

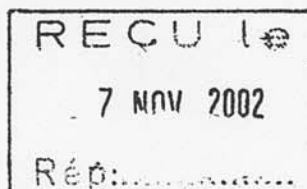
**ANNEXE 3**  
**ESSAIS GÉOTECHNIQUES EN LABORATOIRE**

**Projet de restauration d'un tronçon de  
la rivière St-Louis à Beauharnois**  
**Description technique de la  
cellule d'enfouissement de sols contaminés N° 12**  
Novembre 2003

Dossier no S-10770

Le 1<sup>er</sup> novembre 2002.

Solmers Internationale,  
Experts-conseils inc.,  
2160, chemin du Tremblay,  
Bureau 205,  
Longueuil, (Québec).  
J4N 1A8



À l'attention de Monsieur Jean-François Bélanger, ingénieur

Sujet: Résultats des essais de laboratoire  
Projet: Bon de commande # 2207

Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des essais de laboratoire effectués à votre demande sur six (6) échantillons qui ont été expédiés à notre bureau le 30 septembre dernier.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur Bélanger, nos salutations distinguées.

**QUÉFORMAT LTÉE**

Hélène Bilodeau, ingénieure  
Chef de laboratoire géotechnique

HB/nc

p.j.



DOSSIER S-10770

 CLIENT Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

 Effectué par : H. C.

 PROJET Analyses de laboratoire

 Date : 02-10-02

T° séchage : 110° ± 5° C

60° ± 5° C : Sols avec gypse ou minéraux hydratés ou matières organiques (ex : tourbe, marne...)

	1	2	3	4	5	6
Sondage	SLM-2002-1	SLM-2002-1	SLM-2002-2	SLM-2002-2		
Échantillon	CF-2	CF-4	CF-2	CF-4		
Profondeur	2,0 m.	4,0 m.	2,0 m.	4,0 m.		
Récipient no.	52	34	25	51		
Masse récipient	2.45	2.42	2.39	2.36		
Masse totale humide	64.90	59.91	53.88	61.42		
Masse totale sèche	46.82	42.98	40.36	43.59		
<b>Teneur en eau (%)</b>	<b>40.75</b>	<b>41.74</b>	<b>35.61</b>	<b>43.25</b>		
Remarque						

	7	8	9	10	11	12
Sondage						
Échantillon						
Profondeur						
Récipient no.						
Masse récipient						
Masse totale humide						
Masse totale sèche						
<b>Teneur en eau (%)</b>						
Remarque						

Remarques :

---



---



---

Vérifié par :



Date :

02-10-09

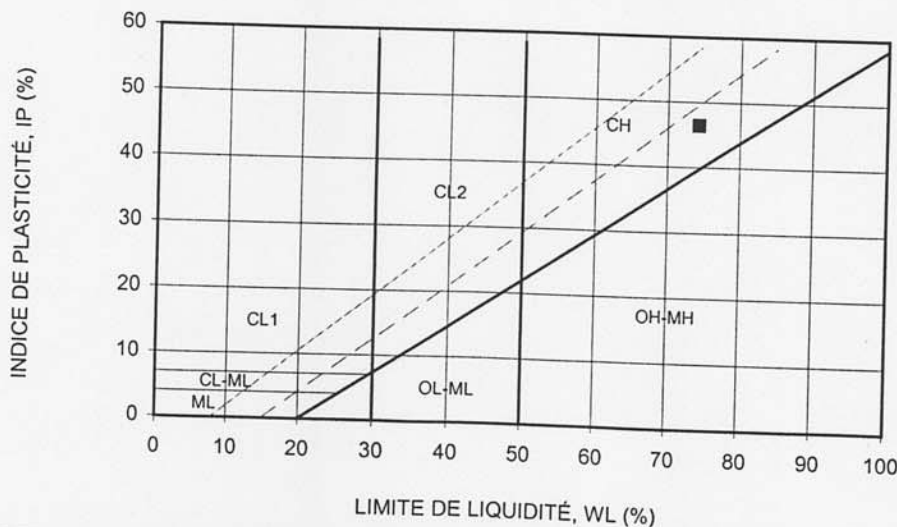
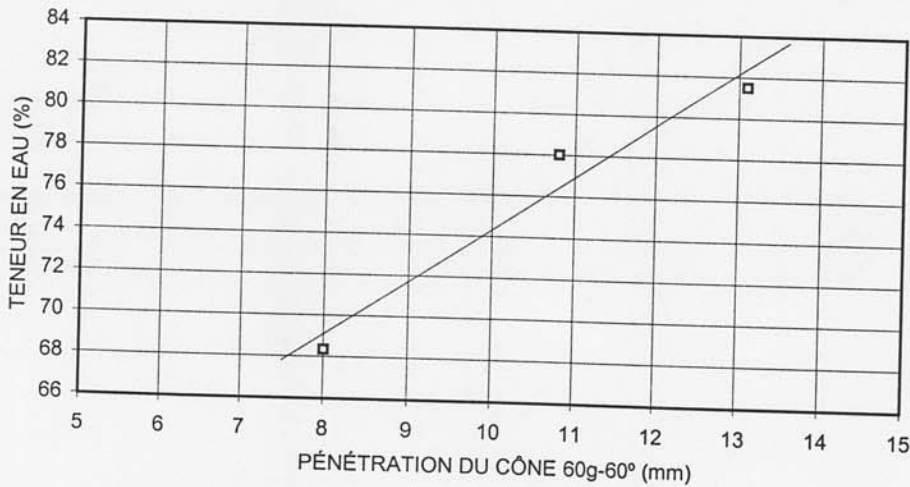
DOSSIER : **S-10770**  
CLIENT : **Solmers Internationale Experts-Conseils inc.**  
PROJET : **Analyses en laboratoire**

SONDAGE : **SLM-2002-1**  
ÉCHANT. : **CF-1**  
PROF. (m) : **1.00**

ÉCH. No : **2002-1**  
FICHER : **2001-1.LIM**

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU		NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	25.43			10.24	8.57
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	20.04			8.54	7.22
		Tare no	30			1 099	1 091
		Masse de la tare	2.39			2.39	2.41
% < 5 mm :		Teneur en eau	30.54			27.64	28.07
% < 0.40 mm :		<b>Valeurs moyennes</b>		<b>30.54</b>			<b>27.85</b>
% < 0.08 mm :							
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	13.1	10.8	8.0					
Nombre de percussion								
Masse totale humide	25.67	24.67	19.24					
Masse totale sèche	15.22	14.90	12.39					
Tare no	1187	1090	1388					
Masse de la tare	2.40	2.38	2.37					
Teneur en eau	81.51	78.04	68.36					



**RÉSULTATS D'ESSAIS**

Teneur en eau naturelle :		
Globale	$W_{NG}$ :	30.5
<	$W_{NL}$ :	30.5
Limite de liquidité :		
Au cône	$W_{LC}$ :	74.3
Percussion	$W_{LP}$ :	
Limite de plasticité : 27.9		
Indice de plasticité		
Au cône	$I_{PC}$ :	46.5
Percussion	$I_{PP}$ :	
Indice de liquidité		
Au cône	$I_{LC}$ :	0.1
Percussion	$I_{LP}$ :	
Activité (IP/2mm)		
Au cône	$A_C$ :	
Percussion	$A_P$ :	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CH	
Percussion		
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		

**Remarques:**

Effectué par :  
P. Blanchet 02-10-10

Vérfié par  
*Hélène Bilodeau*  
Hélène Bilodeau ing.

Date : 02-10-16

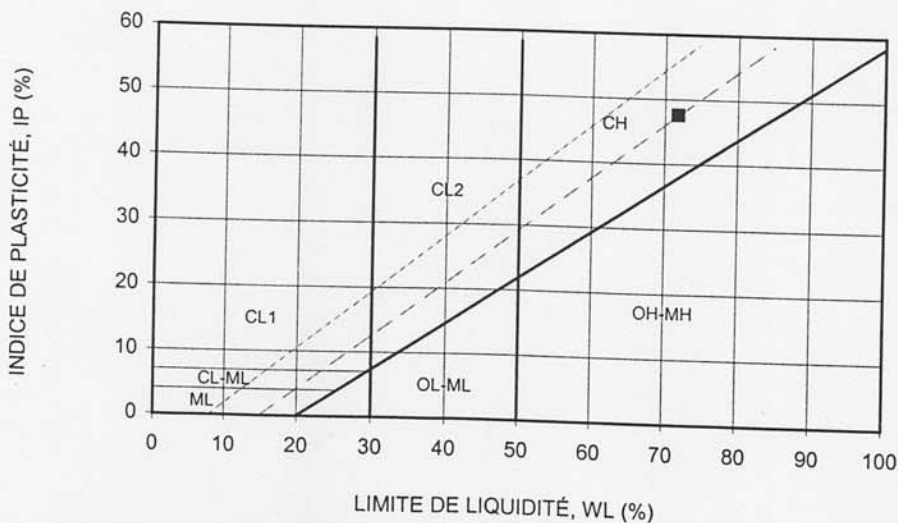
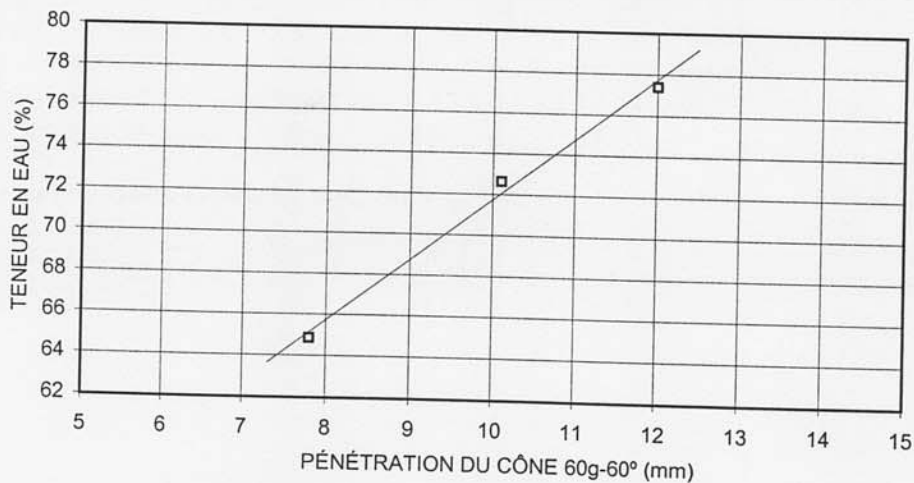
DOSSIER : **S-10770**  
 CLIENT : **Solmers Internationale Experts-Conseils inc.**  
 PROJET : **Analyses en laboratoire**

SONDAGE : **SLM-2002-1**  
 ÉCHANT. : **CF-3**  
 PROF. (m) : **3.00**

ÉCH. No : **2002-3**  
 FICHER : **2001-3.LIM**

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU		NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	21.97			10.23	8.97
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	16.57			8.67	7.72
		Tare no	20			1 186	1 185
		Masse de la tare	2.39			2.37	2.40
% < 5 mm :		Teneur en eau	38.08			24.76	23.50
% < 0.40 mm :		<b>Valeurs moyennes</b>		<b>38.08</b>			<b>24.13</b>
% < 0.08 mm :							
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	12.0	10.1	7.8					
Nombre de percussion								
Masse totale humide	13.77	21.55	15.19					
Masse totale sèche	8.80	13.50	10.15					
Tare no	1189	1301	1188					
Masse de la tare	2.38	2.42	2.38					
Teneur en eau	<b>77.41</b>	<b>72.65</b>	<b>64.86</b>					



RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	$W_{NG}$ :	38.1
<	$W_{NL}$ :	38.1
Limite de liquidité :		
Au cône	$W_{LC}$ :	71.7
Percussion	$W_{LP}$ :	
Limite de plasticité : 24.1		
Indice de plasticité		
Au cône	$I_{PC}$ :	47.6
Percussion	$I_{PP}$ :	
Indice de liquidité		
Au cône	$I_{LC}$ :	0.3
Percussion	$I_{LP}$ :	
Activité (IP/2mm)		
Au cône	$A_C$ :	
Percussion	$A_P$ :	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CH	
Percussion		
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par : P. Blanchet 02-10-10		
Véifié par <i>Hélène Bilodeau</i>		
Hélène Bilodeau ing.		
Date : 02-10-16		



DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1  
 ÉCHANT. : TS-1  
 PROF.(m) : de 4,20 à 4,80 m  
 RÉCUP. : 60 / 60 cm = 100%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais						
				Intact	Sec	W <sub>N</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.	
0	4,20		Argile silteuse brun-gris légèrement oxydée, traces de sable (CH).									
			Microfissurée jusqu'à 4,50 mètres de profondeur.									
10	4,30		Texture homogène.									
			Consistance très raide. Sensibilité faible Plasticité élevée.									
20	4,40											
			Masse volumique mesurée entre 4,75 et 4,80 m : Humide : 1814 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1267 kg/m <sup>3</sup>									
30	4,50											
40	4,60											
50	4,70											
60	4,80	Fin à 4,80 m.										
70												
80												

Profondeur (m)	4.40	4.75		
M. totale humide	112.96	316.04		
M. totale sèche	76.44	221.44		
Tare no	31	67		
M. tare	2.37	2.36		
Teneur en eau (%)	49.30	43.18		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30

Vérifié par : *[Signature]*  
02-11-01

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1  
 ÉCHANT. : TS-01  
 PROF. (m) : 4.55 - 4.65

