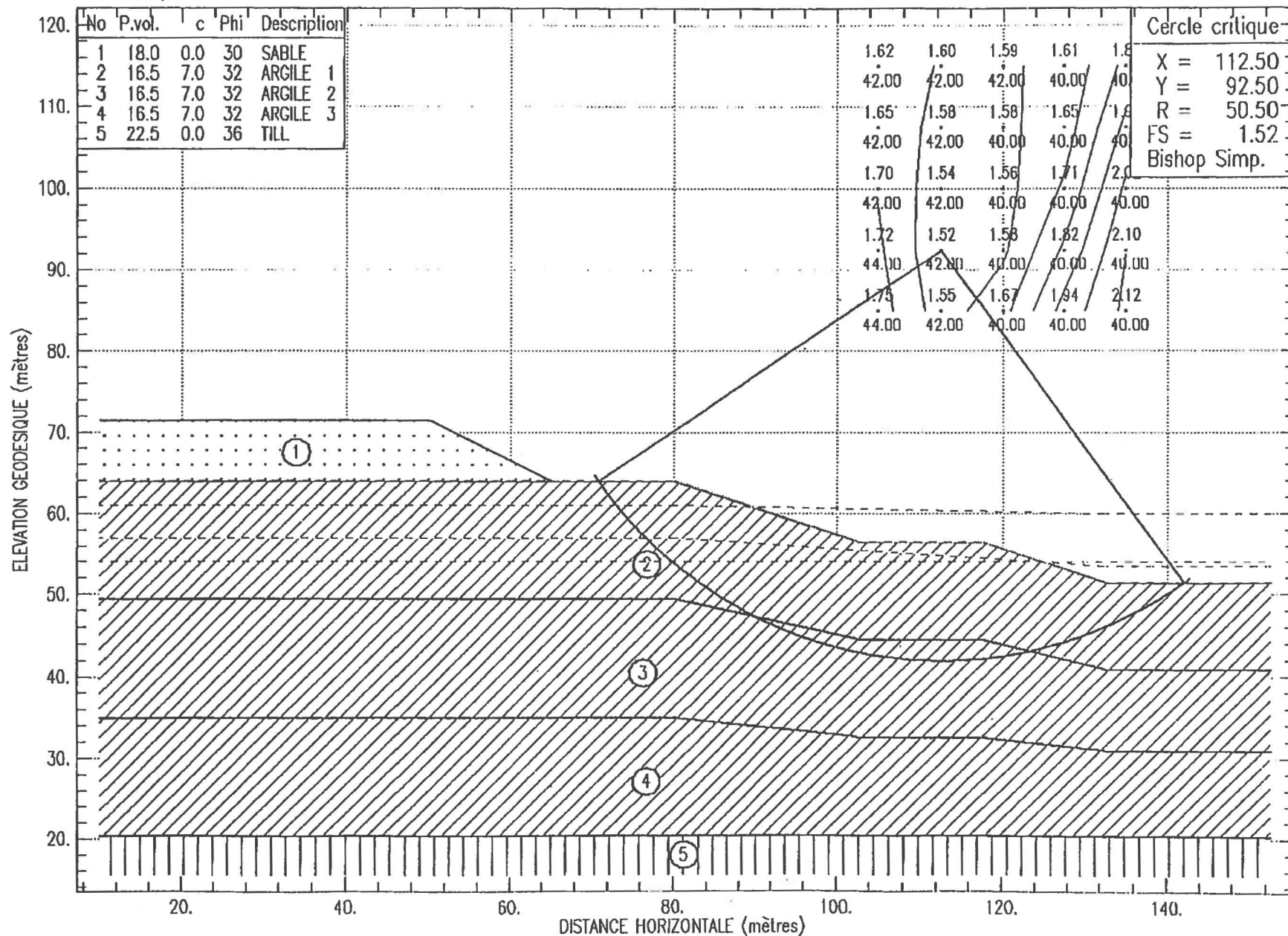
Cas: ZONE NORD, CONTRAINTES EFFECTIVE(EXCAV. EL 51.5)

