

**BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE**

**ÉTUDE DU COUVERT FINAL D'ARGILE**

(N/D : 293-2549-155)

---

Présenté à :

BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE  
3779, chemin des 40 Arpents  
Lachenaie (Québec) J6V 1A3

Préparé par :

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

29 novembre 2001

**BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE**  
**ÉTUDE DU COUVERT FINAL D'ARGILE**

(N/D : 293-2549-155)

Présenté à :

**BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE**  
3779, chemin des 40 Arpents  
Lachenaie (Québec) J6V 1A3

Préparé par :

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

29 novembre 2001



## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION .....	1
2. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE .....	3
3. RÉSULTATS .....	5
3.1 DESCRIPTION DE L'ARGILE .....	5
3.2 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE DE L'ARGILE .....	10
3.3 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT .....	11
3.4 TENEURS EN EAU .....	12
4. CONCLUSIONS .....	13

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1	Description de l'argile .....	9
Tableau 3.2	Coefficients hydrauliques des différents puits .....	10
Tableau 3.3	Récapitulatif des essais de résistance au cisaillement .....	11
Tableau 3.4	Résultats des tests de teneur en eau .....	12

## LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Positions et numéros des scissomètres dans les tranchées .....	3
Figure 2.2	Localisation des puits d'exploration réalisés sur le couvert d'argile .....	4

## LISTE DES PHOTOS

Photo 3.1	Argile fissurée .....	6
Photo 3.2	Argile non fissurée .....	7
Photo 3.3	Petit nodule de sable (~15cm) .....	8
Photo 3.4	Grand nodule de sable (~50 cm) .....	8

## ANNEXE

Annexe 1	Calculs de conductivité hydraulique	
Annexe 2	Rapport de sondages et d'essais géotechniques – Couche imperméable du recouvrement final – Secteur Est – Laboratoire de Construction 2000 inc.	



## 1. INTRODUCTION

Depuis 1986, les responsables du lieu d'enfouissement sanitaire de BFI Usine de Triage Lachenaie Itée utilisent l'argile d'excavation des cellules pour construire le couvert final des cellules complétées.

La particularité de la technique employée est liée au fait que l'argile utilisée a une teneur en eau proche de la limite de liquidité et de la saturation. Il n'est donc pas possible de la mettre en place selon des méthodes conventionnelles.

L'excavation des cellules est réalisée en hiver en limitant au maximum le remaniement de l'argile. Elle est ensuite déposée sans compaction et placée à l'aide de pelles hydrauliques (excavatrices), sur les zones des cellules d'enfouissement qui sont à fermer. Par la suite, le nivellement de ces zones est réalisé par des bouteurs à chaînes qui permettent d'assurer d'une part le compactage de l'argile par leur simple poids et qui d'autre part permettent d'éviter l'accumulation et la pénétration des eaux de pluie ou de la neige sur lesdites zones. Le gel est utilisé pour permettre la circulation des équipements lourds tels que camions articulés, excavatrices et bouteurs. En général, l'épaisseur totale d'argile mise en place pour le recouvrement final des cellules d'enfouissement sanitaire du secteur Est est de l'ordre de 6 à 9 m. Par conséquent, lorsque la première couche d'argile à avoir été mise en place est gelée, les équipements lourds circulent dessus afin de rajouter sur le dessus de cette même couche une épaisseur d'argile supplémentaire de 2 à 3 m. Ce processus de mise en place du couvert final est poursuivi jusqu'à l'atteinte de l'élévation finale dudit recouvrement.

Dans ces conditions, BFI Usine de Triage Lachenaie Itée a demandé à GSI Environnement d'étudier le comportement du couvert déjà en place sur le secteur Est afin d'en tirer les enseignements nécessaires pour le futur et le recouvrement final du secteur Nord. La couche d'argile prévue pour le recouvrement final du secteur Nord aura une épaisseur de l'ordre de 2 m.

Les objectifs visés pour cette étude étaient principalement de vérifier :

- l'influence des cycles gel-dégel sur la fissuration de l'argile ;
- la perméabilité de la base de la couche d'argile.

Dans le même temps des mesures de teneur en eau et de résistance au cisaillement in situ ont été réalisées.

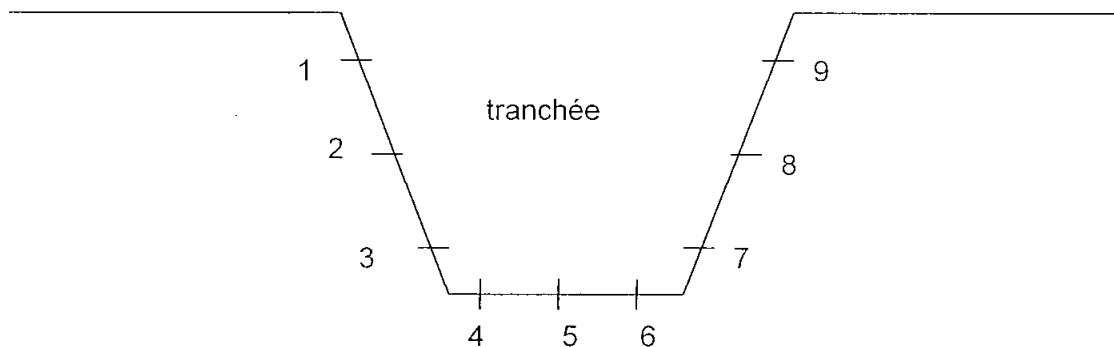
Nous avons également pris en compte dans notre étude les résultats du « Rapport de sondages et d'essais géotechniques – Couche imperméable du recouvrement final – Secteur Est – Laboratoire de Construction 2000 inc. – nov. 2001 » réalisé dans le cadre du contrôle qualité du secteur Est. L'ensemble des essais réalisés sur des échantillons intacts en laboratoire couvre des profondeurs comprises entre 2,0 et 5,2 m. Cette étude constitue donc un complément intéressant à l'examen des deux premiers mètres du recouvrement final que nous avons fait.

## 2. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

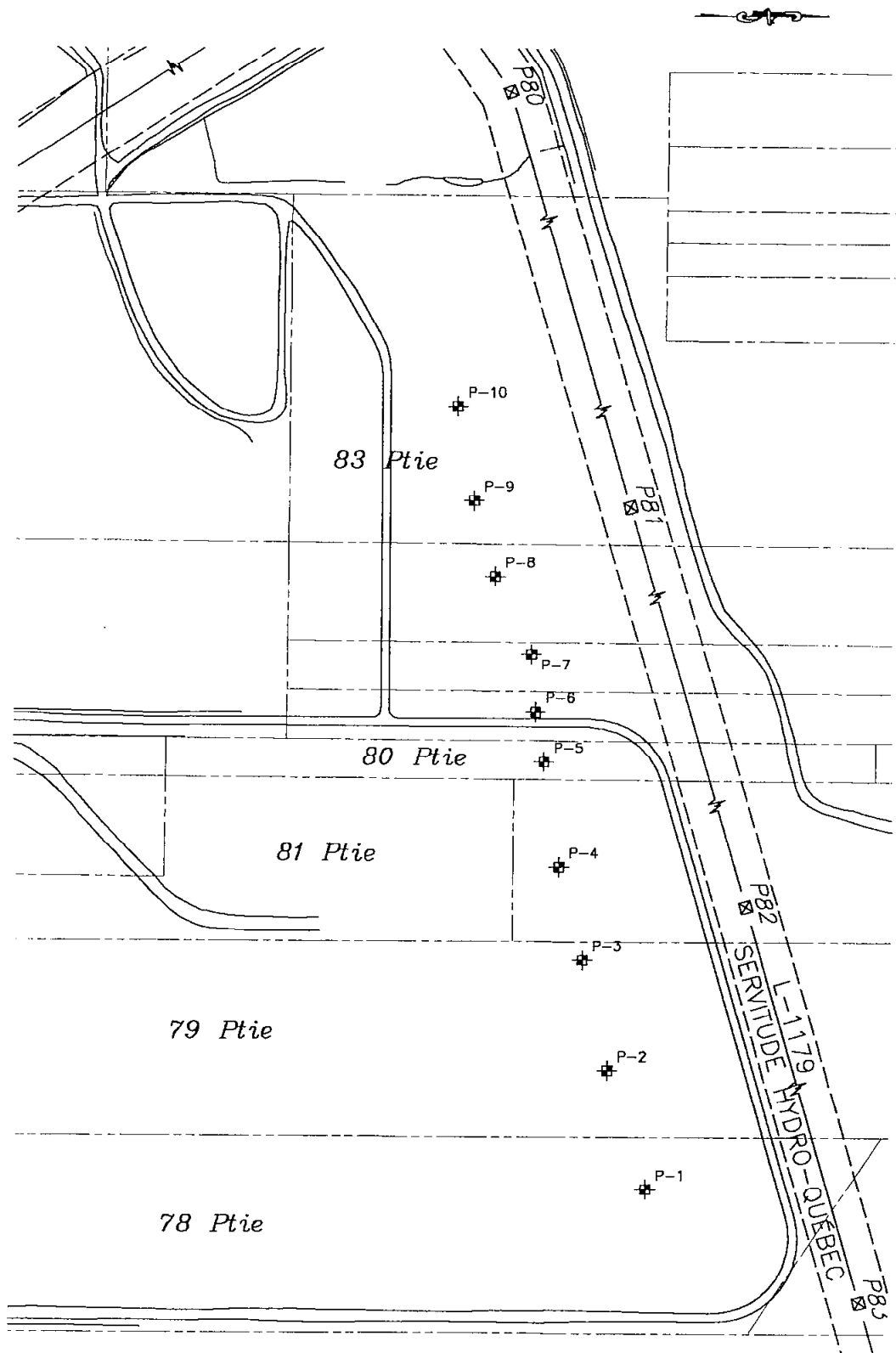
L'observation du couvert argileux a été réalisée à partir de dix puits de 2 m de profondeur, implantés sur la partie Nord de l'extrémité Est (figure 2.2) et réalisés les 6 et 8 juin 2001.

Pour chaque puits, un examen des parois a permis de déterminer l'épaisseur soumise à l'influence du gel. La détermination de la conductivité hydraulique in situ de la base du couvert entre 1,50 m et 2,00 m a été réalisée par essais à niveau d'eau constant. Les résistances au cisaillement ont été mesurées à l'aide d'un scissomètre de chantier de marque Géonor sur le fond et les parois des tranchées (figure 2.1).

Figure 2.1 Positions et numéros des scissomètres dans les tranchées









 P-8  
PUITS D'EXPLORATION

FIGURE 2.2

Client: U.T.L.		Projet: CARACTÉRISATION DU COUVERT D'ARGILE DE LA CELLULE EST EN PARTIE NORD		
Titre: LOCALISATION DES PUIITS D'EXPLORATION RÉALISÉS SUR LE COUVERT D'ARGILE		Municipalité: Lot:		
Approuvé: Robert Marier	Dessiné: S. McNicoll	Date: 16 Août 2001	Source: Dossier: 293-2549-155	
		Échelle: Aucune		

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 DESCRIPTION DE L'ARGILE

Le tableau 3.1 ci-après présente la description de l'argile rencontrée dans les différents puits.