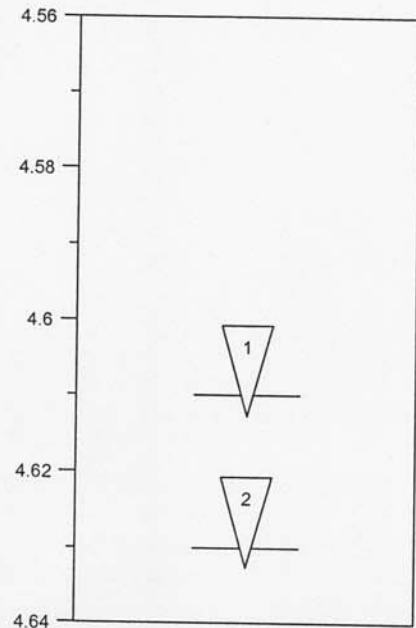
ÉCH. No : 2002-01  
 FICHER : 01-01.CON

ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	5	7		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	2.7	2.6		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>134</b>	<b>145</b>		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	39.24	48.50		
Masse totale sèche	27.61	34.15		
Tare no	1 361	1 360		
Masse de la tare	2.36	2.38		
<b>Teneur en eau</b>	<b>46.1</b>	<b>45.2</b>		

ESSAIS SUR SOL REMANIÉ				
Type de détermination	Wn			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	2.9			
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>20.9</b>			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	53.38			
Masse totale sèche	37.72			
Tare no	1 359			
Masse de la tare	2.39			
<b>Teneur en eau</b>	<b>44.3</b>			

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
	15.2	11.9	9.6		
Pénétration cône 60g-60°				11.57	10.33
Masse totale humide	30.39	34.58	21.15	9.81	8.86
Masse totale sèche	18.37	21.52	13.90	1 368	1 367
Tare no	1 345	1 343	1 097	2.38	2.36
Masse de la tare	2.40	2.35	2.38	23.7	22.6
<b>Teneur en eau</b>	<b>75.3</b>	<b>68.1</b>	<b>62.9</b>		

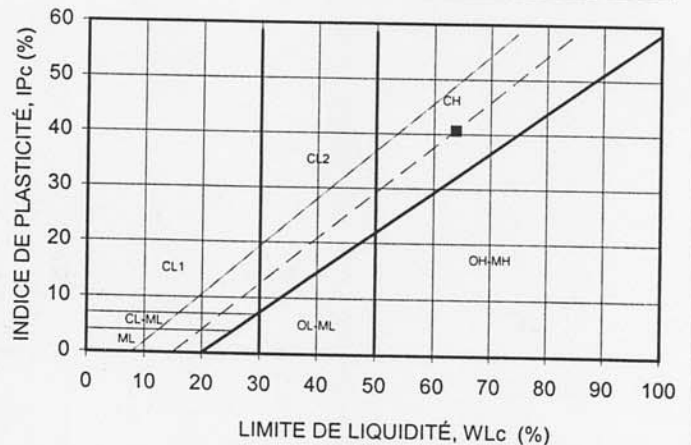
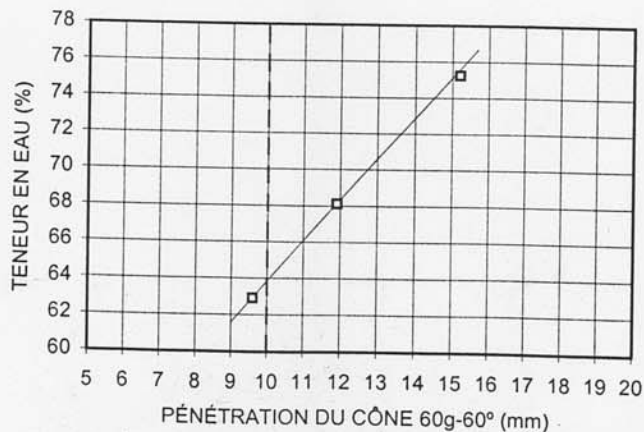
Croquis du spécimen



RÉSULTATS	
C <sub>UC</sub> :	140 kPa
C <sub>UR</sub> :	20.9 kPa
S <sub>r</sub> :	7
w <sub>N</sub> :	44.3
w <sub>LC</sub> :	63.8
w <sub>P</sub> :	23.2
I <sub>PC</sub> :	40.7
I <sub>LC</sub> :	0.52
<b>USC : CH</b>	
Effectué par : D. M. 02-10-07	
Véifié par <i>[Signature]</i> Hélène Bilodeau ing.	
Date : 02-10-10	

Remarques :

Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique





DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1

ÉCHANT. : TS-1

PROF. (m) : 4.55 - 4.65

Échant. no. : 2002-1

Fichier no. : 01-1.OED

**Caractéristiques volumiques**

Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.15	17.20
Volume (cc) :	60.84	54.64
M. humide + tare	179.74	175.05
M. tare :	76.03	76.03
M. humide :	103.71	99.02
M. sèche :	69.75	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	48.7	42.0
Ind. des vides :	1.365	1.124
Degr. de saturat. :	97.0	101.5

**Équipement et constantes**

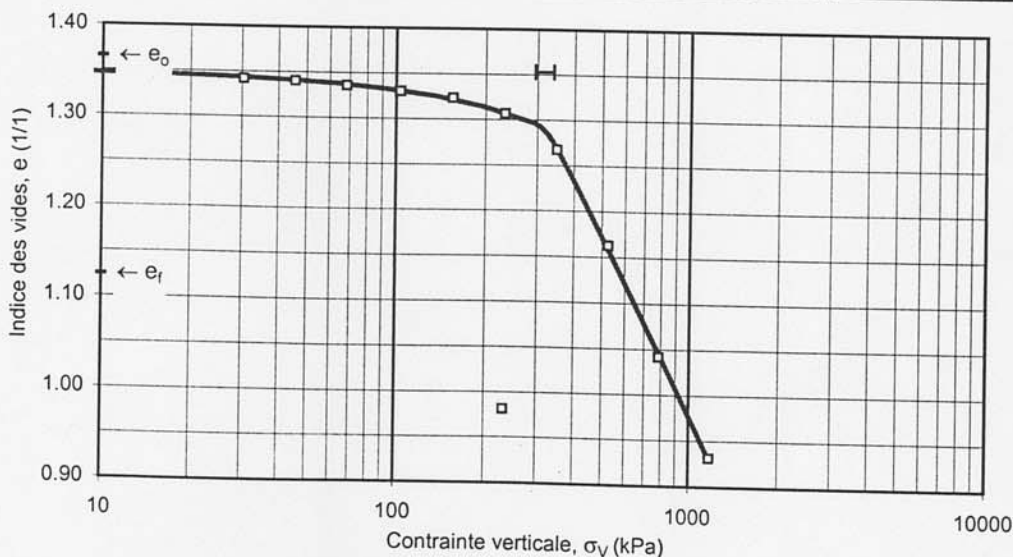
Chassis :	6	Levier :	4.93	1/1
Anneau :	1	Diam. :	63.60	mm
Cellule :	OK1	Fact. :	15.22	kPa / kg

**Teneurs en eau et pesées**

Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	42.30	103.71	175.05	
M. sèche	30.02	69.75		83.60
Tare no.	3		Anneau	147
M. tare	2.39		76.03	13.85
w (%)	44.4	48.7	42.0	

**Chargements**

Étape	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	Fin de chargement			$k_w$ cm/s	Moyen dans l'intervalle			Rem.
					$\sigma_v$ kPa	$\epsilon_v$ %	e 1/1		Module MPa	$C_c$ 1/1	$C_v$ cm <sup>2</sup> /s	
Io	02-10-03	0.2	2766		3	0.00	1.365					
Co1	02-10-04	0.5	2696	2	8	0.71	1.349		0.6	0.042		
Co2	02-10-04	1.0	2681	5	15	0.84	1.345		5.6	0.010		
Co3	02-10-05	2.0	2661	11	30	0.98	1.342		10.4	0.011		
Co4	02-10-06	3.0	2650	15	46	1.05	1.340		22.3	0.009		
Co5	02-10-07	4.5	2627	20	68	1.24	1.336		11.9	0.026		
Co6	02-10-08	6.8	2597	28	103	1.47	1.331	3.9E-07	15.2	0.030	6.4E-02	Kv1
Co7	02-10-08	10.2	2560	37	155	1.77	1.324		17.4	0.040		
Co8	02-10-09	15.3	2483	47	233	2.46	1.307		11.1	0.093		
Co9	02-10-10	23.0	2314	58	350	4.11	1.268		7.0	0.221		
Co10	02-10-11	34.5	1879	69	525	8.54	1.163	1.7E-08	3.9	0.595	1.8E-03	Kv2
Co11	02-10-12	51.7	1377	81	787	13.66	1.042		5.1	0.689		
Co12	02-10-13	77.5	918	93	1179	18.32	0.932		8.4	0.628		
Co13	02-10-14	15.3	1165	47	233	16.22	0.982		40.5	0.070		
Do14	02-10-15	0.2	1780	10	3	10.19	1.124					

**Résultats d'essai**

$\sigma_p$ min :	294	kPa
$\sigma_p$ max :	339	kPa
$C_{rc}$ moy :	0.01	1/1
$C_c$ max :	0.67	1/1
$\gamma_h$ :	16.7	kN/m <sup>3</sup>

**Remarques**

Crc moy. de 15 à 46 kPa

Cc max. à 1133 kPa

 $C_v = k_w / (m_v \cdot \gamma_w)$ 

(\*) : Valeur estimée

Effectué par H. Bilodeau, ing.

Vérifié par : Yves Robit, ing.

Date : 02-10-17





DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1

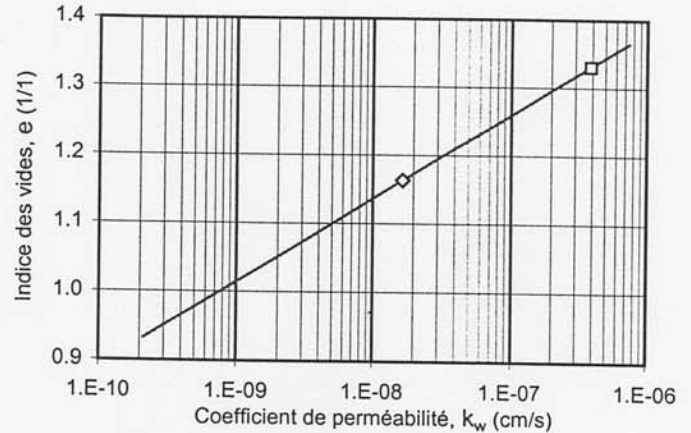
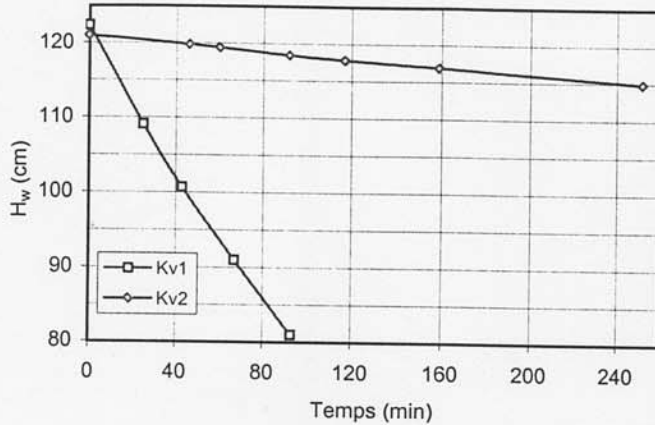
ÉCHANT. : TS-1

PROF. (m) : 4.55 - 4.65

Échant. no. : 2002-1

Fichier no. : 01-1.OED

**Mesure directe du coefficient de perméabilité**



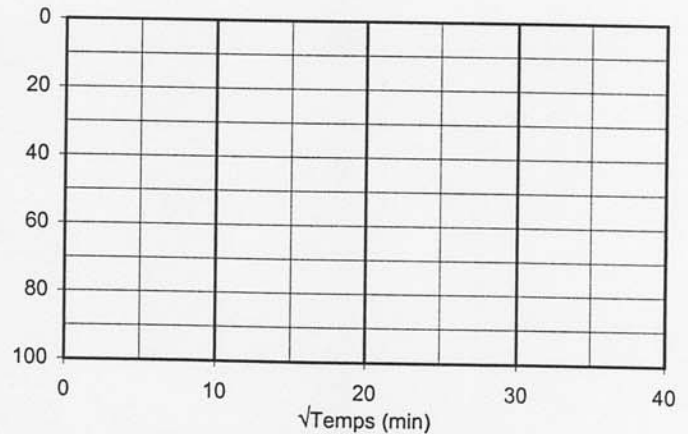
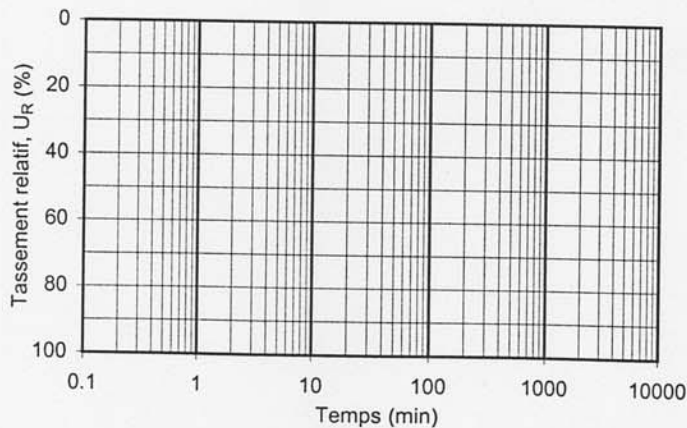
Mesure no	L <sub>s</sub> (cm)	e (1/1)	A <sub>t</sub> (cm <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> (1/1)	K <sub>w</sub> (cm/s)	Regression e - log(K <sub>w</sub> )	
						C <sub>k</sub>	Δe/Δlog <sub>10</sub> (K <sub>w</sub> )
Kv1	1.887	1.331	0.0905	0.9998	3.9E-07	0.12	Δe/Δlog <sub>10</sub> (K <sub>w</sub> )
Kv2	1.751	1.163	0.0905	0.9950	1.7E-08	7.5E-07	cm/s
						0.09	1/1