Coeff. sismique: 0.0

ANNEXE V FIGURE V-5

Projet: N-1007-703/0621

Fichier: N-E-10A Date: 93 07 07



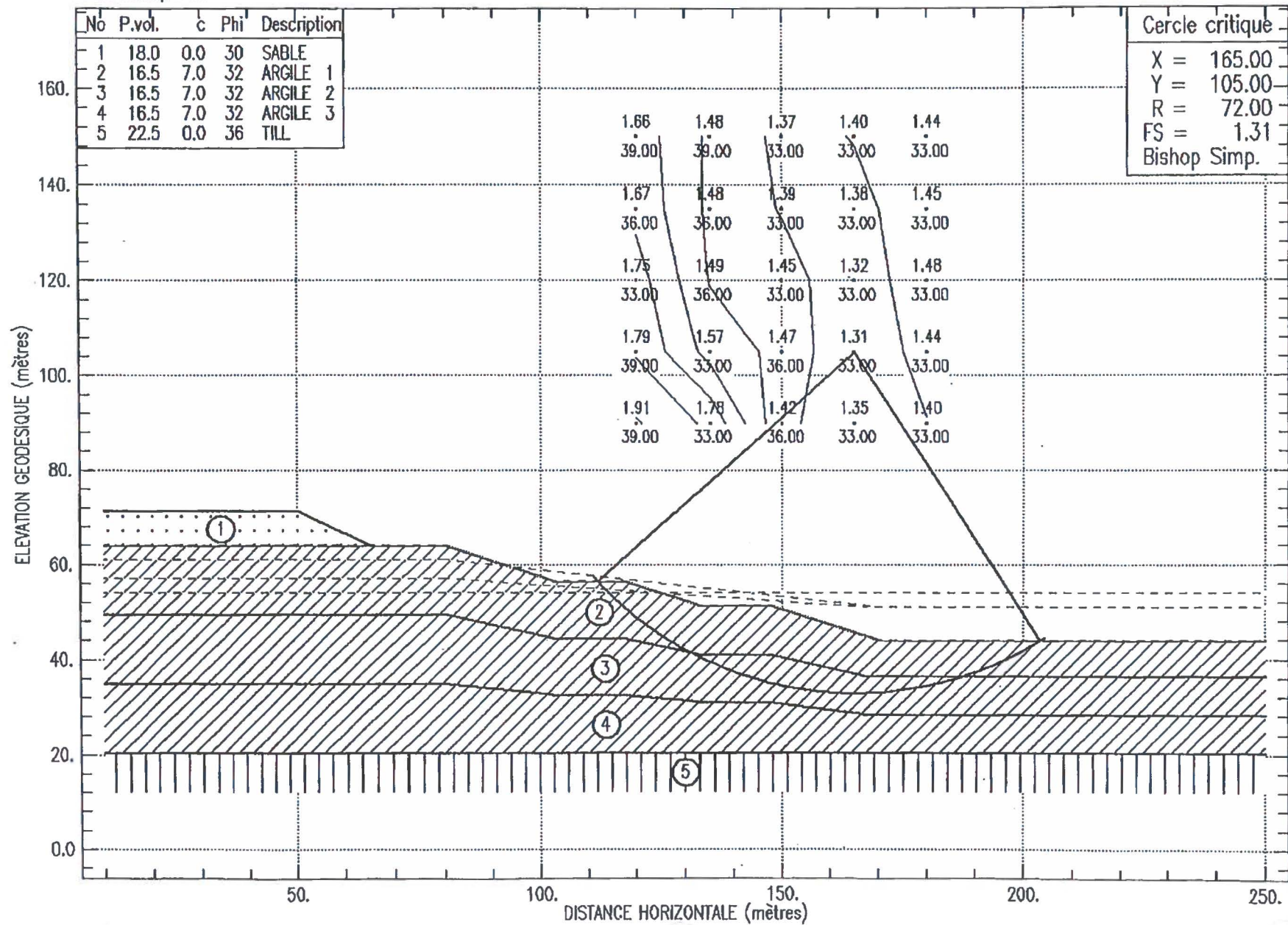
Cas: ZONE NORD, CONTRAINTES EFFECTIVE(EXCAV. EL 44)

Coeff. séismique: 0.0

ANNEXE V FIGURE V-6

Projet: N-1007-703/0621

Fichier: N-E-11B Date: 93 07 26



CNFS

ANNEXE VI

DESSINS