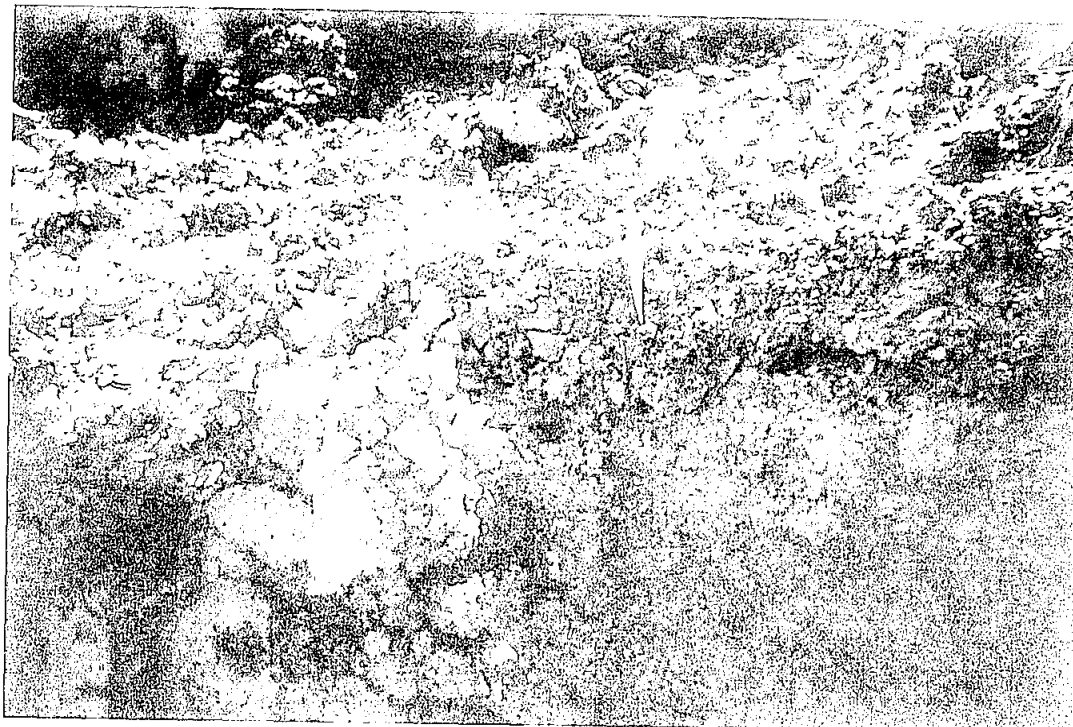
De haut en bas on rencontre :

- de la matière organique : cette couche est rencontrée dans trois puits P-1, P-2 et P-8 sur une épaisseur de 0,10 à 0,15 m ;
- de l'argile fissurée : l'influence des cycles de gel-dégel se traduit par une fissuration de l'argile soumise au gel. L'examen des parois a permis de constater que l'épaisseur d'argile affectée varie entre 0,7 et 0,9 m (photo 3.1) ;
- de l'argile non fissurée : sous la croûte de surface décrite précédemment, on rencontre une argile non fissurée de consistance variant de ferme à raide (photo 3.2). On note la présence de zones sableuses pouvant atteindre 50 cm (P-10) dans le pire des cas (photos 3.3 et 3.4).

La présence de ces zones sableuses est due à la mise en place de sable durant les périodes de dégel en hiver et au début du printemps sur des chemins temporaires. Ces chemins sont destinés à permettre le transport, par des véhicules lourds, de l'argile nécessaire pour compléter le recouvrement final là où c'est requis.

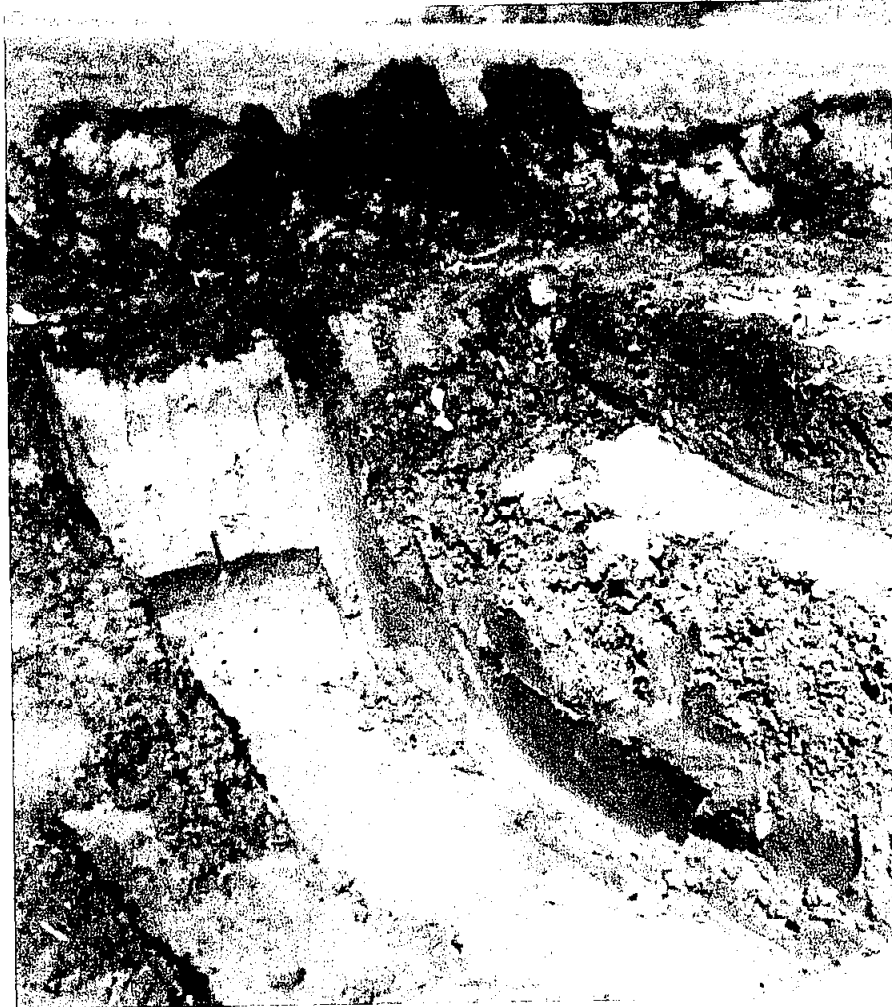


**Photo 3.1 Argile fissurée**





**Photo 3.2 Argile non fissurée**





**Photo 3.3** Petit nodule de sable (~15cm)



**Photo 3.4** Grand nodule de sable (~50 cm)







**Tableau 3.1 Description de l'argile**

Puits	Argile fissurée	Argile non fissurée
P-1	<b>0-,9M</b> ~ Végétation et M.O. sur 15 cm ~ Aspect granulaire	<b>0,9-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise
P-2	<b>0-,75M</b> ~ Végétation et M.O. sur 10 cm ~ Aspect granulaire, présence de sable	<b>0,75-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable ~ Faible infiltration d'eau au fond
P-3	<b>0-,6M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable	<b>0,6-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 10 cm max. ~ Faible infiltration d'eau au fond
P-4	<b>0-,6M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable	<b>0,6-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 10 cm max. ~ Aucune infiltration d'eau
P-5	<b>0-,6M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable, gravier et cailloux	<b>0,6-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Aucune infiltration d'eau
P-6	<b>0-,75M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable, gravier et cailloux	<b>0,75-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 15 cm max. ~ Aucune infiltration d'eau
P-7	<b>0-,9M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable, gravier et cailloux	<b>0,9-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 15 cm max. ~ Aucune infiltration d'eau
P-8	<b>0-1,0M</b> ~ Végétation et M.O. sur 15 à 20 cm ~ Aspect granulaire, présence de sable ~ Suintement d'eau sur les parois	<b>1,0-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 15 cm max. ~ Faible infiltration d'eau au fond
P-9	<b>0-,7M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable, gravier et cailloux ~ Végétation et M.O. sur 15 cm	<b>0,7-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Aucune infiltration d'eau
P-10	<b>0-,8M</b> ~ Aspect granulaire, présence de sable, gravier et cailloux	<b>0,8-1,5M</b> ~ Molle, brune à grise ~ Nodules de sable, diam. 50 cm max. ~ Aucune infiltration d'eau

### 3.2 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE DE L'ARGILE

Les essais de conductivité hydraulique dans la couche d'argile non fissurée ont été interprétés selon la méthode E.19 définie dans « Earth Manual – US Department of the Interior - 1980 ».

Les calculs sont joints en annexe 1. Le tableau 3.2 résume les résultats obtenus. On constate que les valeurs sont toutes inférieures à  $1 \times 10^{-7}$  cm/s. Ceci est 100 fois inférieur à la valeur minimale visée dans le projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles qui demande, dans le cas d'une couche imperméable de sol en couvert final, une conductivité hydraulique maximale de  $1 \times 10^{-5}$  cm/s et tel que décrit à la condition 8 du décret 1549-95.

**Tableau 3.2 Coefficients hydrauliques des différents puits**

Tranchée	Coefficient hydraulique (cm/s)
P-1	1,9674E-09
P-2	pas d'infiltration constatée
P-3	6,7937E-09
P-4	2,3431E-08
P-5	5,1801E-08
P-6	4,0577E-09
P-7	9,1884E-09
P-8	1,1926E-08
P-9	pas d'infiltration constatée
P-10	1,2665E-09
Moyenne	1,3804E-08

### 3.3 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT

Les valeurs de résistances au cisaillement in situ sont résumées dans le tableau 3.3. Les valeurs mesurées varient comme suit :

- minimum = 30 kPa
- maximum = 80 kPa
- moyenne = 49 kPa

Tableau 3.3 Récapitulatif des essais de résistance au cisaillement

Tranchée	Résistance au cisaillement (kPa)		
	Paroi (moyenne)	Fond (moyenne)	Moyenne
P-1	41	58	50
P-2	38	41	40
P-3	46	39	42
P-4	48	45	47
P-5	59	47	53
P-6	61	32	47
P-7	64	56	60
P-8	51	64	58
P-9	46	51	49
P-10	54	31	42
Moyenne	51	46	49

### 3.4 TENEURS EN EAU

Les valeurs de teneur en eau sont récapitulées dans le tableau 3.4. Les valeurs mesurées varient comme suit :

- minimum = 37%
- maximum = 61,1%
- moyenne = 48,4%

Tableau 3.4 Résultats des tests de teneur en eau

Tranchée	Teneur en eau (%)		
	Paroi	Fond	Moyenne
P-1	40,6	44,7	42,7
P-2	40,7	42,7	41,7
P-3	53,7	61,1	57,4
P-4	55,0	54,5	54,7
P-5	48,0	51,2	49,6
P-6	46,7	48,2	47,5
P-7	52,9	52,2	52,5
P-8	50,8	47,4	49,1
P-9	37,0	52,5	44,8
P-10	37,5	50,7	44,1
<b>Moyenne</b>	46,3	50,5	<b>48,4</b>

## 4. CONCLUSIONS

La caractérisation du couvert final d'argile existant au Nord du secteur Est a permis de faire les constats suivants :

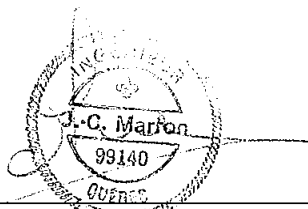
- l'épaisseur d'argile fissurée par le gel-dégel est de l'ordre de 1,0 m d'épaisseur ;
- la perméabilité de l'argile non fissurée est inférieure à  $10^{-7}$  cm/s entre 1,0 m et 5,0 m de profondeur.

Ceci permet de conclure que la mise en place d'une couche d'argile de 1,80 m à 2,0 m d'épaisseur garantira de disposer d'une couche peu perméable d'au moins 0,45 m rencontrant les exigences du futur règlement sur l'élimination des matières résiduelles.

Remarques :

1. La présence de poches de sable qui a été constatée au sein du recouvrement final en argile du secteur Est, s'explique par l'emploi de sable sur des chemins temporaires destinés à permettre à des équipements lourds de pouvoir circuler en période de dégel. Ces équipements lourds sont utilisés pour le transport et la mise en place de l'argile nécessaire à la construction du recouvrement final en argile et dont l'épaisseur peut varier de 6 à 9 m.
2. La présence de poches de sable dans le recouvrement final du secteur Nord ne sera plus possible. En effet, l'épaisseur d'argile à mettre en place sera de l'ordre de 2 m. Dans ces conditions, il ne sera pas nécessaire de construire des chemins temporaires à l'aide de sable car les équipements lourds utilisés pour la mise en place de l'argile pourront se contenter de circuler sur la couche de drainage du recouvrement final. Par la suite, il n'y aura pas de circulation d'engins requise en période de dégel sur l'argile qui aura été mise en place.
3. On réservera en priorité cette technique de couvert final pour les zones à faible pente (< 5 %). Pour les talus périphériques, la hauteur maximale sur des pentes fortes (30 %) sera limitée à des hauteurs maximales de talus de l'ordre de 6 à 8 m. Ceci pour tenir compte des contraintes de mise en place d'un tel matériau (saturée, peu résistant) et limiter les risques d'instabilité du couvert à court terme.
4. Les poches de sable rencontrées dans le recouvrement final du secteur Est n'affectent pas de façon significative la perméabilité globale du couvert final. En effet, les poches de sable étant noyées dans une matrice argileuse ne créent pas de zone d'infiltration préférentielle

sur toute la hauteur du couvert final. La perméabilité du couvert final globale reste donc fixée par la perméabilité de la matrice argileuse. Cette dernière respecte la condition 8 du décret 1549-95 tel que présenté à l'annexe 2 qui contient le « Rapport de sondages et d'essais géotechniques – Couche imperméable du recouvrement final – Secteur Est – Laboratoire de Construction 2000 inc. »



Jean-Claude Marron, ing.