$K_w = (A_t/A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w)/\Delta t$   
 $K_w^* = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$

A<sub>t</sub> : Section du tube  
 L<sub>s</sub> : Épaisseur du spécimen

A<sub>s</sub> : Section du spécimen

**Evaluation graphique du coefficient de consolidation**



Déterm. no	L <sub>s</sub> (cm)	σ <sub>v</sub> (kPa)	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	Δt/ln(β)	Cv <sub>50</sub>	Cv <sub>90</sub>	Cv <sub>asa</sub>	C <sub>α</sub>	C <sub>α</sub> /C <sub>c</sub>
			(min)			(cm <sup>2</sup> /s)			(1/1)	(1/1)

$Cv_{50} \text{ \& } Cv_{90} = (T \cdot L_s^2) / (4 \cdot t)$   
 $Cv_{asa} = (L_e/\pi)^2 \ln(\beta)/\Delta t$

T = 0.20 pour t<sub>50</sub> (Casagrande)  
 β = ΔU<sub>R(n-1)</sub> / ΔU<sub>R(n)</sub> (Asaoka)

T = 0.85 pour t<sub>90</sub> (Taylor)

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1  
 ÉCHANT. : TS-2  
 PROF.(m) : de 6,00 à 6,60 m  
 RÉCUP. : 50 / 60 cm = 83%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Sec	W <sub>N</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>p</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.		
0	6,00		Argile silteuse grise, traces de sable (CH).  Texture homogène.										
10	6,10		Consistance raide. Sensibilité faible Plasticité élevée.										
20	6,20		Masse volumique mesurée entre 6,45 et 6,50 m : Humide : 1734 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1130 kg/m <sup>3</sup>		A								
30	6,30				B								
40	6,40											C	
50	6,50	Fin à 6,50 m.											
60													
70													
80													

Profondeur (m)	6.13	6.45		
M. totale humide	127.08	352.57		
M. totale sèche	84.10	230.57		
Tare no	36	35		
M. tare	2.36	2.38		
Teneur en eau (%)	52.58	53.46		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30

Vérfié par :   
02-11-01

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1  
 ÉCHANT. : TS-02  
 PROF. (m) : 6.35 - 6.45

ÉCH. No : 2002-02  
 FICHER : 01-02.CON

**ESSAIS SUR SOL INTACT**

Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	5	8		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	4.0	4.0		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>61</b>	<b>61</b>		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	36.09	40.28		
Masse totale sèche	24.35	27.43		
Tare no	7	6		
Masse de la tare	2.41	2.38		
<b>Teneur en eau</b>	<b>53.5</b>	<b>51.3</b>		

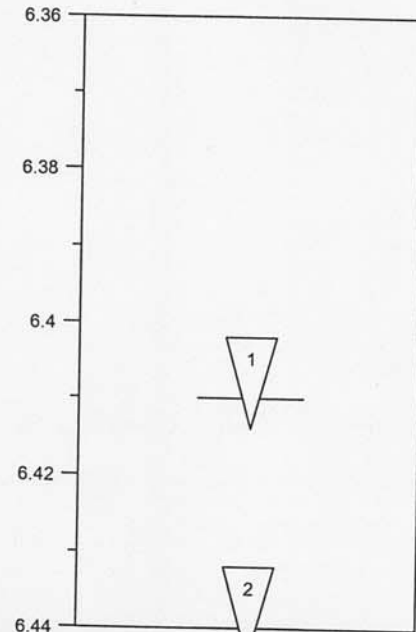
**ESSAIS SUR SOL REMANIÉ**

Type de détermination	Wn		
Cône (Masse - angle)	60 - 60		
Pénétration moyenne (mm)	4.1		
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>10.5</b>		
Teneurs en eau			
Masse totale humide	28.88		
Masse totale sèche	19.85		
Tare no	5		
Masse de la tare	2.36		
<b>Teneur en eau</b>	<b>51.6</b>		

**LIMITES DE CONSISTANCE**

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
	13.8	11.2	7.9		
Pénétration cône 60g-60°				17.24	10.26
Masse totale humide	47.08	23.98	39.82	14.28	8.75
Masse totale sèche	27.92	15.16	25.77	1 329	1 386
Tare no	49	60	22	2.35	2.38
Masse de la tare	2.37	2.41	2.41	<b>24.8</b>	<b>23.7</b>
<b>Teneur en eau</b>	<b>75.0</b>	<b>69.2</b>	<b>60.1</b>		

**Croquis du spécimen**



**RÉSULTATS**

C<sub>UC</sub> : 61 kPa  
 C<sub>UR</sub> : 10.5 kPa  
 S<sub>t</sub> : 6  
 w<sub>N</sub> : 51.6  
 w<sub>Lc</sub> : 65.7  
 w<sub>P</sub> : 24.3  
 I<sub>Pc</sub> : 41.4  
 I<sub>Lc</sub> : 0.66

**USC : CH**

Effectué par :

H. C. 02-10-04

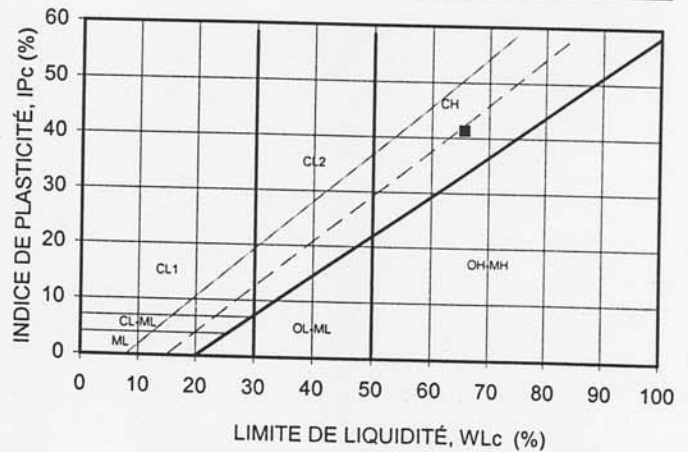
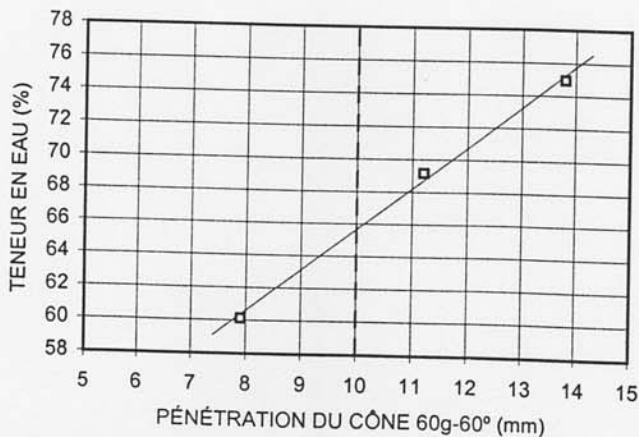
Vérfié par

Hélène Bilodeau ing.

Date : 02-10-08

Remarques :

Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique





DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1

ÉCHANT. : TS-2

PROF. (m) : 6.35 - 6.45

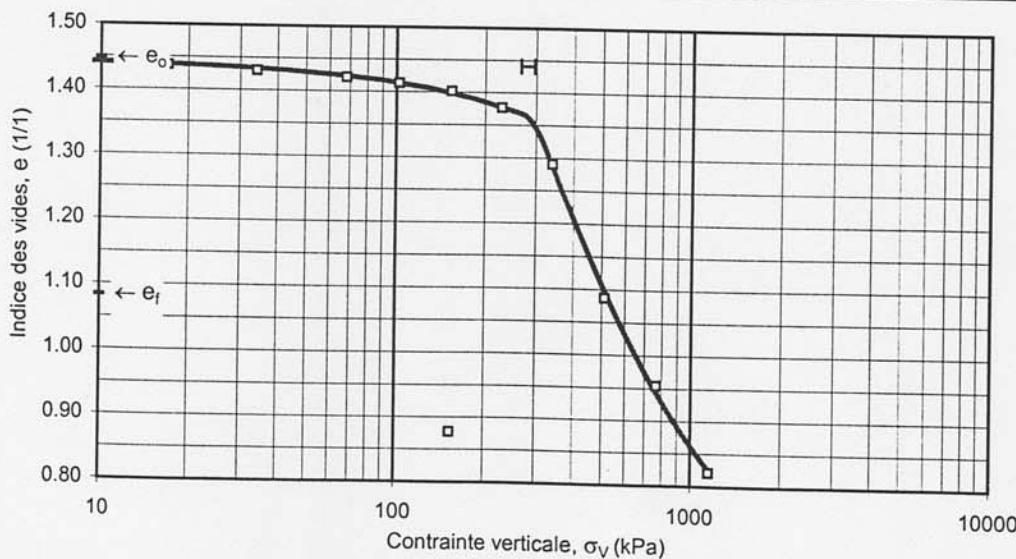
Échant. no. : 2002-1-2

Fichier no. : 1-2.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	16.34
Volume (cc) :	60.52	51.50
M. humide + tare	178.32	170.13
M. tare :	76.24	76.24
M. humide :	102.08	93.89
M. sèche :	67.02	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	52.3	40.1
Ind. des vides :	1.449	1.084
Degr. de saturat. :	98.2	100.6

Équipement et constantes				
Chassis :	2	Levier :	10.96 1/1	
Anneau :	5	Diam. :	63.35 mm	
Cellule :	OC2	Fact. :	34.10 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	25.85	102.08	170.13	
M. sèche	17.78	67.02		80.74
Tare no.	4		Anneau	118
M. tare	2.38		76.24	13.72
w (%)	52.4	52.3	40.1	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.
	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	$\sigma_v$ kPa	$\varepsilon_v$ %	e 1/1	$k_w$ cm/s	Module MPa	$C_c$ 1/1	$C_v$ cm <sup>2</sup> /s	
Io	02-10-03	0.1	11		3	0.00	1.449					
Co1	02-10-04	0.2	23	1	7	0.11	1.446		3.0	0.009		
Co2	02-10-04	0.5	57	3	17	0.44	1.438		3.0	0.020		
Co3	02-10-05	1.0	87	5	34	0.74	1.431		5.7	0.024		
Co4	02-10-06	2.0	126	9	68	1.10	1.422		9.2	0.029		
Co5	02-10-07	3.0	161	13	102	1.42	1.414		10.5	0.045		
Co6	02-10-08	4.5	212	18	153	1.91	1.402		10.5	0.067	2.4E-02	Cv1
Co7	02-10-09	6.7	315	23	228	2.92	1.377		7.3	0.144		
Co8	02-10-10	10.0	660	31	341	6.44	1.291		3.2	0.495		
Co9	02-10-11	15.0	1467	40	511	14.75	1.088		2.0	1.156	1.0E-04	Cv2
Co10	02-10-12	22.5	2002	53	767	20.18	0.954		4.7	0.756		
Co11	02-10-13	33.8	2537	67	1153	25.62	0.821		7.0	0.753		
Co12	02-10-14	4.5	2268	18	153	23.32	0.878		37.0	0.064		
Do13	02-10-15	0.1	1450	9	3	14.90	1.084					



Résultats d'essai	
$\sigma_p$ min :	265 kPa
$\sigma_p$ max :	295 kPa
$C_{rc}$ moy :	0.02 1/1
$C_c$ max :	1.20 1/1
$\gamma_h$ :	16.5 kN/m <sup>3</sup>

**Remarques**  
 Crc moy. de 17 à 34 kPa  
 Cc max. à 329 kPa  
 Cv : Asaoka  
 (\*) : Valeur estimée

Effectué par H. Bilodeau, ing.  
 Vérifié par : Yves Robert ing.