## ANNEXE 1

### CALCULS DE CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE





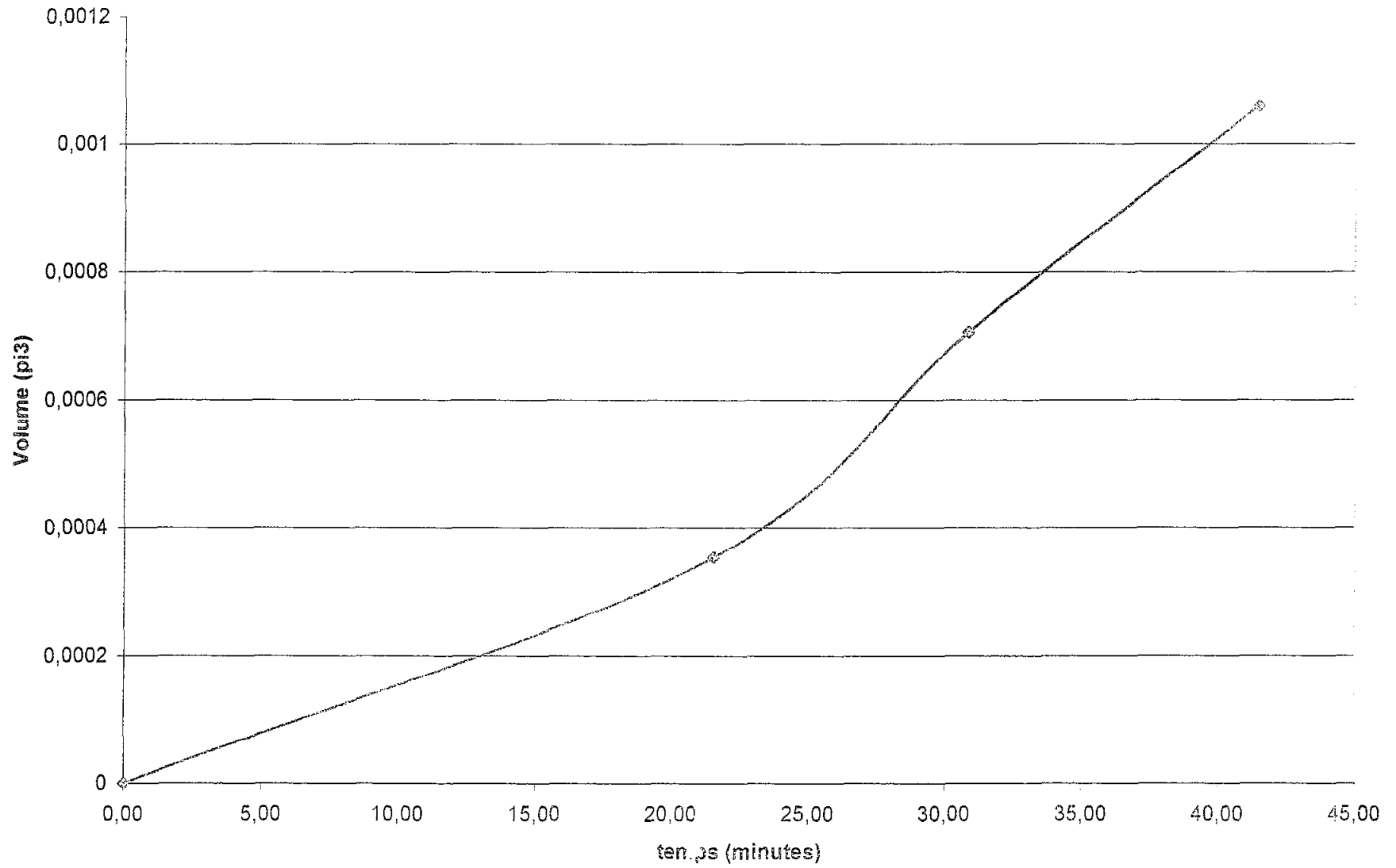
UTL 293-2549-155 P-1			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	110	0	0
21,53	120	10	10
30,85	130	10	20
41,48	140	10	30
120,00	140	0	30

Q:Pente( $\pi^3/\text{min}$ )      2,53011E-05

	mm	$\pi$	
rayon	30	0,0984251	
profondeur	500	1,6404199	
hauteur sable	25	0,0820209	(de la surface)
hauteur eau	10	0,0328083	(de la surface)

k20 ( $\pi/\text{an}$ )	2,04E-03
k20 (cm/sec)	1,96739E-09

### UTL - Graphique du débit Essai de perméabilité P-1



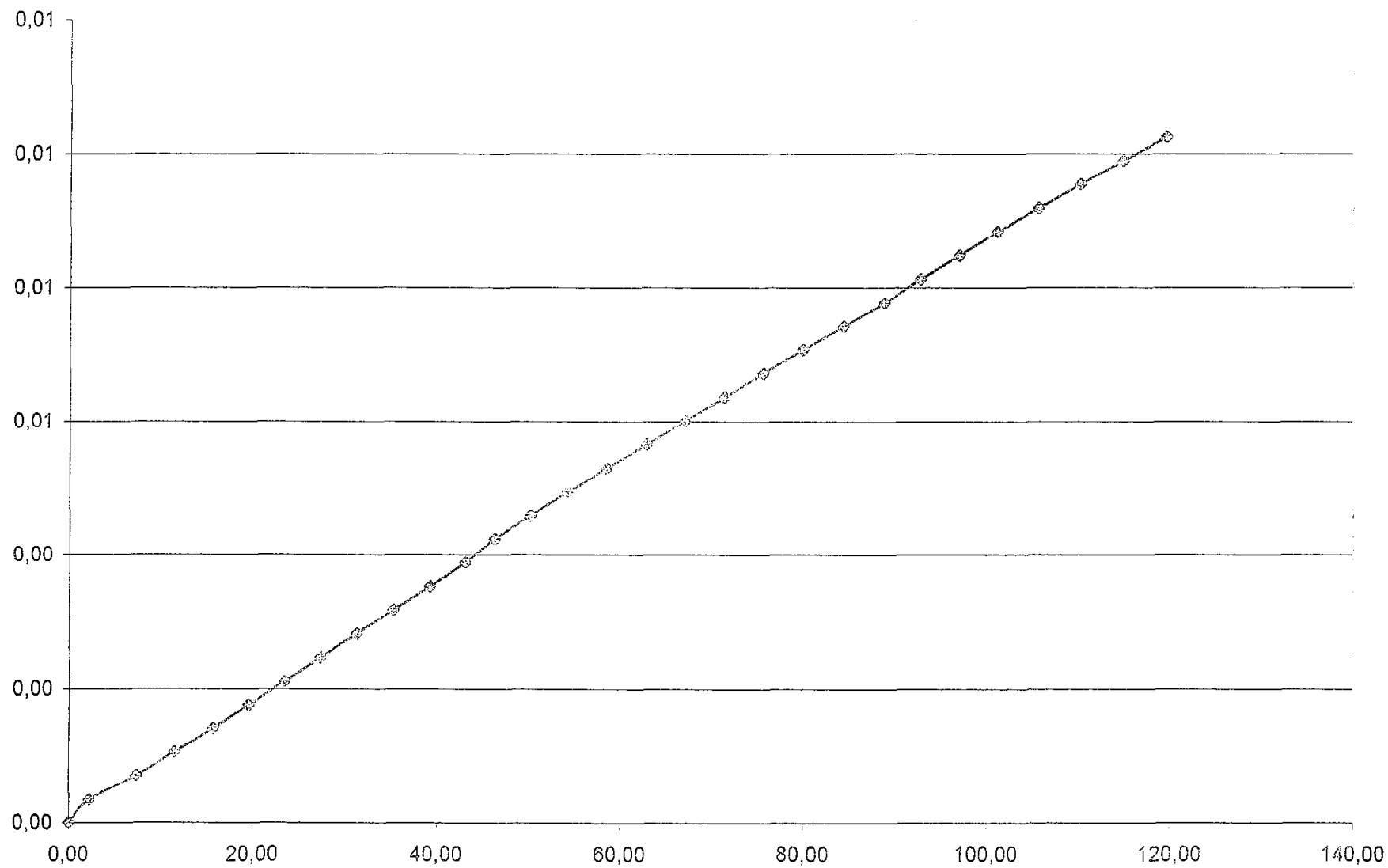
UTL 293-2549-155 P-3			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	110	0	0
2,23	120	10	10
7,40	130	10	20
11,57	140	10	30
15,70	150	10	40
19,57	160	10	50
23,48	170	10	60
27,32	180	10	70
31,30	190	10	80
35,25	200	10	90
39,25	210	10	100
43,03	220	10	110
46,25	230	10	120
50,18	240	10	130
54,25	250	10	140
58,48	260	10	150
62,82	270	10	160
67,10	280	10	170
71,35	290	10	180
75,57	300	10	190
79,95	310	10	200
84,32	320	10	210
88,75	330	10	220
92,70	340	10	230
96,95	350	10	240
101,10	360	10	250
105,62	370	10	260
110,20	380	10	270
114,83	390	10	280
119,58	400	10	290

Q:Pente( $\pi^3/\text{min}$ )      0,00

	mm	$\pi$	
rayon	30	0,0984251	
profondeur	500	1,6404199	
hauteur sable	35	0,114828	(de la surface)
hauteur eau	15	0,049212	(de la surface)

k20 ( $\pi/\text{an}$ )	7,03E-03
k20 (cm/sec)	6,79372E-09

### UTL - Graphique du débit - Essai de perméabilité P-3



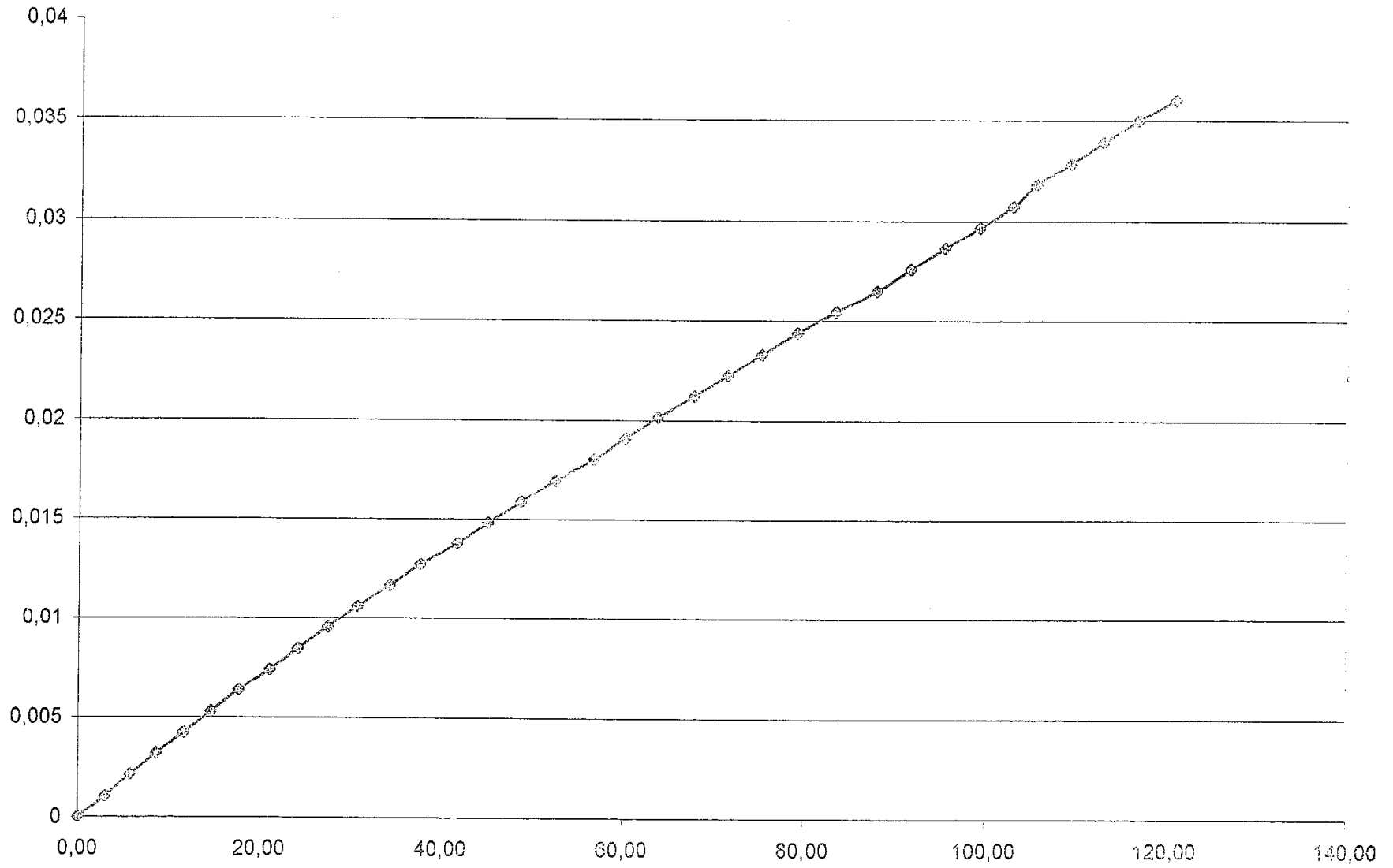
UTL 293-2549-155 P-4			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	100	0	0
3,03	130	30	30
5,82	160	30	60
8,67	190	30	90
11,67	220	30	120
14,58	250	30	150
17,63	280	30	180
21,05	310	30	210
24,13	340	30	240
27,43	370	30	270
30,65	400	30	300
34,18	430	30	330
37,57	460	30	360
41,62	490	30	390
45,00	520	30	420
48,65	550	30	450
52,40	580	30	480
56,58	610	30	510
60,10	640	30	540
63,75	670	30	570
67,73	700	30	600
71,50	730	30	630
75,23	760	30	660
79,12	790	30	690
83,35	820	30	720
87,83	850	30	750
91,60	880	30	780
95,37	910	30	810
99,20	940	30	840
102,9	970	30	870
105,45	1000	30	900
109,2833333	1030	30	930
112,8166667	1060	30	960
116,7333333	1090	30	990
120,8166667	1120	30	1020

Q:Pente(pi³/min)      0,000291572

	mm	pi	
rayon	30	0,0984251	
profondeur	500	1,6404199	
hauteur sable	30	0,098424	(de la surface)
hauteur eau	20	0,065616	(de la surface)

k20 (pi/an)	2,43E-02
k20 (cm/sec)	2,34314E-08

Graphique du débit Essai de perméabilité P4



UTL 293-2549-155 P-5			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	220	0	0
1,62	265	45	45
3,32	310	45	90
5,08	355	45	135
6,98	400	45	180
8,98	445	45	225
11,15	490	45	270
13,22	535	45	315
15,33	580	45	360
17,03	625	45	405
19,08	670	45	450
21,00	703	33	483
22,78	736	33	516
24,63	769	33	549
26,47	802	33	582
28,30	835	33	615
30,32	867	32	647
32,17	897	30	677
34,10	927	30	707
36,02	957	30	737
37,80	981	24	761
39,78	1002	21	782
41,70	1021	19	801
43,73	1039	18	819
45,83	1057	18	837
48,07	1075	18	855
50,45	1091	16	871
52,75	1106	15	886
55,23	1121	15	901
57,65	1136	15	916
60,10	1151	15	931

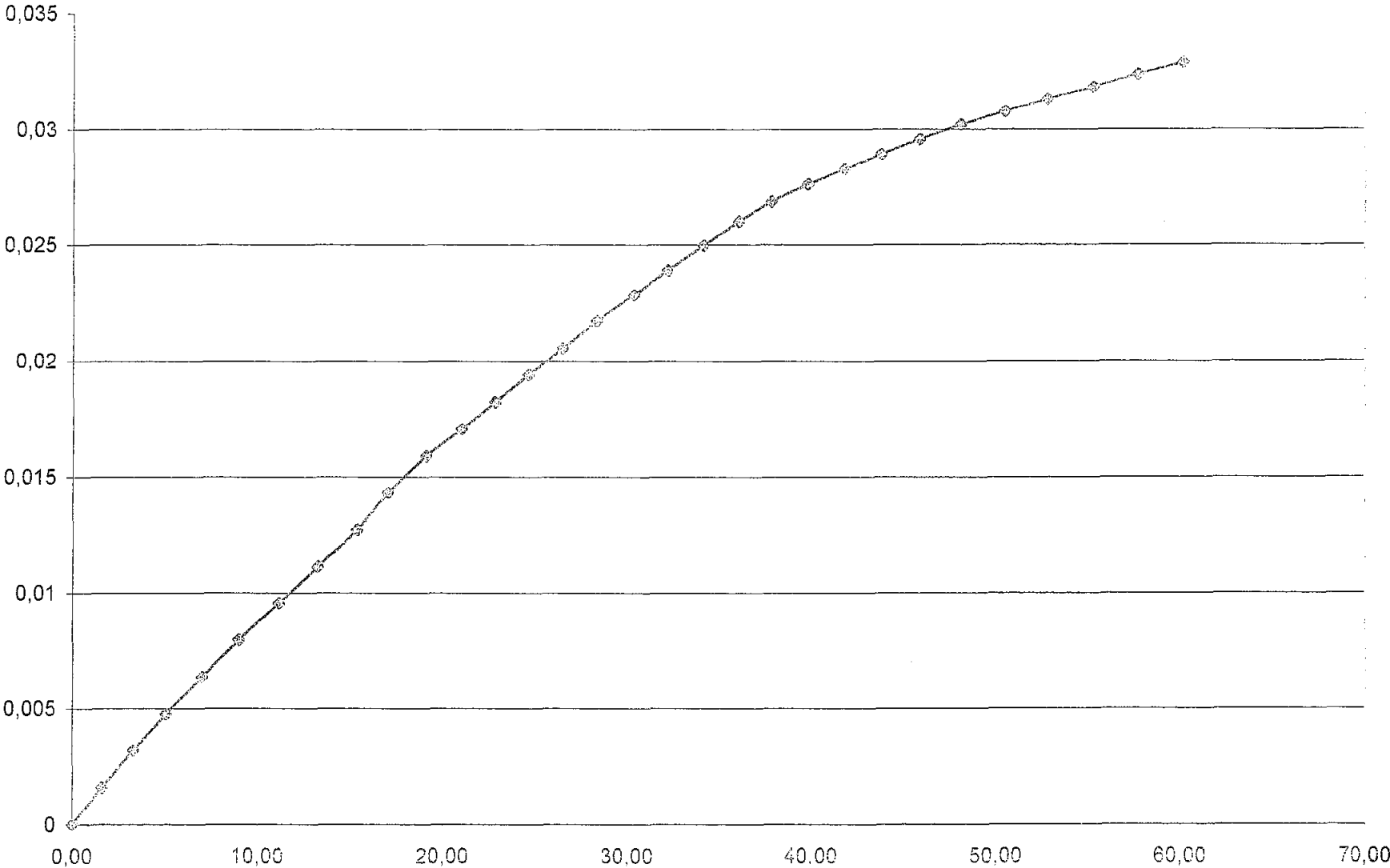
Q:Pente(pi<sup>3</sup>/min)      0,000721451

	mm	pi	
rayon	30	0,098424	
profondeur	530	1,738824	
hauteur sable	30	0,098424	(de la surface)
hauteur eau	15	0,049212	(de la surface)

k20 (pi/an)	5,36E-02
k20 (cm/sec)	5,18005E-08



UTL - Graphique du débit - Essai de perméabilité P-5



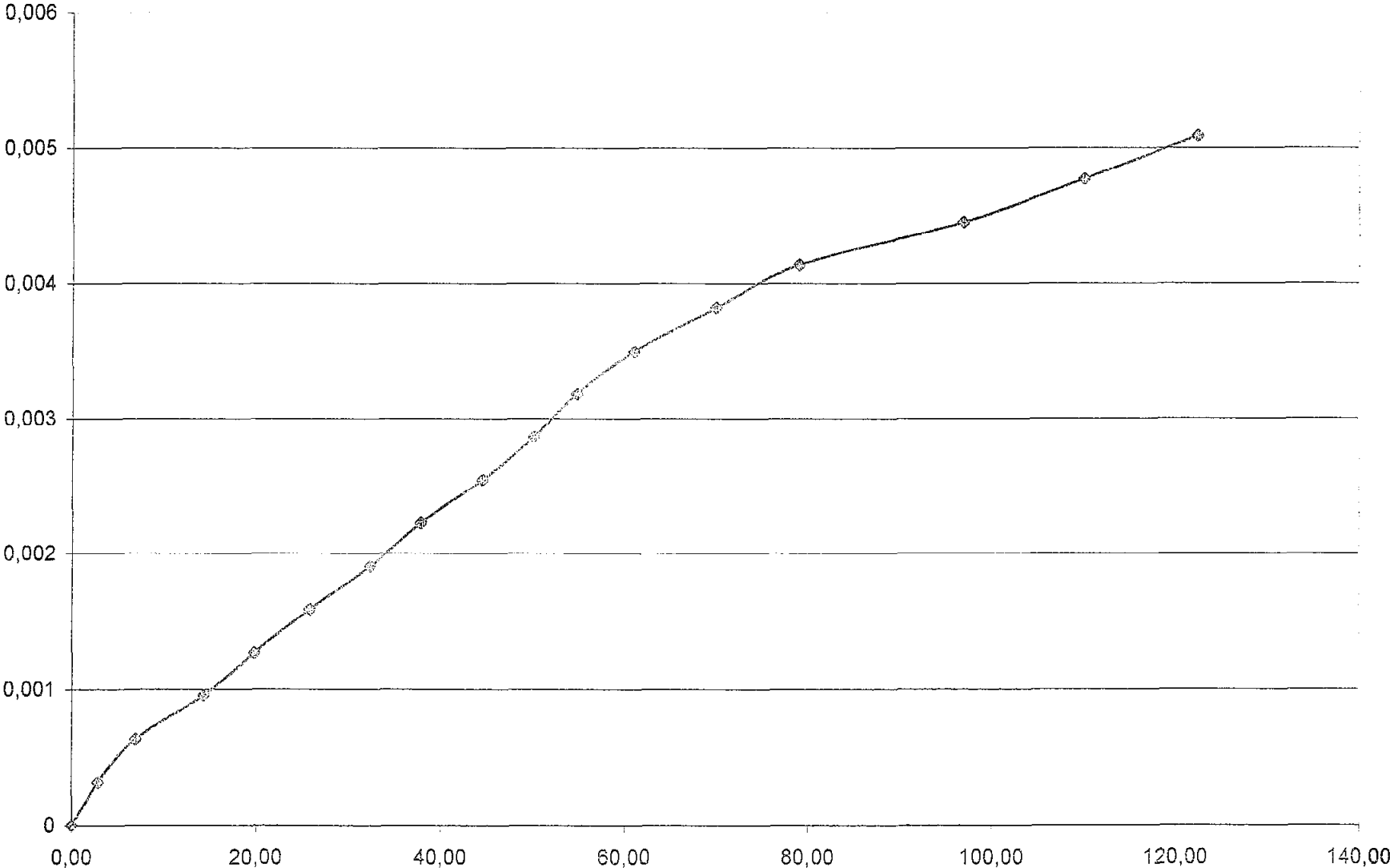
UTL 293-2549-155 P-6			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	110	0	0
2,88	119	9	9
6,95	128	9	18
14,28	137	9	27
19,77	146	9	36
25,78	155	9	45
32,30	164	9	54
37,77	173	9	63
44,50	182	9	72
50,00	191	9	81
54,73	200	9	90
61,00	209	9	99
69,90	218	9	108
79,00	227	9	117
96,90	236	9	126
110,00	245	9	135
122,32	254	9	144