Date : 02-10-17



DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1

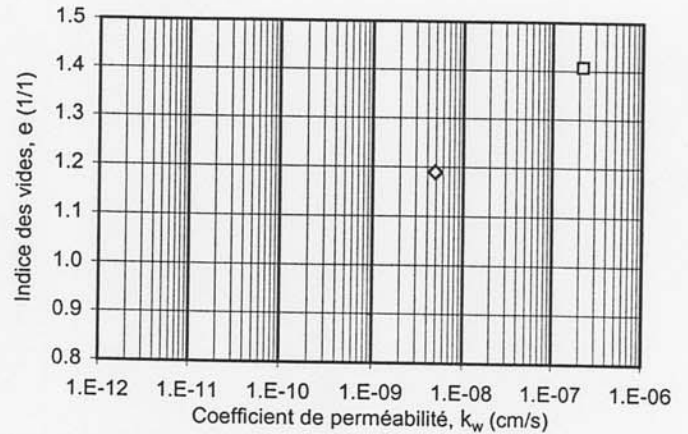
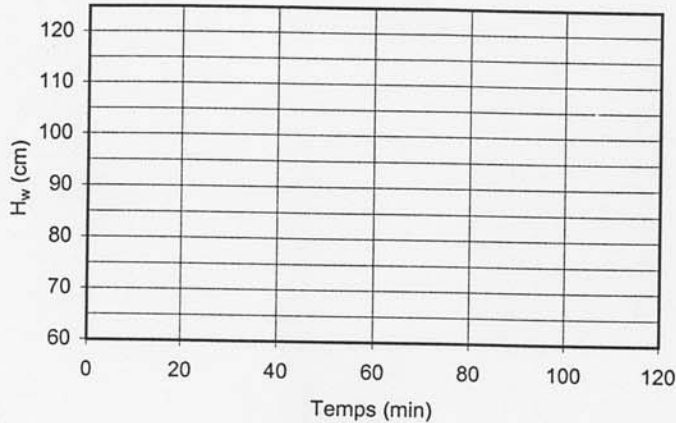
ÉCHANT. : TS-2

PROF. (m) : 6.35 - 6.45

Échant. no. : 2002-1-2

Fichier no. : 1-2.OED

**Evaluation du coefficient de perméabilité**



Mesure no	L <sub>s</sub> (cm)	e (1/1)	A <sub>t</sub> (cm <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> (1/1)	K <sub>w</sub> * (cm/s)	Regression e - log(K <sub>w</sub> )	
Cv1	1.888	1.408			2.2E-07	C <sub>k</sub> :	Δe/Δlog <sub>10</sub> (K <sub>w</sub> )
Cv2	1.717	1.189			5.0E-09	K <sub>w eo</sub> :	cm/s
						C <sub>k</sub> / e <sub>o</sub> :	1/1

$K_w = (A_t/A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w)/\Delta t$

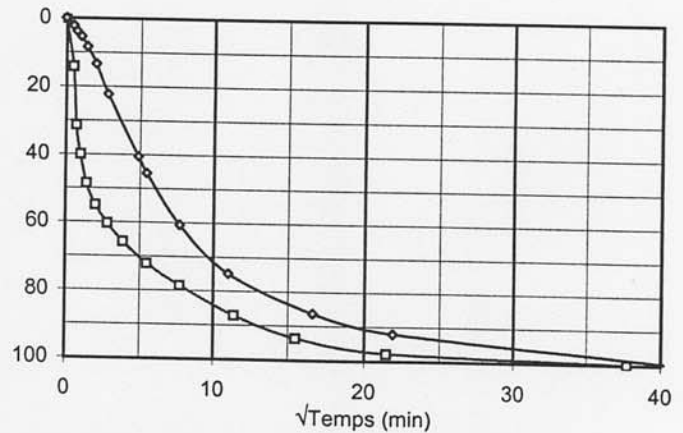
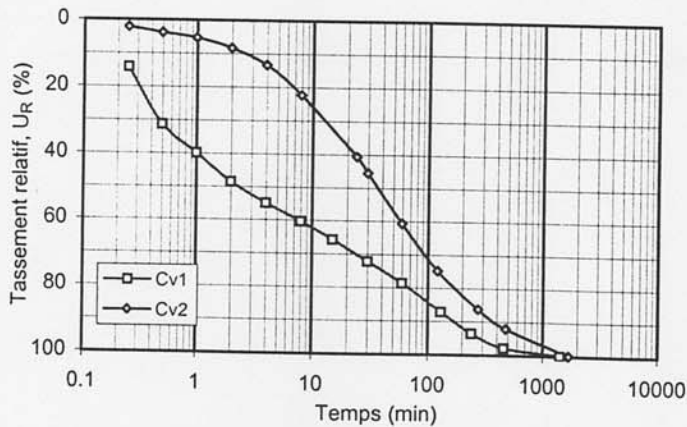
A<sub>t</sub> : Section du tube

A<sub>s</sub> : Section du spécimen

$K_w^* = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$

L<sub>s</sub> : Épaisseur du spécimen

**Evaluation graphique du coefficient de consolidation**



Déterm. no	L <sub>s</sub> (cm)	σ <sub>v</sub> (kPa)	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	Δt / ln(β)	Cv <sub>50</sub>	Cv <sub>90</sub>	Cv <sub>asa</sub>	C <sub>α</sub>	C <sub>α</sub> / C <sub>c</sub>
			(min)			(cm <sup>2</sup> /s)				
Cv1	1.888	153	1.5	0.8	3.91	2.0E-03	1.6E-02	2.4E-02	5.20E-04	0.008
Cv2	1.717	511	27.1	95.9	0.02	9.1E-05	1.1E-04	1.0E-04	2.93E-02	0.025

$Cv_{50} \text{ \& } Cv_{90} = (T \cdot L_s^2) / (4 \cdot t)$

T = 0.20 pour t<sub>50</sub> (Casagrande)

T = 0.85 pour t<sub>90</sub> (Taylor)

$Cv_{asa} = (L_e/\pi)^2 \ln(\beta)/\Delta t$

$\beta = \Delta U_{R (n-1)} / \Delta U_{R (n)}$  (Asaoka)

DOSSIER : S-10770

SONDAGE : SLM-2002-1

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

ÉCHANT. : TS-3

PROJET : Analyses en laboratoire

PROF.(m) : de 8,00 à 8,60 m

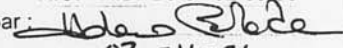
RÉCUP. : 60 / 60 cm = 100%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Sec	W <sub>n</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>P</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.		
0	8,00		Argile silteuse gris foncé, légèrement rosée, traces de sable et de gravier (CH).  Présence de quelques nodules millimétriques silteux.										
10	8,10		Texture homogène.	■									
20	8,20		Consistance raide. Sensibilité faible Plasticité élevée.	■	A								
			Masse volumique mesurée entre 8,50 et 8,54 m : Humide : 1688 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1078 kg/m <sup>3</sup>			■							
30	8,30												
40	8,40												
50	8,50			■									
60	8,60	Fin à 8,60 m.											
70													
80													

Profondeur (m)	8.20	8.50		
M. totale humide	185.67	241.04		
M. totale sèche	125.32	154.84		
Tare no	33	34		
M. tare	2.37	2.40		
Teneur en eau (%)	49.08	56.55		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30

 Vérifié par : 

02-11-01

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-1  
 ÉCHANT. : TS-03  
 PROF. (m) : 8.30 - 8.40

ÉCH. No : 2002-03  
 FICHER : 01-03.CON

**ESSAIS SUR SOL INTACT**

Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	3	6		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	4.0	4.0		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>61</b>	<b>61</b>		

**Teneurs en eau naturelles**

Masse totale humide	42.59	45.98		
Masse totale sèche	28.90	29.88		
Tare no	37	21		
Masse de la tare	2.37	2.42		
<b>Teneur en eau</b>	<b>51.6</b>	<b>58.6</b>		

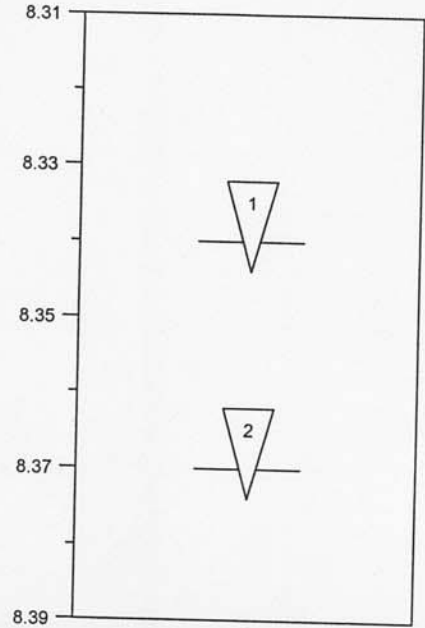
**ESSAIS SUR SOL REMANIÉ**

Type de détermination	W <sub>n</sub>		
Cône (Masse - angle)	60 - 60		
Pénétration moyenne (mm)	4.5		
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>8.7</b>		

**Teneurs en eau**

Masse totale humide	30.87		
Masse totale sèche	20.72		
Tare no	35		
Masse de la tare	2.40		
<b>Teneur en eau</b>	<b>55.4</b>		

**Croquis du spécimen**



**LIMITES DE CONSISTANCE**

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
	12.5	10.6	8.5		
Pénétration cône 60g-60°				22.37	19.38
Masse totale humide	29.72	42.97	35.88	18.29	15.93
Masse totale sèche	18.24	26.62	22.98	23	34
Tare no	13	12	11	2.39	2.40
Masse de la tare	2.39	2.37	2.39	25.7	25.5
<b>Teneur en eau</b>	<b>72.4</b>	<b>67.4</b>	<b>62.7</b>		

**RÉSULTATS**

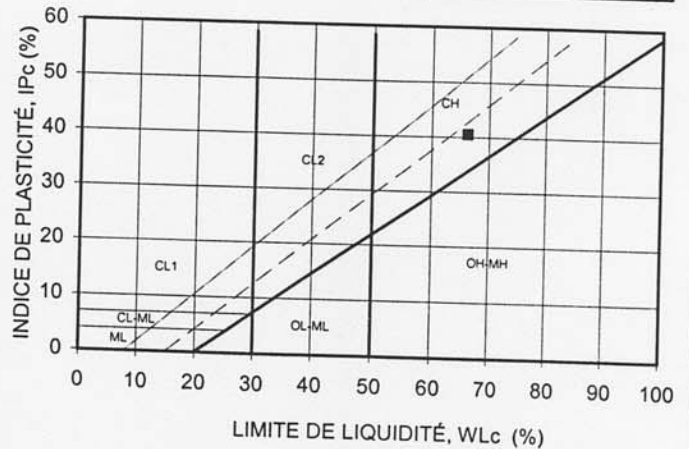
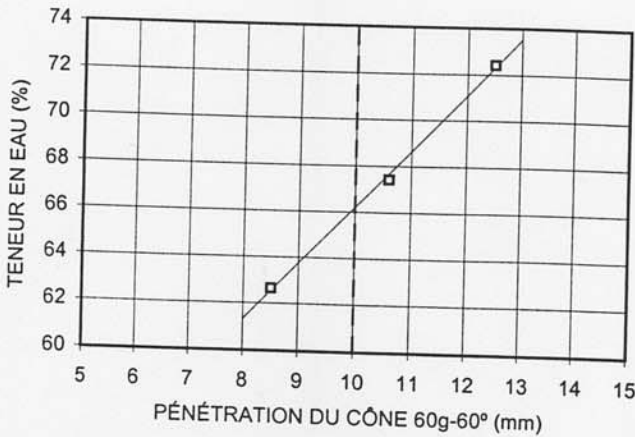
C<sub>UC</sub> : 61 kPa  
 C<sub>UR</sub> : 8.7 kPa  
 S<sub>i</sub> : 7  
 w<sub>N</sub> : 55.4  
 w<sub>Lc</sub> : 66.2  
 w<sub>P</sub> : 25.6  
 I<sub>PC</sub> : 40.6  
 I<sub>LC</sub> : 0.7  
**USC : CH**

Effectué par :  
 H. C. 02-10-03

Vérfié par  
*[Signature]*  
 Hélène Bilodeau ing.  
 Date : 02-10-08

Remarques :

Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique



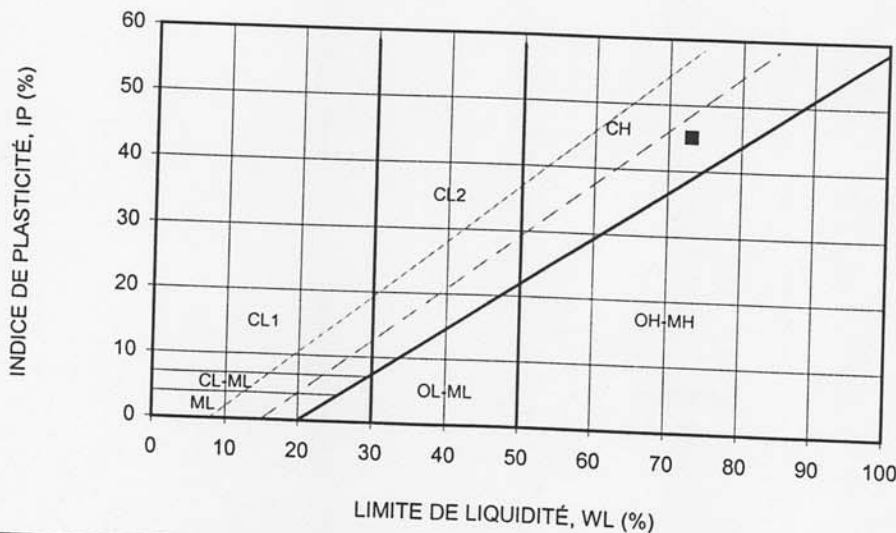
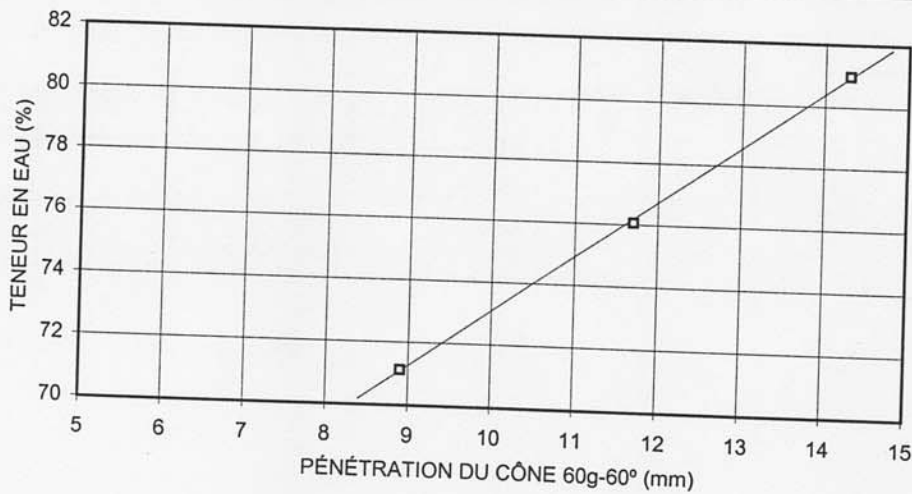
DOSSIER : **S-10770**  
CLIENT : **Solmers Internationale Experts-Conseils inc.**  
PROJET : **Analyses en laboratoire**