Q:Pente(pi<sup>3</sup>/min)      5,38962E-05

	mm	pi	
rayon	30	0,098424	
profondeur	510	1,673208	
hauteur sable	30	0,098424	(de la surface)
hauteur eau	10	0,032808	(de la surface)

k20 (pi/an)	4,20E-03
k20 (cm/sec)	4,05769E-09

UTL - Graphique du débit- Essai de perméabilité P-6



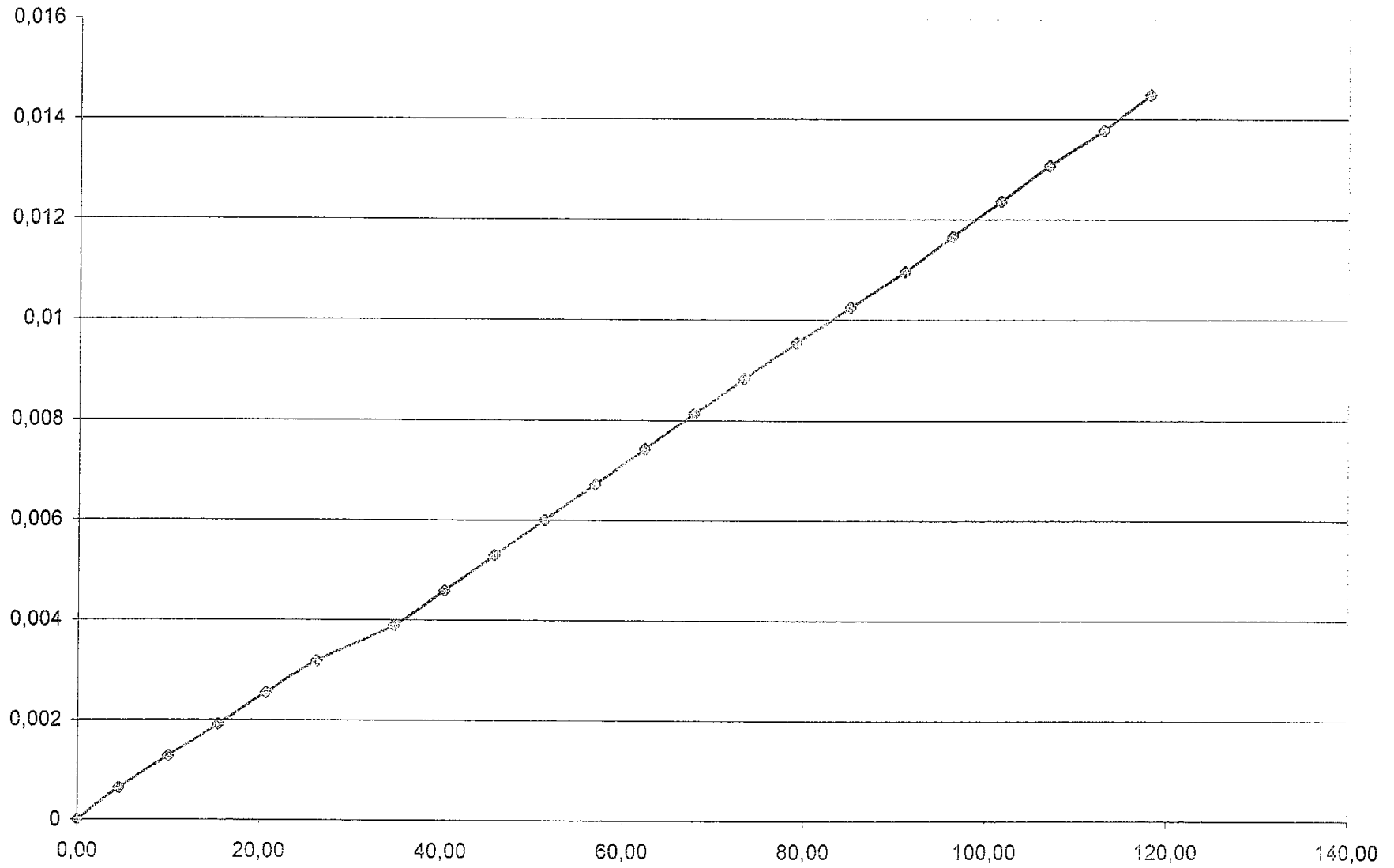
UTL 293-2549-155 P-7			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	120	0	0
4,57	138	18	18
10,03	156	18	36
15,45	174	18	54
20,68	192	18	72
26,25	210	18	90
34,73	230	20	110
40,27	250	20	130
45,75	270	20	150
51,27	290	20	170
56,85	310	20	190
62,30	330	20	210
67,67	350	20	230
73,25	370	20	250
79,07	390	20	270
84,97	410	20	290
91,00	430	20	310
96,20	450	20	330
101,53	470	20	350
106,92	490	20	370
112,88	510	20	390
118,03	530	20	410

Q:Pente(pi<sup>3</sup>/min)      0,000122045

	mm	pi	
rayon	30	0,098424	
profondeur	510	1,673208	
hauteur sable	30	0,098424	(de la surface)
hauteur eau	10	0,032808	(de la surface)

k20 (pi/an)	9,51E-03
k20 (cm/sec)	9,18841E-09

### UTL Graphique du débit - Essai de perméabilité P-7



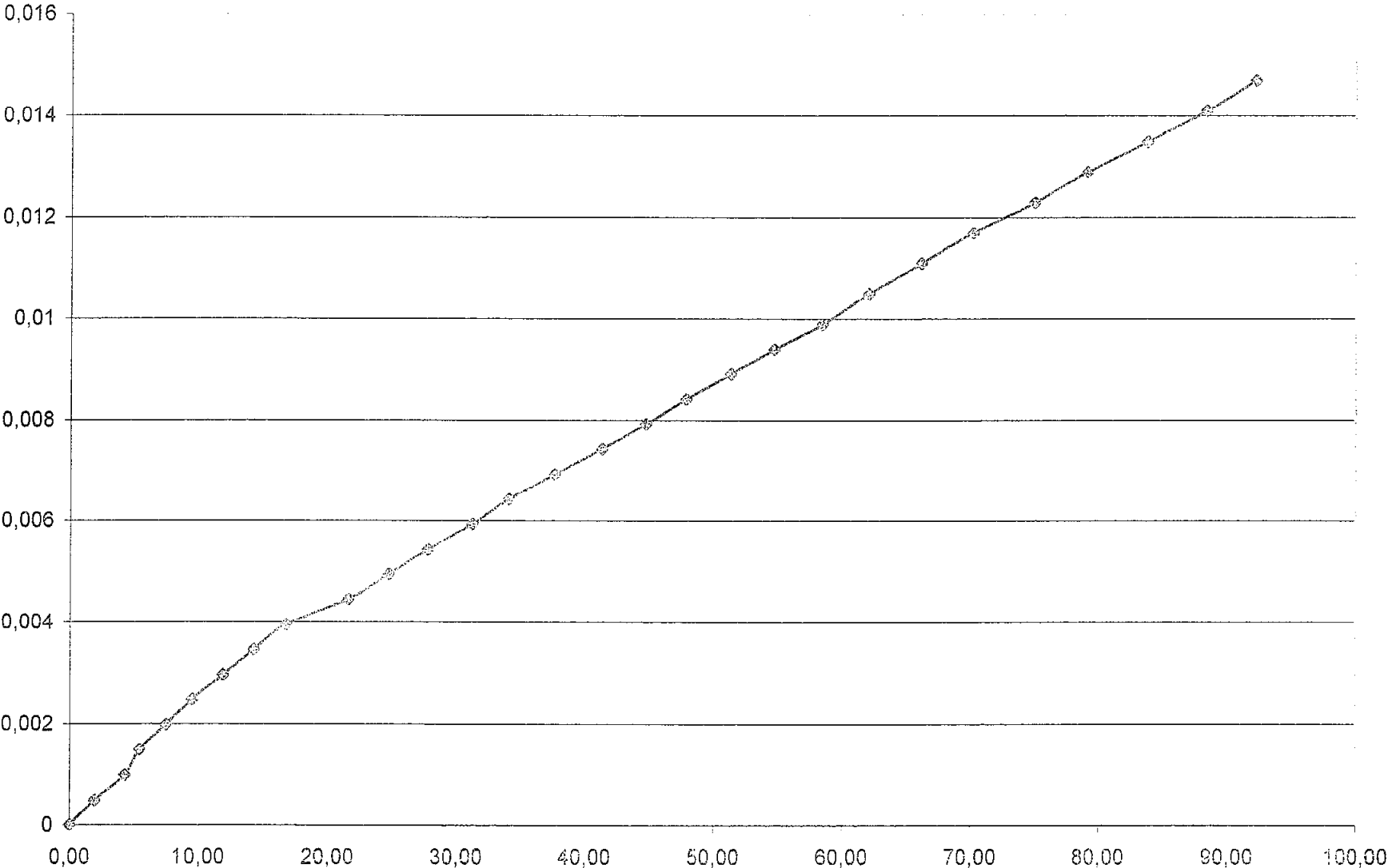
UTL 293-2549-155 P-8			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	130	0	0
1,97	144	14	14
4,28	158	14	28
5,45	172	14	42
7,47	186	14	56
9,48	200	14	70
11,85	214	14	84
14,23	228	14	98
16,73	242	14	112
21,57	256	14	126
24,70	270	14	140
27,75	284	14	154
31,20	298	14	168
34,02	312	14	182
37,62	326	14	196
41,27	340	14	210
44,70	354	14	224
47,82	368	14	238
51,35	382	14	252
54,73	396	14	266
58,42	410	14	280
62,03	427	17	297
66,13	444	17	314
70,15	461	17	331
74,92	478	17	348
79,07	495	17	365
83,75	512	17	382
88,33	529	17	399
92,20	546	17	416

Q:Pente(pi³/min)      0,000153364

	mm	pi	
rayon	30	0,098424	
profondeur	500	1,6404	
hauteur sable	25	0,08202	(de la surface)
hauteur eau	10	0,032808	(de la surface)

k20 (pi/an)	1,23E-02
k20 (cm/sec)	1,19257260E-08

UTL - Graphique du débit - Essai de perméabilité P-8



UTL 293-2549-155 P-10			
temps (min)	lecture (ml)	delta lecture	cumulé (ml)
minutes	ml	ml	ml
0,00	175	0	0
23,53	187	12	12
46,27	199	12	24
75,40	211	12	36
103,75	223	12	48

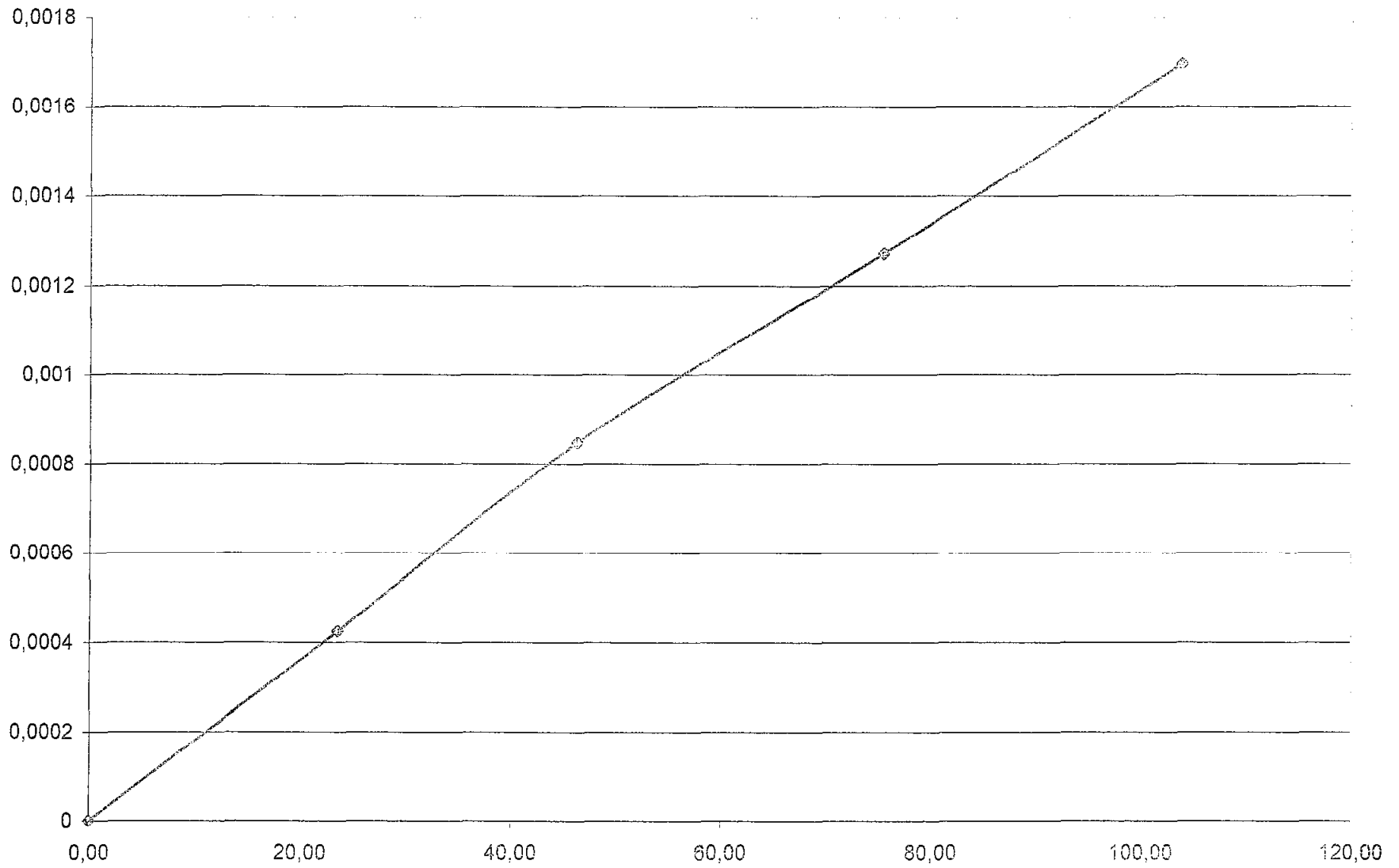
Q:Pente( $\pi^3/\text{min}$ )      1,62872E-05

	mm	$\pi$	
rayon	30	0,098424	
profondeur	500	1,6404	
hauteur sable	40	0,131232	(de la surface)
hauteur eau	10	0,032808	(de la surface)

k20 ( $\pi/\text{an}$ )	1,31E-03
k20 (cm/sec)	1,26651E-09



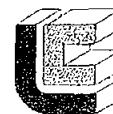
### UTL - Graphique du débit - Essai de perméabilité P-10



## **ANNEXE 2**

**RAPPORT DE SONDAGES ET D'ESSAIS GÉOTECHNIQUES  
COUCHE IMPERMAÉBLE DU RECOUVREMENT FINAL – SECTEUR EST  
LABORATOIRE DE CONSTRUCTION 2000 INC.**





Le 21 novembre 2001

**Monsieur Robert Demers, géol.**  
BFI-Usine de triage Lachenaie Ltée  
3779, chemin des 40-Arpens  
Lachenaie (Québec) J6V 1A3

**OBJET : RAPPORT DE SONDAGES ET D'ESSAIS GÉOTECHNIQUES  
COUCHE IMPERMÉABLE DU RECOUVREMENT FINAL  
SECTEUR EST**  
BFI-Usine de Triage Lachenaie Ltée  
N/Réf. : 51164-L02

Monsieur,

Le présent document fait rapport sur les prélèvements d'échantillons et les essais en laboratoire réalisés sur les matériaux de la couche imperméable du recouvrement final des cellules E-1 à E-4.

## **1. Description des travaux de terrain**

Les prélèvements d'échantillons ont été réalisés à l'aide d'une foreuse à tarière évidée montée sur un chenillard. Lorsque requis, un avant trou a été foré avec une tarière jusqu'à la profondeur visée pour l'échantillonnage des matériaux de la couche imperméable du recouvrement final. Un à trois échantillons ont été prélevés à l'aide de tubes à paroi mince (tubes Shelby) de 70 mm de diamètre intérieur et d'environ 600 mm de longueur. Ce type d'échantillonneur permet la récupération d'échantillon intact des sols cohésifs.

Les prélèvements ont été réalisés les 17, 29 et 30 août 2001. Chaque trou de sondage a été remblayé jusqu'à la surface avec de la bentonite.

L'emplacement des forages nous a été indiqué sur le terrain par votre représentant qui devait tenir compte de l'accessibilité au site et de la localisation des conduites de biogaz. Leur emplacement a ensuite été relevé par les équipes de Meunier, Fournier, Bernard, arp. géom. Les coordonnées aux points de sondages nous ont été transmises le 5 septembre sur le dessin en format électronique *quadrillage.pdf*.

L'emplacement des sondages est montré sur le dessin 51164-2-1/1 joint en annexe. Le tableau No 1 ci-après présente les coordonnées des sondages.

**TABLEAU No 1 : LOCALISATION, COORDONNÉES ET PROFONDEUR DES SONDAGES**

Point No	Date	COORDONNÉES, m		Profondeur totale, m
		Nord	Est	
F-1	2001-08-17	5 066 782	301 946	5.61
F-2	2001-08-17	5 066 789	302 058	5.79
F-3	2001-08-29	5 066 735	302 144	5.79
F-4	2001-08-30	5 066 783	302 275	4.57
F-5	2001-08-30	5 066 792	302 489	4.60
F-6	2001-08-29/30	5 066 929	302 459	4.62
F-7	2001-08-29	5 066 903	302 356	2.72
F-8	2001-08-29	5 066 866	302 194	2.72

Selon la répartition appliquée, un sondage a été réalisé pour chaque superficie de l'ordre de 20 000 m<sup>2</sup>.

## 2. Description des travaux de laboratoire

Les travaux de laboratoire ont compris l'extraction des tubes à paroi mince et une description visuelle détaillée de l'échantillon par une technicienne d'expérience. Pour la majorité des tubes, une portion de l'échantillon jugée représentative des matériaux de la couche imperméable du recouvrement final a été conservée sous un enrobage de paraffine. La description des échantillons est présentée sur les formulaires en annexe.

Un échantillon de chacun des sondages a été soumis à un essai de perméabilité en cellule oedométrique dérivée de la méthode développée par Tavenas et al.<sup>1</sup> Cet essai répond aux exigences du programme AQ-CQ du secteur Est. Au total, huit essais ont été réalisés.

Le tableau No 2 présente la liste des échantillons prélevés lors de cette étude. À noter que ces échantillons seront conservés pour une période de six mois à compter de la date de ce rapport, après laquelle ils seront détruits à moins d'instructions particulières de votre part.

<sup>1</sup> Tavenas, F., Leblond, P., Jean, P. et Leroueil, S., 1983, *The Permeability of Natural Soft Clays. Part I: Methods of Laboratory Measurement.*, Revue canadienne de géotechnique, Vol. 20, pp 629-644.



<b>Sondage No</b>	<b>Échantillon No</b>	<b>Profondeur, m</b>	<b>Récupération, po/po</b>
F-1	TM-1	3.99	21/24
	TM-2	5.00	24/24
F-2	TM-1	3.99	11/24
	TM-2	4.60	23/23
	TM-3	5.21	22/23
F-3	TM-1	3.99	17/23
	TM-2	4.60	22/23
	TM-3	5.21	22/23
F-4	TM-1	2.13	19/24
	TM-2	3.99	22/24
F-5	TM-1	2.13	19/24
	TM-2	3.99	20/24
F-6	TM-1	2.13	20/24
	TM-2	3.99	25/25
F-7	TM-1	2.13	21/23
F-8	TM-1	2.13	23/23

### **3. Résultats des essais de perméabilité**

Les résultats des huit essais de perméabilité en cellule oedométrique sont présentés au tableau No 3.



**TABLEAU No 3 : Résultats des essais de perméabilité**

Sondage No	Échantillon No	Profondeur	Teneur en eau initiale <sup>(1)</sup>	Teneur en eau finale <sup>(1)</sup>	Masse volumique humide initiale <sup>(1)</sup>	Masse volumique humide finale <sup>(1)</sup>	Masse volumique sèche finale <sup>(1)</sup>	Contrainte verticale appliquée	Gradient moyen appliqué	Coefficient de perméabilité
F-1	TM-1	4.19 m	62 %	63 %	1599 kg/m <sup>3</sup>	1641 kg/m <sup>3</sup>	1009 kg/m <sup>3</sup>	67 kPa	17	1,3 x 10 <sup>-7</sup> cm/s
F-2	TM-2	4.98 m	55 %	50 %	1678 kg/m <sup>3</sup>	1754 kg/m <sup>3</sup>	1168 kg/m <sup>3</sup>	73 kPa	17	3,9 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-3	TM-2	4.88 m	56 %	53 %	1663 kg/m <sup>3</sup>	1702 kg/m <sup>3</sup>	1111 kg/m <sup>3</sup>	73 kPa	19	7,8 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-4	TM-2	4.42 m	57 %	55 %	1668 kg/m <sup>3</sup>	1698 kg/m <sup>3</sup>	1094 kg/m <sup>3</sup>	67 kPa	14	3,2 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-5	TM-2	4.12 m	53 %	51 %	1729 kg/m <sup>3</sup>	1792 kg/m <sup>3</sup>	1186 kg/m <sup>3</sup>	67 kPa	22	4,2 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-6	TM-2	4.19 m	53 %	52 %	1697 kg/m <sup>3</sup>	1747 kg/m <sup>3</sup>	1148 kg/m <sup>3</sup>	67 kPa	19	7,8 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-7	TM-1	2.36 m	61 %	ND	1638 kg/m <sup>3</sup>	ND	ND	39 kPa	32	5,4 x 10 <sup>-8</sup> cm/s
F-8	TM-1	2.44 m	59 %	ND	1615 kg/m <sup>3</sup>	ND	ND	39 kPa	28	5,2 x 10 <sup>-8</sup> cm/s

ND: valeur non mesurée.  
<sup>(1)</sup> Valeur fournie à titre informatif.

#### 4. Conclusion

L'observation des échantillons n'a pas permis d'identifier la présence de discontinuité dans l'argile prélevée pouvant représenter une zone potentielle d'écoulement préférentiel.

Les coefficients de perméabilité mesurés sont tous inférieurs à l'exigence maximale de  $1 \times 10^{-5}$  cm/s pour l'argile de la couche imperméable du recouvrement final et respectent la condition 8 du décret gouvernemental 1549-95.