SONDAGE : **SLM-2002-2**  
ÉCHANT. : **CF-1**  
PROF. (m) : **1.00**

ÉCH. No : **2002-1**  
FICHIER : **2002-1.LIM**

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU		NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	22.52			10.91	9.58
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	17.73			9.06	8.00
		Tare no	55			1 353	1 352
% < 5 mm :		Masse de la tare	2.40			2.38	2.38
% < 0.40 mm :		Teneur en eau	31.25			27.69	28.11
% < 0.08 mm :		Valeurs moyennes		31.25			27.90
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	14.3	11.7	8.9					
Nombre de percussion								
Masse totale humide	18.45	13.05	19.77					
Masse totale sèche	11.25	8.44	12.55					
Tare no	1355	1354	1392					
Masse de la tare	2.36	2.38	2.40					
Teneur en eau	80.99	76.07	71.13					



RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	$W_{NG}$	31.2
<	$W_{NL}$	31.2
Limite de liquidité :		
Au cône	$W_{LC}$	73.1
Percussion	$W_{LP}$	
Limite de plasticité : 27.9		
Indice de plasticité		
Au cône	$I_{PC}$	45.2
Percussion	$I_{PP}$	
Indice de liquidité		
Au cône	$I_{LC}$	0.1
Percussion	$I_{LP}$	
Activité (IP/2mm)		
Au cône	$A_C$	
Percussion	$A_P$	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CH	
Percussion		
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par : P. Blanchet 02-10-08		
Vérifié par <i>[Signature]</i> Hélène Bilodeau ing.		
Date : 02-10-09		



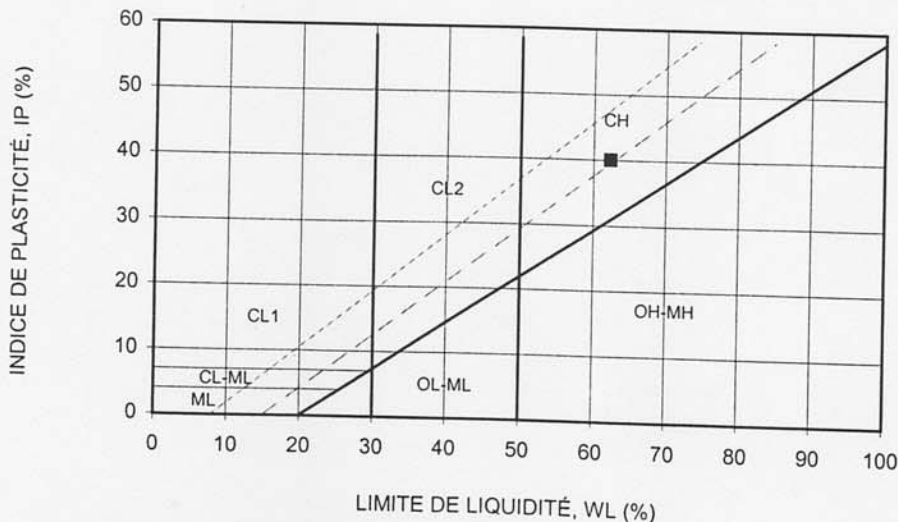
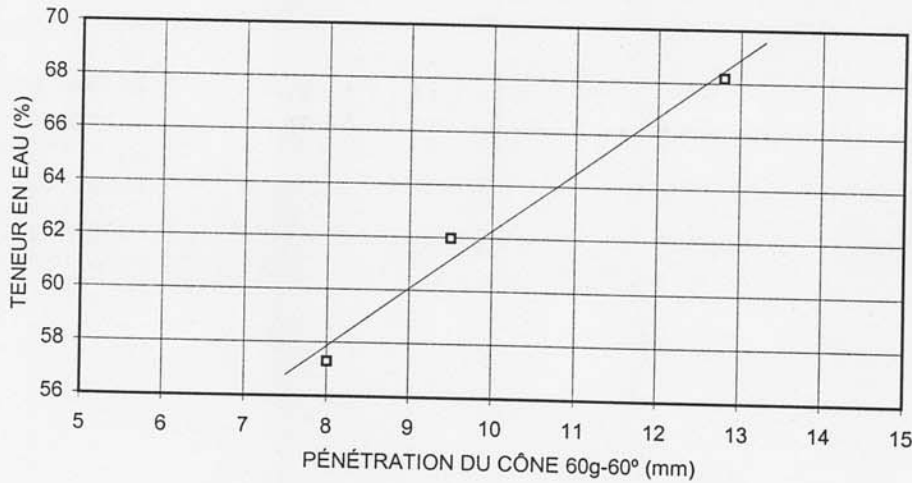
DOSSIER : **S-10770**  
 CLIENT : **Solmers Internationale Experts-Conseils inc.**  
 PROJET : **Analyses en laboratoire**

SONDAGE : **SLM-2002-2**  
 ÉCHANT. : **CF-3**  
 PROF. (m) : **3.00**

ÉCH. No : **2002-3**  
 FICHIER : **2002-3.LIM**

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU		NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	22.30			12.45	13.75
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	17.28			10.63	11.68
		Tare no	31			1 184	1 183
		Masse de la tare	2.33			2.38	2.39
% < 5 mm :		Teneur en eau	33.58			22.06	22.28
% < 0.40 mm :		Valeurs moyennes		33.58			22.17
% < 0.08 mm :							
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	12.8	9.5	8.0					
Nombre de percussion								
Masse totale humide	26.53	24.02	22.24					
Masse totale sèche	16.75	15.75	15.01					
Tare no	1068	1094	1072					
Masse de la tare	2.41	2.41	2.39					
Teneur en eau	68.20	61.99	57.29					



RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	$W_{NG}$ :	33.6
<	$W_{NL}$ :	33.6
Limite de liquidité :		
Au cône	$W_{LC}$ :	62.3
Percussion	$W_{LP}$ :	
Limite de plasticité : 22.2		
Indice de plasticité		
Au cône	$I_{PC}$ :	40.1
Percussion	$I_{PP}$ :	
Indice de liquidité		
Au cône	$I_{LC}$ :	0.3
Percussion	$I_{LP}$ :	
Activité (IP/2mm)		
Au cône	$A_C$ :	
Percussion	$A_P$ :	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CH	
Percussion		
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par : P. Blanchet 02-10-10		
Véifié par <i>Hélène Bilodeau</i> Hélène Bilodeau ing.		
Date : 02-10-16		



DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

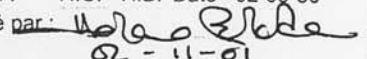
SONDAGE : SLM-2002-2  
 ÉCHANT. : TS-1  
 PROF.(m) : de 4,20 à 4,80 m  
 RÉCUP. : 60 / 60 cm = 100%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Sec	W <sub>N</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>P</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.		
0	4,20		Argile silteuse grise, traces de sable (CH).										
			Texture homogène.										
10	4,30		Consistance raide. Sensibilité faible Plasticité élevée.										
20	4,40		Masse volumique mesurée entre 4,80 et 4,84 m : Humide : 1817 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1229 kg/m <sup>3</sup>										
					A								
30	4,50												
						B							
40	4,60												
50	4,70												
60	4,80												
70		Fin à 4,85 m.											
80													

Profondeur (m)	4.38	4.80		
M. totale humide	147.28	234.80		
M. totale sèche	101.84	159.57		
Tare no	32	37		
M. tare	2.36	2.38		
Teneur en eau (%)	45.68	47.86		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30

Vérifié par :   
02-11-01

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2  
 ÉCHANT. : TS-01  
 PROF. (m) : 4.60 - 4.70

ÉCH. No : 2002-01  
 FICHER : 2002-01.CON

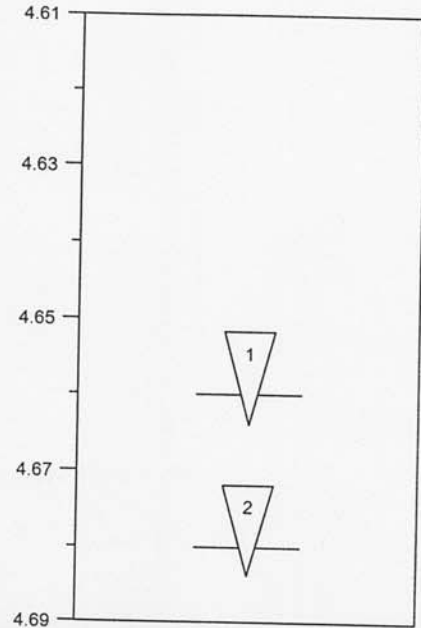
**ESSAIS SUR SOL INTACT**

Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	5	7		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	3.8	3.9		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>68</b>	<b>64</b>		
<b>Teneurs en eau naturelles</b>				
Masse totale humide	47.79	52.29		
Masse totale sèche	33.38	36.00		
Tare no	1 358	1 357		
Masse de la tare	2.40	2.40		
<b>Teneur en eau</b>	<b>46.5</b>	<b>48.5</b>		

**ESSAIS SUR SOL REMANIÉ**

Type de détermination	W <sub>n</sub>
Cône (Masse - angle)	60 - 60
Pénétration moyenne (mm)	5.0
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>7.0</b>
<b>Teneurs en eau</b>	
Masse totale humide	20.44
Masse totale sèche	14.39
Tare no	1 356
Masse de la tare	2.40
<b>Teneur en eau</b>	<b>50.5</b>

**Croquis du spécimen**



**LIMITES DE CONSISTANCE**

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
	11.0	9.9	7.6		
Pénétration cône 60g-60°				15.92	12.59
Masse totale humide	22.70	23.93	23.75	13.29	10.66
Masse totale sèche	14.38	15.40	15.92	1 370	1 369
Tare no	1 342	1 279	1 281	2.40	2.38
Masse de la tare	2.36	2.35	2.36		
<b>Teneur en eau</b>	<b>69.2</b>	<b>65.4</b>	<b>57.7</b>	<b>24.2</b>	<b>23.3</b>

**RÉSULTATS**

**C<sub>UC</sub> : 66 kPa**  
**C<sub>UR</sub> : 7 kPa**  
**S<sub>i</sub> : 9**  
**w<sub>n</sub> : 50.5**  
**w<sub>LC</sub> : 65.8**  
**w<sub>P</sub> : 23.7**  
**I<sub>PC</sub> : 42.1**  
**I<sub>LC</sub> : 0.64**

**USC : CH**

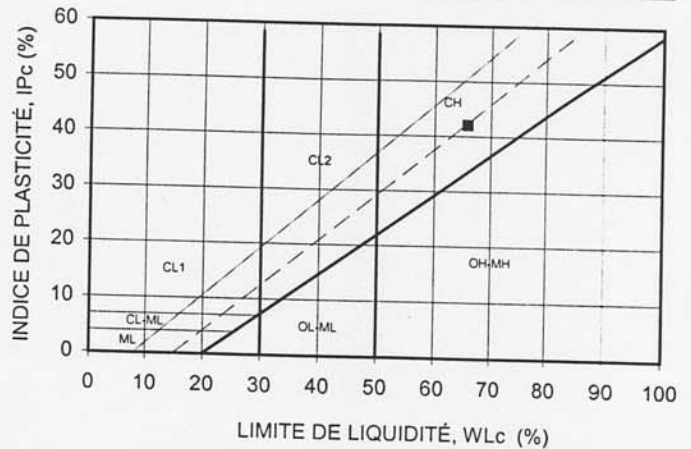
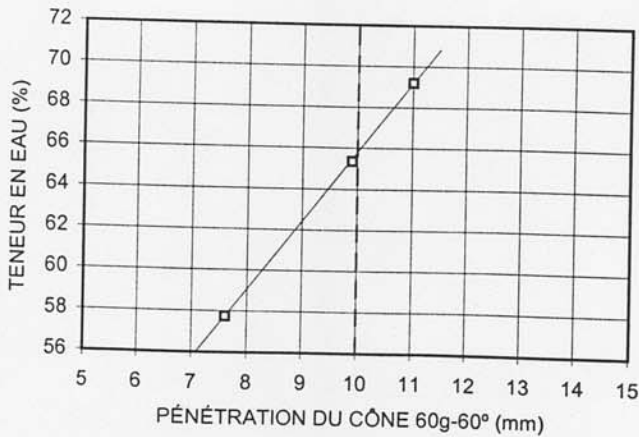
Effectué par :  
 P. B. 02-10-08

Vérifié par :  
 Hélène Bilodeau ing.