Espérant le tout conforme à vos besoins, nous vous prions d'agréer, Monsieur Demers, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

**LABORATOIRE DE CONSTRUCTION 2000 INC.**

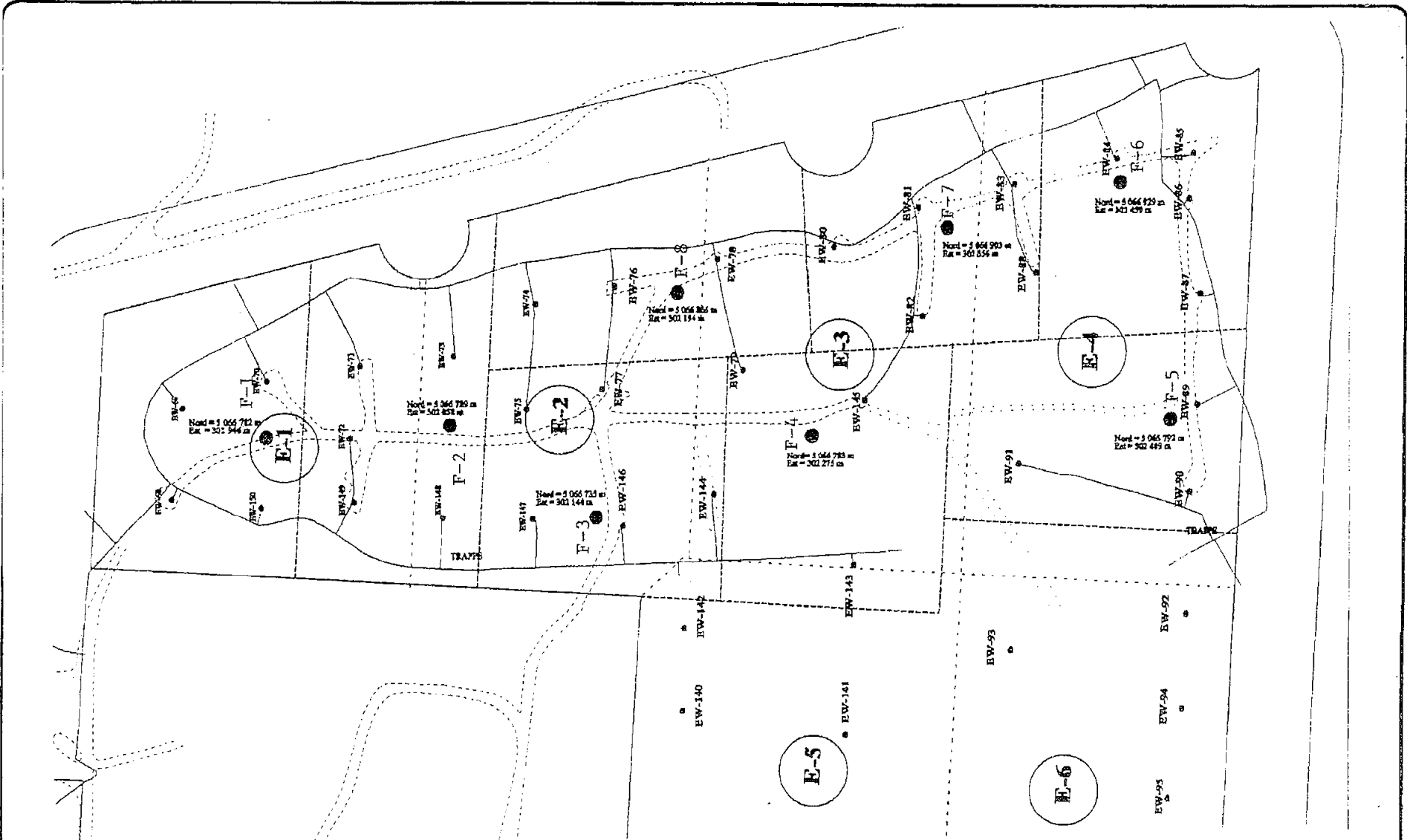
  
 2001/11/21  
 mg 27509  
 Jean Paquette, ing., M.Sc.A.

p.j. : Description des échantillons ( 16 pages);

Dessin 51164-2-1/1 – Recouvrement final – Localisation des sondages d'échantillonnage (1 page).

SADATA2001\Geo2001\51164-L02.doc



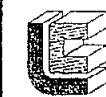
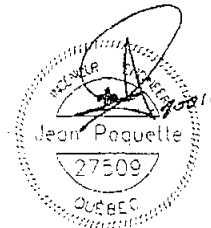


LÉGENDE:

● FORAGE

RÉFÉRENCE:

Meunier, Fournier, Bernard, arp géom



**Laboratoire de Construction 2000 Inc.**  
Géotechnique - Vallées - Environnement

*Certifié*  
ISO-9002

BFI-USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE RECOURVEMENT FINAL LOCALISATION DES SONDAGES D'ÉCHANTILLONNAGE		
Référence: QUARRILLAGE PIV	Discipline: GÉOTECHNIQUE	Projet: No 51164
Relève: GÉOTECHNIQUE	Echelle: ARBITRAIRE	51164-2-1/1
Dessiné: J.P.	Date: 15 NOVEMBRE 2001	
Validé: J.P.	Dessin: No:	





Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNO  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5039GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-1
Dossier No.:	51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-1
Extrait le:	01-08-23	Prélevé le: 01-08-17	Profondeur:	13'1" à 15'1" (3,99 à 4,60 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 21"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE							
				Scissao	Vané	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.	
HAUT	13'1"										
	13'2"	Argile silteuse grise foncée. Traces de sable fin,									
	13'3"	traces de matières végétales (racines), traces									
	13'4"	de matières organiques.									
	13'5"	Structure homogène. Consistance très		*0,00	t/pi <sup>2</sup>						
	13'6"	molle. Plasticité moyenne à élevée.									
	13'7"	Très à moyennement sensible au remaniement.									
	13'8"										
	13'9"										
	13'10"				*0,00	t/pi <sup>2</sup>					
	13'11"										
	14'0"										
	14'1"										
	14'2"										
	14'3"										
	14'4"										
	14'5"										
	14'6"				*0,00	t/pi <sup>2</sup>					
	14'7"										
14'8"											
14'9"											
N.R.	14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de									
	14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne									
	15'0"	pourra se produire dans le matériau.									
	15'1"										
BAS											

REMARQUES: N.R. : Non récupéré

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche.

Échantillon remanié sur environ 1/2" au début d'échantillon.

Réalisé par: Geneviève Fruhau

Date: 01-08-22

Véifié par: Michel Laugné

Date: 01-10-05




Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNO  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5945GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-1
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-2
Extrait le: 01-08-27	Prélevé le: 01-08-17	Profondeur: 16'5" à 18'5" (5,00 à 5,61 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 24"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	16'5"	De 16'5" à 18'5" : Argile silteuse grise foncée.								
	16'6"	Traces de sable fin, traces de matières végétales.								
	16'7"	traces de matières organiques. Structure		*0,25	t/pi <sup>2</sup>					
	16'8"	homogène. Consistance molle à très molle.								
	16'9"	Plasticité élevée. Moyennement sensible au								
	16'10"	remaniement.								
	16'11"									
	17'0"			*0,25	t/pi <sup>2</sup>					
	17'1"									
	17'2"									
	17'3"									
	17'4"									
	17'5"									
	17'6"									
	17'7"									
	17'8"									
	17'9"									
	17'10"									
	17'11"				*0,12	t/pi <sup>2</sup>				
18'0"										
18'1"										
Tou 3 x 5 x 2 mm 	18'2"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	18'3"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
	18'4"	pourra se produire dans le matériau.								
	18'5"									
BAS										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-08-22

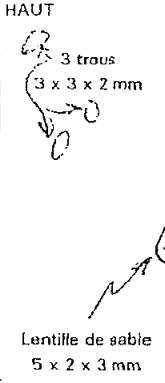
Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



NORME:  ASTM  ACNOR  BNG  AUTRE: \_\_\_\_\_

Labo No.:	5041GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-2	
Dossier No.:	51164	Provenance:	BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-1
Extrait le:	01-08-27	Prélevé le:	01-08-17	Profondeur:	13'1" à 15'1" (3.99 à 4.60 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 11"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT 	13'1"	De 13'1" à 13'2" : Argile silteuse grise foncée.	<del>X</del>							
	13'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales								
	13'3"	(beaucoup), traces de matières organiques.		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	13'4"	Présence d'oxydation. Plasticité élevée. État								
	13'5"	remanié.								
	13'6"	De 13'2" à 14'0" : Argile silteuse grise foncée.								
	13'7"	traces de sable fin, traces de matières végétales								
	13'8"	et organiques. Structure homogène. Consistance								
	13'9"	très molle Plasticité élevée. Moyennement à peu		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	13'10"	sensible au remaniement. Présence de 3 petits								
	13'11"	vides et une lentille de sable.								
N.R.	14'0"									
	14'1"									
	14'2"									
	14'3"									
	14'4"									
	14'5"									
	14'6"									
	14'7"									
	14'8"									
	14'9"									
14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de									
14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne									
15'0"	pourra se produire dans le matériau.									
BAS	15'1"									

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhaut

Date: 01-08-27

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05





NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE: \_\_\_\_\_

Labo No.: 5043GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-2
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-3
Extrait le: 01-08-27	Prélevé le: 01-08-17	Profondeur: 17'1" à 19'0" (5,21 à 5,79 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 22"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Solsso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT  Vides de 2 mm de profondeur et 50 x 30 mm	17'1"	De 17'1" à 17'2" : Argile silteuse grise foncée.		*0,00	t/pi <sup>2</sup>					
	17'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales,								
	17'3"	traces de matières organiques. Plasticité								
	17'4"	moyenne à élevée. État remanié.		*0,50	t/pi <sup>2</sup>					
	17'5"	De 17'2" à 18'11" : Argile silteuse grise foncée.								
	17'6"	Traces de sable fin, traces de matières organiques								
	17'7"	traces de matières végétales. Structure								
	17'8"	homogène. Consistance moyenne à molle.								
	17'9"	Plasticité élevée. Peu sensible à moyennement								
	17'10"	sensible au remaniement.		*0,50	t/pi <sup>2</sup>					
	17'11"	Présence de petits vides.								
	18'0"									
	18'1"									
	18'2"									
	18'3"									
	18'4"									
	18'5"			*0,50	t/pi <sup>2</sup>					
	18'6"									
	18'7"									
	18'8"									
	18'9"			*0,25	t/pi <sup>2</sup>					
	18'10"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	18'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
N.R.	19'0"	pourra se produire dans le matériau.								
BAS	19'1"									

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Frohauf

Date: 01-08-27

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



**Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.**

**DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON**

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5067GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-3	
Dossier No.:	51164	Provenance:	BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-1
Extrait le:	01-09-11	Prélevé le:	01-08-29	Profondeur:	13'1" à 15'0" (3,99 à 4,57 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 18"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT  Plastique  Racine 175 mm x 5 mm	13'1"	À 13'1" : ± 2 à 3 mm de sable grossier à fin								
	13'2"	brun olive.								
	13'3"	De 13'1" à 14'7" : Argile silteuse grise foncée.		*0,30	t/pi <sup>2</sup>					
	13'4"	Traces de sable fin, traces de matières végétales								
	13'5"	(racines). Traces de matières organiques.								
	13'6"	Structure lentillée. Consistance molle. Plasticité								
	13'7"	élevée. Moyennement à insensible au remaniement		*0,30	t/pi <sup>2</sup>					
	13'8"	Présence de morceaux de plastique. Présence								
	13'9"	de trois (3) lentilles de sable grossier à fin brun								
	13'10"	olive en surface (1 à 2 mm). Largeur ± 40 à								
	13'11"	50 mm, longueur : 10 à 35 mm.								
Tuyau 1 x 40 mm	14'0"									
	14'1"									
	14'2"									
	14'3"									
	14'4"			*0,25	t/pi <sup>2</sup>					
	14'5"									
	14'6"									
N.R.	14'7"									
	14'8"									
	14'9"									
	14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
BAS	15'0"	pourra se produire dans le matériau.								

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

• Lectures prises avec le pénétromètre de poche.

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-11

Vérfié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNO  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5068GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-3
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-2
Extrait le: 01-09-11	Prélevé le: 01-08-29	Profondeur: 15'1" à 17'0" (4,60 à 5,18 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 21"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE								
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.		
HAUT	15'1"	De 15'1" à 16'10" : Argile silteuse grise foncée.										
	15'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales		*0,12	t/pi <sup>2</sup>							
	15'3"	(racines). Traces de matières organiques.										
	15'4"	Structure homogène. Consistance très molle.										
	15'5"	Plasticité élevée. Moyennement à insensible										
	15'6"	au remaniement.										
	15'7"											
	15'8"											
	15'9"											
	15'10"											
	15'11"											
	16'0"											
	16'1"											
	Trou 2 x 15 x 3 mm 0	16'2"										
		16'3"										
		16'4"			*0,12	t/pi <sup>2</sup>						
		16'5"										
		16'6"										
		16'7"										
16'8"												
N.R.	16'9"			*0,12	t/pi <sup>2</sup>							
	16'10"	La structure de l'échantillon nous permet de										
	16'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne										
BAS	17'0"	pourra se produire dans le matériau.										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-11

Vérifié par: Michel Durin, T.P.

Date: 01-10-05



NORME:  ASTM  ACNOR  BNC  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5069GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-3
Dossier No.:	51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-3
Extrait le:	01-09-12	Prélevé le:	01-08-29	Profondeur: 17'1" à 19'0" (5.21 à 5.79 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 22" / 23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE															
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.									
	17'1"	De 17'1" à 18'11" : Argile silteuse grise foncée.																	
	17'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales																	
	17'3"	(racines), traces de matières organiques.			*0,75	t/pi <sup>2</sup>													
	17'4"	Structure homogène. Consistance molle à																	
	17'5"	moyenne. Plasticité élevée. Moyennement à																	
	17'6"	insensible au remaniement.																	
	17'7"	Présence de vides en surface de 1 à 2 mm de																	
	17'8"	profondeur (1 x 2 mm)																	
	17'9"				*0,50	t/pi <sup>2</sup>													
	17'10"																		
	17'11"																		
	N.R.	18'0"																	
		18'1"																	
		18'2"																	
		18'3"																	
		18'4"																	
		18'5"																	
		18'6"																	
	18'7"																		
	18'8"																		
	18'9"			*0,30	t/pi <sup>2</sup>														
	18'10"	La structure de l'échantillon nous permet de																	
	18'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne																	
	19'0"	pourra se produire dans le matériau.																	
BAS																			

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétrmètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf Date: 01-09-12 Vérifié par: Michel Laurin, T.P. Date: 01-10-05





NORME:  ASTM  ACNOR  BNO  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5070GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-4
Dossier No.:	51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-1
Extrait le:	01-09-12	Prélevé le: 01-08-30	Profondeur:	7'0" à 8'11" (2,13 à 2,72 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 18"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	7'0"	De 7'0" à 8'6" : Argile silteuse à silt gris foncé.	X							
	7'1"	Traces de sable fin, traces de matières organiques								
	7'2"	traces de matières végétales. Structure homogène								
	7'3"	Consistance très molle. Plasticité moyenne à		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'4"	élevée. Moyennement à très sensible au								
	7'5"	remaniement.								
	7'6"	Présence de vides en surfaces de 1 à 2 mm de								
	7'7"	profondeur (2 x 2 mm).								
	7'8"									
	7'9"									
	7'10"									
7'11"										
N.R.	8'0"									
	8'1"									
	8'2"									
	8'3"		*0,12	t/pi <sup>2</sup>						
	8'4"									
	8'5"									
	8'6"									
	8'7"									
	8'8"									
	8'9"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	8'10"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
8'11"	pourra se produire dans le matériau.									
BAS										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-12

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



**Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.**

**DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON**

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5071GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-4
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-2
Extrait le: 01-09-12	Prélevé le: 01-08-30	Profondeur: 13'1" à 15'0" (3,99 à 4,57 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 22"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scless	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	13'1"	De 13'1" à 14'11" : Argile silteuse à silt gris								
	13'2"	foncé. Traces de sable fin, traces de matières								
	13'3"	organiques. Structure homogène. Consistance		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	13'4"	très molle. Plasticité élevée à moyenne.								
	13'5"	Moyennement sensible au remaniement à très								
	13'6"	sensible.								
	13'7"									
	13'8"									
	13'9"				*0,12	t/pi <sup>2</sup>				
	13'10"									
	13'11"									
	14'0"									
	14'1"									
	14'2"									
	14'3"									
	14'4"									
	14'5"									
	14'6"									
14'7"										
14'8"										
14'9"										
14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de									
N.R.	14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	15'0"	pourra se produire dans le matériau.								
BAS										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhaut

Date: 01-09-12

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5072GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-5
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-1
Extrait le: 01-09-13	Prélevé le: 01-08-30	Profondeur: 7'0" à 9'0" (2,13 à 2,74 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 19"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE							
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.	
HAUT	7'0"	De 7'0" à 8'7" : Argile silteuse grise foncée.									
	7'1"	Traces de sable fin, traces de matières organiques		*0,12	t/pi <sup>2</sup>						
	7'2"	traces de matières végétales. Structure									
	7'3"	homogène. Consistance très molle. Plasticité									
	7'4"	élevée. Moyennement sensible au remaniement.									
	7'5"	Présence d'un lit de sable d'épaisseur variant de			*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'6"	2 à 30 mm à 7'6".									
	7'7"										
	7'8"										
	7'9"										
	7'10"										
	7'11"										
	8'0"										
	8'1"										
	8'2"										
	8'3"										
	8'4"					*0,12	t/pi <sup>2</sup>				
8'5"											
8'6"											
8'7"											
N.R.	8'8"										
	8'9"										
	8'10"										
	8'11"										
BAS	9'0"										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhaut

Date: 01-09-13

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5073GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-5
Dossier No.:	51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-2
Extrait le:	01-09-13	Prélevé le: 01-08-30	Profondeur:	13'1" à 15'1" (3,99 à 4,60 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 20"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scisso	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	13'1"	De 13'1" à 14'9" : Argile silteuse grise foncée.								
	13'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales		*0,30	t/pi <sup>2</sup>					
	13'3"	(racines), traces de matières organiques. Structure								
	13'4"	homogène. Consistance molle. Plasticité								
	13'5"	élevée. Moyennement à insensible au	X							
	13'6"	remaniement.								
	13'7"	Lentille de sable fin à grossier, brun olive avec								
	13'8"	traces de matières végétales à 14'0"								
	13'9"	(15 x 15 mm).								
	13'10"	Présence de vides de 2 mm de profondeur en			*0,30	t/pi <sup>2</sup>				
13'11"	surface de l'échantillon.									
14'0"										
14'1"										
Lentille de sable Vides	14'2"			X						
	14'3"									
	14'4"									
	14'5"									
	14'6"									
	14'7"									
	14'8"				*0,25	t/pi <sup>2</sup>				
	14'9"									
N.R.	14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
	15'0"	pourra se produire dans le matériau.								
BAS	15'1"									

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-13

Véifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5074GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-6
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-1
Extrait le: 01-09-13	Prélevé le: 01-08-29	Profondeur: 7'0" à 9'0" (2,13 à 2,74 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération - 19"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Scissae	Vane	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	7'0"	De 7'0" à 8'7" : Argile silteuse grise foncé.								
	7'1"	Traces de sable fin, traces de matières organiques		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'2"	Structure homogène. Consistance très molle.								
	7'3"	Plasticité élevée. Moyennement à insensible								
	7'4"	au remaniement.								
	7'5"			*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'6"									
	7'7"									
	7'8"									
	7'9"									
	7'10"				*0,12	t/pi <sup>2</sup>				
	7'11"									
	8'0"									
	8'1"									
	8'2"									
	8'3"									
	8'4"									
8'5"										
8'6"										
8'7"										
N.R.	8'8"									
	8'9"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	8'10"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
	8'11"	pourra se produire dans le matériau.								
BAS	9'0"									

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-13

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNO  AUTRE: \_\_\_\_\_

Labo No.: 5075GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-6
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-2
Extrait le: 01-09-13	Prélevé le: 01-08-30	Profondeur: 13'1" à 15'2" (3,99 à 4,62 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 24"/24"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Briseo	Vanne	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	13'1"	De 13'1" à 15'1" : Argile silteuse grise foncée.								
	13'2"	Traces de sable fin, traces de matières végétales		*0,25	t/pi <sup>2</sup>					
	13'3"	(racines), traces de matières organiques.								
	13'4"	Structure homogène. Consistance molle à								
	13'5"	moyenne. Plasticité élevée.								
	13'6"	Moyennement à insensible au remaniement.		*0,50	t/pi <sup>2</sup>					
	13'7"	Lentille de sable de 4 mm d'épaisseur et								
	13'8"	20 x 10 mm à 14'6".								
	13'9"									
	13'10"									
	13'11"									
	14'0"									
	14'1"									
	14'2"									
	14'3"									
	14'4"									
	14'5"									
	Lentille de sable → 14'6"									
	14'7"				*0,75	t/pi <sup>2</sup>				
	14'8"									
14'9"										
14'10"	La structure de l'échantillon nous permet de									
14'11"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne			*0,50	t/pi <sup>2</sup>					
15'0"	pourra se produire dans le matériau.									
BAS	15'1"									

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-13

Véifié par:  Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.: 5078GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.: F-7
Dossier No.: 51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.: TM-1
Extrait le: 01-09-20	Prélevé le: 01-08-29	Profondeur: 7'0" à 8'11" (2,13 à 2,72 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 21"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE						
				Solsaq.	Vane	Conc.	Lim.	C.S.	P.U.	Perm.
HAUT	7'0"	À 7'0" : Environ 5 mm de sable grossier à fin et								
	7'1"	graviers avec présence d'un gravier 20 mm		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'2"	encastré dans l'argile.								
	7'3"	De 7'1" à 8'9" : Argile silteuse grise foncée.								
	7'4"	Traces de sable fin, traces de matières végétales								
	7'5"	(racines), traces de matières organiques. Structure		*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	7'6"	homogène. Consistance très molle.								
	7'7"	Plasticité élevée. Moyennement à insensible au								
	7'8"	remaniement.								
	7'9"									
	7'10"									
7'11"										
N.R.	8'0"									
	8'1"									
	8'2"									
	8'3"									
	8'4"									
	8'5"									
	8'6"									
	8'7"			*0,12	t/pi <sup>2</sup>					
	8'8"									
	8'9"	La structure de l'échantillon nous permet de								
	8'10"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne								
8'11"	pourra se produire dans le matériau.									
BAS										

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.

\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-20

Vérifié par: Michel Laurin, T.P.

Date: 01-10-05



Laboratoire de  
Construction 2000 Inc.

DESCRIPTION  
D'ÉCHANTILLON

NORME:  ASTM  ACNOR  BNQ  AUTRE : \_\_\_\_\_

Labo No.:	5081GJ	Description de l'éch.: Tube à paroi mince	Sondage No.:	F-8
Dossier No.:	51164	Provenance: BFI - UTL, Lachenaie	Échantillon No.:	TM-1
Extrait le:	01-09-21	Prélevé le:	01-08-29	Profondeur: 7'0" à 8'11" (2,13 à 2,72 m)

DIAMÈTRE 70 mm	PROF. (mètre)	DESCRIPTION VISUELLE Récupération : 21"/23"	CON- SER- VE	ESSAIS DE LABORATOIRE							
				Sciss.	Vand.	Cons.	Lim.	C.S.	P.U.	Ferm.	
HAUT	7'0"	À 7'0" : Sable grossier à fin brun olive.	X								
	7'1"	Traces de gravier (1 de 25 mm diam.), traces de									
	7'2"	matières végétales (bois et racines), Traces		*0,25	t/pi <sup>2</sup>						
	7'3"	de matières organiques.									
	7'4"	De 7'1" à 8'6" : Argile silteuse grise foncée.									
	7'5"	Traces de matières organiques, traces de									
	7'6"	matières végétales (racines). Structure homogène									
	7'7"	Consistance molle. Plasticité élevée.									
	7'8"	Moyennement à insensible au remaniement.									
	7'9"	De 8'6" à 8'11" : Argile silteuse grise foncée.									
	7'10"	Traces de sable fin, traces de matières organiques									
	7'11"	Traces de matières végétales (racines). Structure									
	8'0"	légèrement en blocs. Consistance très molle.									
	8'1"	Plasticité élevée. Moyennement à insensible									
	8'2"	au remaniement.									
	8'3"										
	8'4"					*0,25	t/pi <sup>2</sup>				
	8'5"										
8'6"											
8'7"											
8'8"											
8'9"	La structure de l'échantillon nous permet de			*0,12	t/pi <sup>2</sup>						
8'10"	supposer qu'aucun écoulement préférentiel ne										
8'11"	pourra se produire dans le matériau.										
BAS											

REMARQUES: N.R. : Non récupéré.  
\* Lectures prises avec le pénétromètre de poche

Réalisé par: Geneviève Fruhauf

Date: 01-09-20

Vérifié par: Michel Laurin, I.P.

Date: 01-10-05







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

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

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