Date : 02-10-10

Remarques :

Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique



DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2

ÉCHANT. : TS-1

PROF. (m) : 4.60 - 4.70

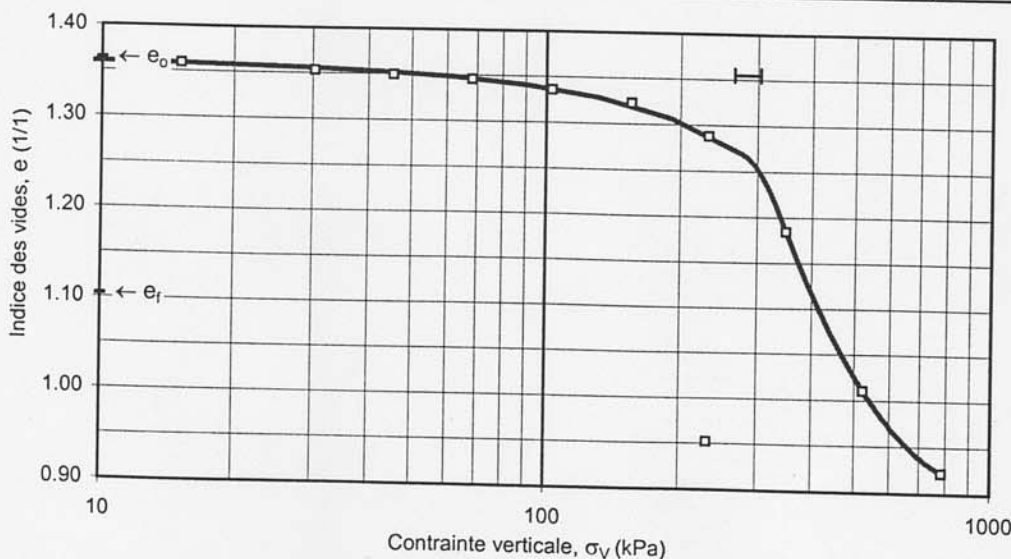
Échant. no. : 2002-1

Fichier no. : 2002-1.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	17.09
Volume (cc) :	60.81	54.12
M. humide + tare	181.59	175.13
M. tare :	76.54	76.54
M. humide :	105.05	98.59
M. sèche :	69.75	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	50.6	41.3
Ind. des vides :	1.364	1.104
Degr. de saturat. :	100.9	101.9

Équipement et constantes				
Chassis :	5	Levier :	4.90 1/1	
Anneau :	2	Diam. :	63.50 mm	
Cellule :	OK2	Fact. :	15.17 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	32.22	105.05	175.13	
M. sèche	22.49	69.75		83.42
Tare no.	2		Anneau	146
M. tare	2.39		76.54	13.67
w (%)	48.4	50.6	41.3	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.
	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	$\sigma_v$ kPa	$\epsilon_v$ %	e 1/1	$k_w$ cm/s	Module MPa	$C_c$ 1/1	$C_v$ cm <sup>2</sup> /s	
Io	02-10-03	0.2	2927		3	0.00	1.364					
Co1	02-10-04	0.5	2918	2	8	0.07	1.362		6.3	0.004		
Co2	02-10-04	1.0	2904	5	15	0.19	1.360		6.1	0.010		
Co3	02-10-05	2.0	2873	11	30	0.45	1.353		5.8	0.020		
Co4	02-10-06	3.0	2854	15	46	0.60	1.350		10.0	0.020		
Co5	02-10-07	4.5	2833	20	68	0.77	1.346		13.3	0.023		
Co6	02-10-08	6.8	2785	28	103	1.19	1.336	1.7E-08	8.3	0.055	1.4E-03	Kv1
Co7	02-10-09	10.2	2723	37	155	1.74	1.323		9.2	0.075		
Co8	02-10-10	15.3	2573	47	232	3.19	1.289		5.3	0.195		
Co9	02-10-11	23.0	2142	58	349	7.57	1.185		2.6	0.585		
Co10	02-10-12	34.5	1424	69	523	14.94	1.011	7.1E-09	2.4	0.989	2.2E-04	Kv2
Co11	02-10-13	51.7	1052	81	784	18.69	0.922		6.9	0.504		
Co12	02-10-14	15.3	1209	47	232	17.40	0.953		40.4	0.057		
Do13	02-10-15	0.2	1861	10	3	11.00	1.104					



Résultats d'essai	
$\sigma_p$ min :	265 kPa
$\sigma_p$ max :	304 kPa
$C_{rc}$ moy :	0.02 1/1
$C_c$ max :	1.26 1/1
$\gamma_h$ :	16.9 kN/m <sup>3</sup>
Remarques	
Crc moy. de 15 à 68 kPa	
Cc max. à 339 kPa	
$C_v$ : $k_w / (m_v \cdot \gamma_w)$	
(*) : Valeur estimée	
Effectué par H. Bilodeau, ing.	
Vérifié par : Yves Boivin, ing.	
Date : 02-10-17	



DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2

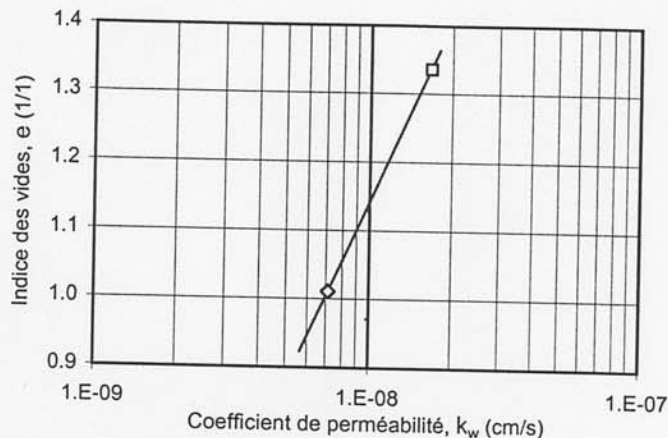
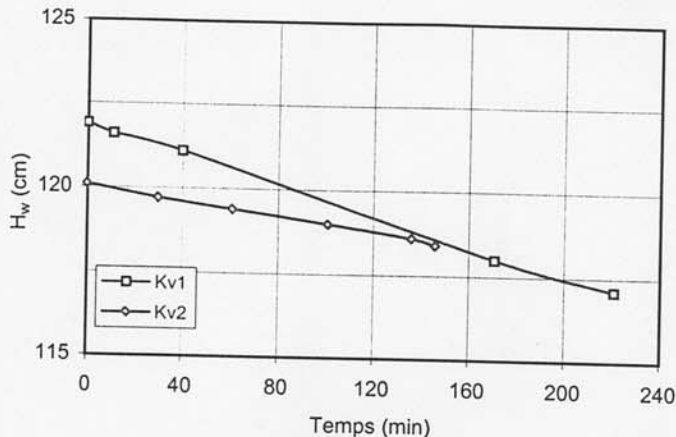
ÉCHANT. : TS-1

PROF. (m) : 4.60 - 4.70

Échant. no. : 2002-1

Fichier no. : 2002-1.OED

**Mesure directe du coefficient de perméabilité**



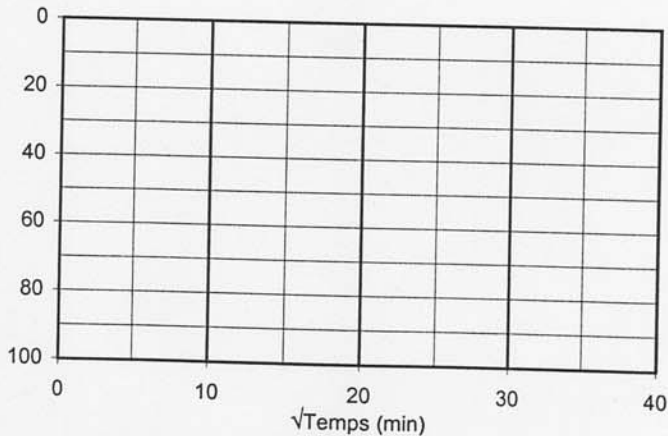
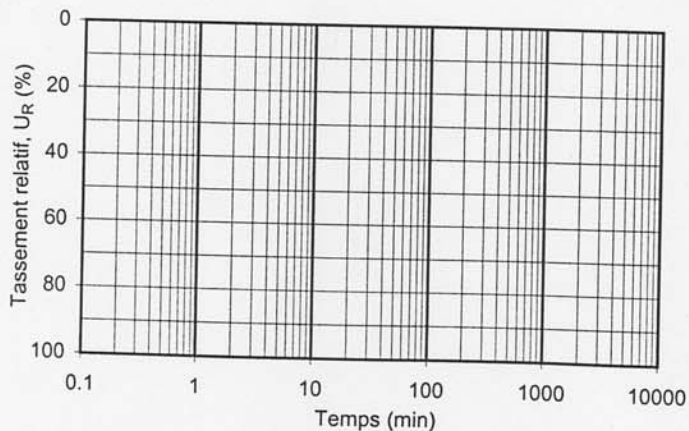
Mesure no	L <sub>s</sub> (cm)	e (1/1)	A <sub>t</sub> (cm <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> (1/1)	K <sub>w</sub> (cm/s)	Regression e - log(K <sub>w</sub> )	
Kv1	1.897	1.336	0.0905	0.9985	1.7E-08	C <sub>k</sub> :	0.88 Δe/Δlog <sub>10</sub> (K <sub>w</sub> )
Kv2	1.633	1.011	0.0905	0.9959	7.1E-09	K <sub>w@e0</sub> :	1.8E-08 cm/s
						C <sub>k</sub> / e <sub>0</sub> :	0.65 1/1

$K_w = (A_t/A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w)/\Delta t$   
 $K_w^* = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$

A<sub>t</sub> : Section du tube  
 L<sub>s</sub> : Épaisseur du spécimen

A<sub>s</sub> : Section du spécimen

**Evaluation graphique du coefficient de consolidation**



Déterm. no	L <sub>s</sub> (cm)	σ <sub>v</sub> (kPa)	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	Δt / ln(β)	Cv <sub>50</sub>	Cv <sub>90</sub>	Cv <sub>asa</sub>	C <sub>α</sub>	C <sub>α</sub> / C <sub>c</sub>
			(min)							

$Cv_{50} \text{ \& } Cv_{90} = (T \cdot L_s^2) / (4 \cdot t)$   
 $Cv_{asa} = (L_e/\pi)^2 \ln(\beta)/\Delta t$

T = 0.20 pour t<sub>50</sub> (Casagrande)  
 $\beta = \Delta U_{R(n-1)} / \Delta U_{R(n)}$  (Asaoka)

T = 0.85 pour t<sub>90</sub> (Taylor)

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2  
 ÉCHANT. : TS-2  
 PROF.(m) : de 6,00 à 6,60 m  
 RÉCUP. : 60 / 60 cm = 100%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais						
				Intact	Sec	W <sub>N</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>P</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.	
0	6,00		<b>Argile silteuse grise, traces de sable (CH).</b>  Texture homogène. Alternance de bandes plus ou moins foncées, parfois rosées et parfois noirâtres.									
10	6,10		Consistance raide. Sensibilité moyenne. Plasticité élevée.		A							
20	6,20		Masse volumique mesurée entre 6,50 et 6,54 m : Humide : 1707 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1085 kg/m <sup>3</sup>		B							
30	6,30											
40	6,40				D					C		
50	6,50											
60	6,60	Fin à 6,60 m.										
70												
80												

Profondeur (m)	6.08	6.50		
M. totale humide	163.20	260.27		
M. totale sèche	105.10	166.30		
Tare no	19	20		
M. tare	2.44	2.42		
Teneur en eau (%)	56.59	57.34		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30  
 Vérifié par : [Signature]  
02-11-01

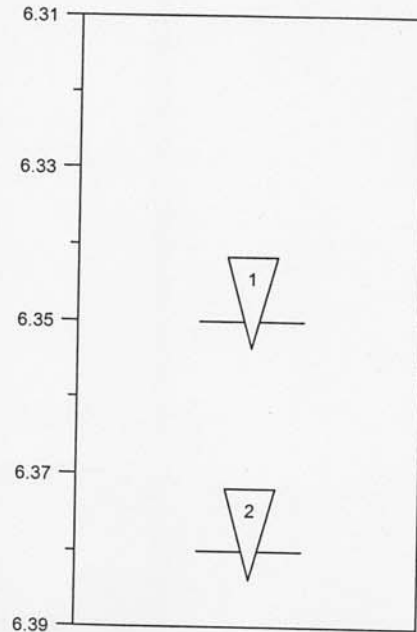
DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2  
 ÉCHANT. : TS-02  
 PROF. (m) : 6.30 - 6.40

ÉCH. No : 2002-02  
 FICHER : 2002-02.CON

ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	4	7		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	3.7	3.8		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>72</b>	<b>68</b>		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	34.87	36.85		
Masse totale sèche	23.20	24.64		
Tare no	1 063	1 088		
Masse de la tare	2.39	2.35		
<b>Teneur en eau</b>	<b>56.1</b>	<b>54.8</b>		

Croquis du spécimen



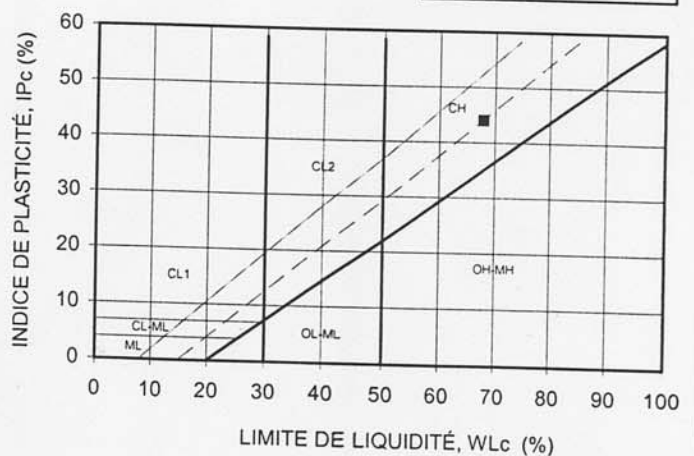
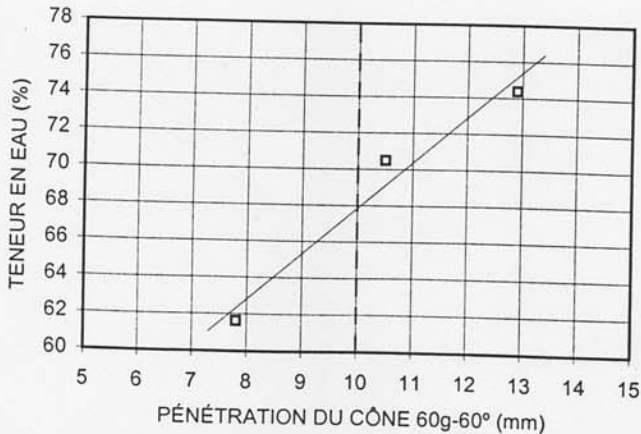
ESSAIS SUR SOL REMANIÉ	
Type de détermination	Wn
Cône (Masse - angle)	60 - 60
Pénétration moyenne (mm)	5.7
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>5.4</b>
Teneurs en eau	
Masse totale humide	44.59
Masse totale sèche	29.33
Tare no	1 084
Masse de la tare	2.36
<b>Teneur en eau</b>	<b>56.6</b>

	LIMITES DE CONSISTANCE			DE PLASTICITÉ	
	LIMITE DE LIQUIDITÉ				
Pénétration cône 60g-60°	12.9	10.5	7.8	13.79	10.25
Masse totale humide	20.69	23.42	23.57	11.62	8.72
Masse totale sèche	12.90	14.72	15.49	1 280	1 283
Tare no	1 347	1 346	1 344	2.38	2.36
Masse de la tare	2.43	2.38	2.38	<b>23.5</b>	<b>24.1</b>
<b>Teneur en eau</b>	<b>74.4</b>	<b>70.5</b>	<b>61.6</b>		

RÉSULTATS
C <sub>UC</sub> : 70 kPa
C <sub>UR</sub> : 5.4 kPa
S <sub>i</sub> : 13
w <sub>n</sub> : 56.6
w <sub>Lc</sub> : 67.8
w <sub>p</sub> : 23.8
I <sub>pc</sub> : 44.1
I <sub>Lc</sub> : 0.74
<b>USC : CH</b>
Effectué par : D. M. 02-10-07
Vérifié par : <i>[Signature]</i> Hélène Bilodeau ing.
Date : 02-10-10

Remarques :

Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique



DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2

ÉCHANT. : TS-2

PROF. (m) : 6.30 - 6.40

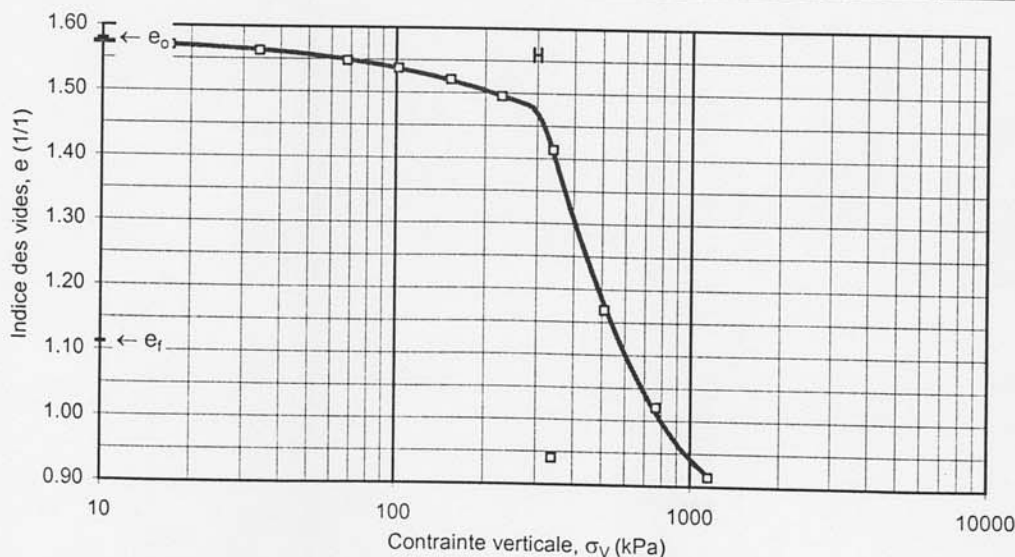
Échant. no. : 2002-2

Fichier no. : 2002-2.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	15.72
Volume (cc) :	60.84	49.82
M. humide + tare	178.08	167.04
M. tare :	76.45	76.45
M. humide :	101.63	90.59
M. sèche :	63.97	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	58.9	41.6
Ind. des vides :	1.579	1.112
Degr. de saturat. :	101.4	101.8

Équipement et constantes				
Chassis :	3	Levier :	10.99 1/1	
Anneau :	3	Diam. :	63.52 mm	
Cellule :	OC3	Fact. :	34.01 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	70.01	101.63	167.04	
M. sèche	45.22	63.97		77.72
Tare no.	32		Anneau	153
M. tare	2.38		76.45	13.75
w (%)	57.9	58.9	41.6	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.
	Date	Charge	Lecture	Correc.	$\sigma_v$	$\epsilon_v$	e	$k_w$	Module	$C_c$	$C_v$	
	aa-mm-jj	kg	0.002mm	0.002mm	kPa	%	1/1	cm/s	MPa	1/1	cm <sup>2</sup> /s	
Io	02-10-07	0.1	151		3	0.00	1.579					
Co1	02-10-08	0.2	162	1	7	0.10	1.577		3.2	0.009		
Co2	02-10-08	0.5	187	3	17	0.34	1.570		4.1	0.016		
Co3	02-10-08	1.0	219	7	34	0.64	1.563		5.7	0.025		
Co4	02-10-09	2.0	278	12	68	1.19	1.549		6.0	0.048		
Co5	02-10-10	3.0	324	18	102	1.61	1.538		8.0	0.062	6.0E-03	Cv1
Co6	02-10-11	4.5	392	24	153	2.26	1.521		7.8	0.095		
Co7	02-10-13	6.7	493	31	228	3.24	1.496		7.6	0.146		
Co8	02-10-14	10.0	805	39	340	6.41	1.414		3.5	0.470		
Co9	02-10-15	15.0	1725	47	510	15.91	1.169		1.8	1.391		
Co10	02-10-16	22.5	2290	59	765	21.66	1.021		4.4	0.843	2.4E-04	Cv2
Co11	02-10-17	33.8	2698	72	1150	25.79	0.914		9.3	0.602		
Co12	02-10-17	10.0	2567	39	340	24.76	0.941		74.6	0.050		
Do13	02-10-17	0.2	1898	8	7	18.11	1.112					



Résultats d'essai	
$\sigma_p$ min :	291 kPa
$\sigma_p$ max :	308 kPa
$C_{rc}$ moy :	0.05 1/1
$C_c$ max :	1.52 1/1
$\gamma_h$ :	16.4 kN/m <sup>3</sup>

**Remarques**  
 Crc moy. de 33 à 94 kPa  
 Cc max. à 345 kPa  
 C<sub>v</sub> : Asaoka  
 (\*) : Valeur estimée  
 Effectué par H. Bilodeau, ing.

Vérifié par : Yves Robert ing.

*Yves Robert*  
 Date : 02-10-22





DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2

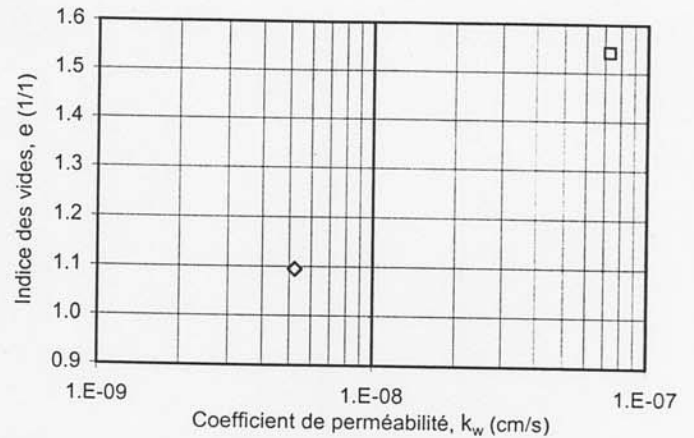
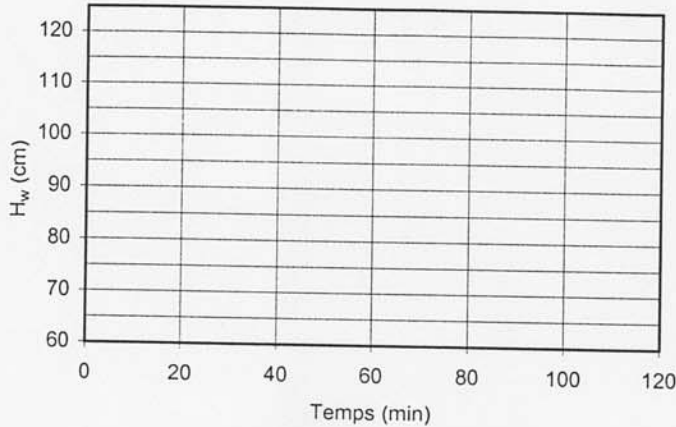
ÉCHANT. : TS-2

PROF. (m) : 6.30 - 6.40

Échant. no. : 2002-2

Fichier no. : 2002-2.OED

Evaluation du coefficient de perméabilité



Mesure no	L <sub>s</sub> (cm)	e (1/1)	A <sub>t</sub> (cm <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> (1/1)	K <sub>w</sub> * (cm/s)	Regression e - log(K <sub>w</sub> )	
Cv1	1.893	1.543			7.3E-08	C <sub>k</sub> :	Δe/Δlog <sub>10</sub> (K <sub>w</sub> )
Cv2	1.559	1.095			5.3E-09	K <sub>w</sub> e <sub>0</sub> :	cm/s
						C <sub>k</sub> / e <sub>0</sub> :	1/1

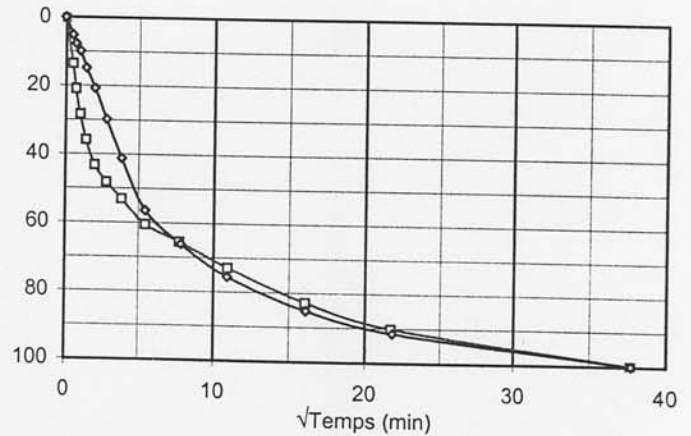
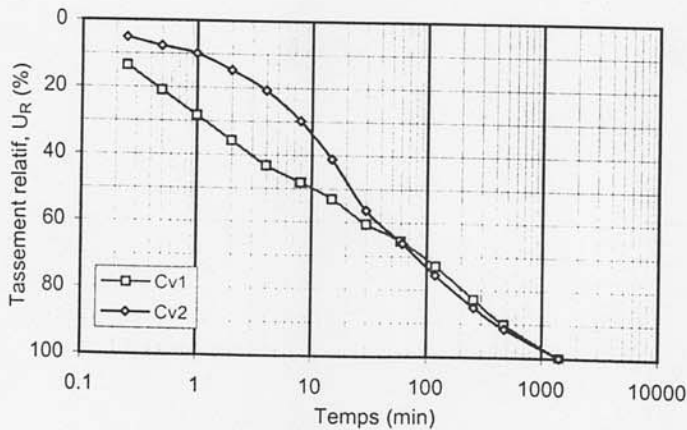
$K_w = (A_t/A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w) / \Delta t$   
 $K_w^* = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$

A<sub>t</sub> : Section du tube

L<sub>s</sub> : Épaisseur du spécimen

A<sub>s</sub> : Section du spécimen

Evaluation graphique du coefficient de consolidation



Déterm. no	L <sub>s</sub> (cm)	σ <sub>v</sub> (kPa)	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>	Δt / ln(β)	Cv <sub>50</sub>	Cv <sub>90</sub>	Cv <sub>asa</sub>	C <sub>α</sub>	C <sub>α</sub> / C <sub>c</sub>
			(min)							
Cv1	1.893	102		2.1	0.99		6.1E-03	6.0E-03	2.50E-03	0.002
Cv2	1.559	765	12.0	21.8	0.06	1.7E-04	3.9E-04	2.4E-04	2.94E-02	0.019

$Cv_{50} \text{ \& } Cv_{90} = (T \cdot L_s^2) / (4 \cdot t)$   
 $Cv_{asa} = (L_e / \pi)^2 \ln(\beta) / \Delta t$

T = 0.20 pour t<sub>50</sub> (Casagrande)

β = ΔU<sub>R(n-1)</sub> / ΔU<sub>R(n)</sub> (Asaoka)

T = 0.85 pour t<sub>90</sub> (Taylor)

DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE SLM-2002-2

ÉCHANT. TS-3

PROF.(m) de 9,00 à 9,60 m

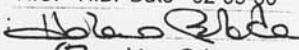
RÉCUP. 60 / 60 cm = 100%

Long. (cm)	Prof. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais						
				Intact	Sec	W <sub>N</sub>	Cône	W <sub>L</sub> -W <sub>P</sub>	Oedom.	KTx	M. Vol.	
0	9,00		Argile silteuse grise, traces de sable (CH).  Deviens rosée à partir de 9,23 mètres avec des bandes noirâtres de l'ordre de un (1) centimètre d'épaisseur.									
10	9,10		Texture homogène.									
20	9,20		Consistance raide. Sensibilité faible Plasticité élevée.		A							
30	9,30		Masse volumique mesurée entre 9,55 et 9,58 m : Humide : 1771 kg/m <sup>3</sup> Sèche : 1190 kg/m <sup>3</sup>		B							
40	9,40								C			
50	9,50				D							
60	9,60	Fin à 9,60 m.										
70												
80												

Profondeur (m)	9.12	9.55		
M. totale humide	154.36	295.46		
M. totale sèche	95.45	199.38		
Tare no	21	22		
M. tare	2.43	2.39		
Teneur en eau (%)	63.33	48.77		

Remarques :

Techn : H.C. - H.B. Date 02-09-30

Vérifié par :   
02-11-01

DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : Analyses en laboratoire

SONDAGE : SLM-2002-2  
 ÉCHANT. : TS-03  
 PROF. (m) : 9.35 - 9.45

ÉCH. No : 2002-03  
 FICHER : 2002-03.CON

**ESSAIS SUR SOL INTACT**

Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	3	6		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	4.2	4.0		
<b>C<sub>UC</sub> (kPa)</b>	<b>56</b>	<b>61</b>		

**Teneurs en eau naturelles**

Masse totale humide	48.48	37.19		
Masse totale sèche	33.38	25.85		
Tare no	22	17		
Masse de la tare	2.41	2.37		
<b>Teneur en eau</b>	<b>48.8</b>	<b>48.3</b>		

**ESSAIS SUR SOL REMANIÉ**

Type de détermination	W <sub>n</sub>			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	4.9			
<b>C<sub>UR</sub> (kPa)</b>	<b>7.3</b>			

**Teneurs en eau**

Masse totale humide	32.06			
Masse totale sèche	22.52			
Tare no	18			
Masse de la tare	2.38			
<b>Teneur en eau</b>	<b>47.4</b>			

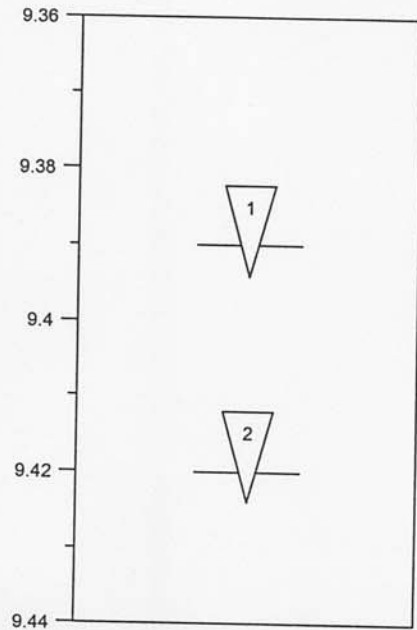
**LIMITES DE CONSISTANCE**

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
	14.5	11.6	7.0		
Pénétration cône 60g-60°				22.80	28.68
Masse totale humide	31.42	43.22	51.33	19.14	24.08
Masse totale sèche	19.86	27.87	35.16	66	47
Tare no	16	15	14	2.38	2.37
Masse de la tare	2.41	2.39	2.40	<b>21.8</b>	<b>21.2</b>
<b>Teneur en eau</b>	<b>66.2</b>	<b>60.2</b>	<b>49.4</b>		

Remarques :

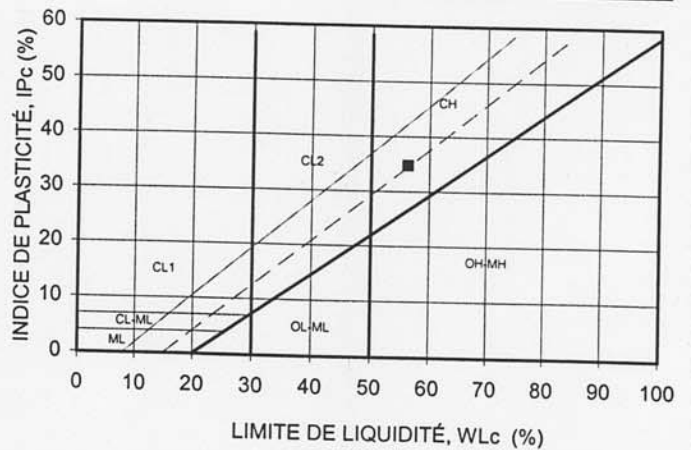
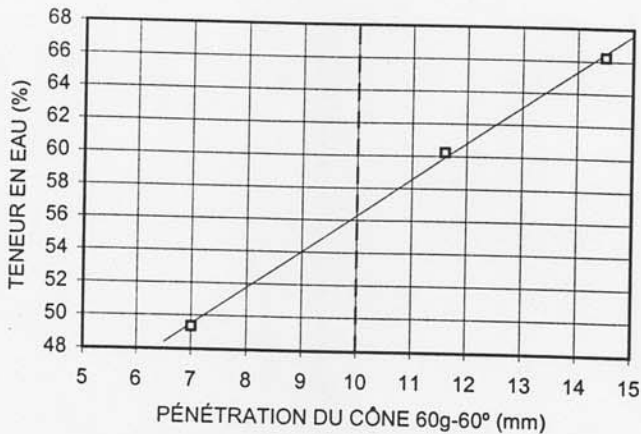
Remarques : (\*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique

**Croquis du spécimen**



**RÉSULTATS**

<b>C<sub>UC</sub> : 58 kPa</b>
<b>C<sub>UR</sub> : 7.3 kPa</b>
<b>S<sub>t</sub> : 8</b>
<b>w<sub>n</sub> : 47.4</b>
<b>w<sub>LC</sub> : 56.3</b>
<b>w<sub>P</sub> : 21.5</b>
<b>I<sub>Pc</sub> : 34.8</b>
<b>I<sub>LC</sub> : 0.74</b>
<b>USC : CH</b>
Effectué par :
H. C. 02-10-03
Vérfié par
<i>Hélène Bilodeau</i>
Hélène Bilodeau ing.
Date : 02-10-08



ÉTUDES GÉOTECHNIQUES  
CONTRÔLE DES MATÉRIAUX

Dossier no S-10770

Le 16 janvier 2003.

Solmers Internationale,  
Experts-conseils inc.,  
2160, chemin du Tremblay,  
Bureau 205,  
Longueuil, (Québec).  
J4N 1A8

À l'attention de Monsieur Jean-François Bélanger, ingénieur

Sujet: Résultats des essais de laboratoire  
Projet: Bon de commande # 2207

Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des essais de laboratoire effectués à votre demande sur un (1) échantillon qui a été expédié à notre bureau le 29 novembre dernier.

Détermination de liquide libre

À votre demande, nous avons réalisé l'essai de détermination de liquide libre d'un résidu sur l'échantillon que vous nous avez expédié (échantillon PPG/Alcan, St-Louis # 2). L'essai a été réalisé suivant la méthode 9095A que vous nous avez transmise le 8 janvier dernier.


L'essai a été réalisé en duplicata sur des échantillons de 100 grammes, sur une période de cinq (5) minutes, tel que spécifié dans la procédure 9095A.

/2

Le résultat d'essai indique qu'aucun matériel n'a traversé le filtre et n'a été récupéré dans le cylindre gradué.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur Bélanger, l'expression de nos salutations distinguées.

QUÉFORMAT LTÉE



Hélène Bilodeau, ingénieure  
Chef de laboratoire géotechnique

HB/nc

p.j.

**QUEFORMAT**  
LITEE**LIMITES DE CONSISTANCE DES SOLS**

NQ 2501-090 et 092

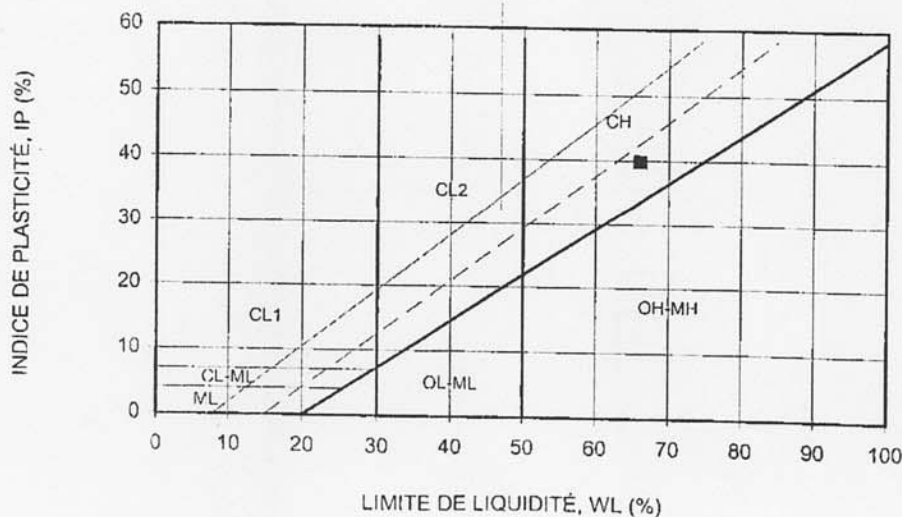
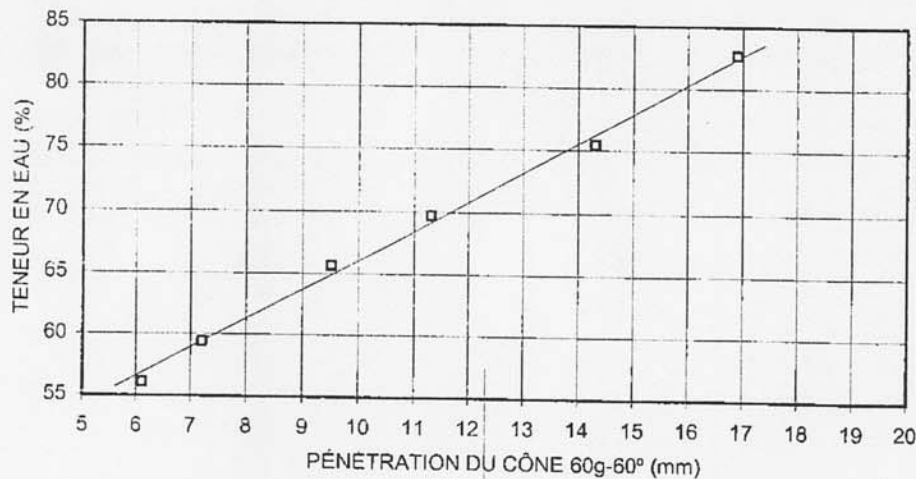
DOSSIER : S-10770  
 CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.  
 PROJET : PPG / Alcan

ÉCHANT. : 3  
 PPG / Alcan  
 St-Louis #2

ÉCH. No : 3  
 FICHER : 3.LIM

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU		NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	À l'air	Masse totale humide	443.43			17.14	14.44
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	225.84			14.10	11.94
		Tare no	157			20	46
		Masse de la tare	13.63			2.44	2.39
% < 5 mm :		Teneur en eau	102.54			26.07	26.18
% < 0.40 mm :		Valeurs moyennes		102.54			26.13
% < 0.08 mm :							
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	16.9	14.3	11.3	9.5	7.2	6.1		
Nombre de percussion								
Masse totale humide	26.98	13.93	15.63	16.91	14.93	21.96		
Masse totale sèche	15.85	8.97	10.17	11.15	10.24	14.92		
Tare no	1167	1166	1180	1165	1163	1162		
Masse de la tare	2.39	2.40	2.34	2.36	2.35	2.37		
Teneur en eau	82.69	75.49	69.73	65.68	59.44	56.10		



RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	$W_{NG}$ :	102.5
<	$W_{NL}$ :	102.5
Limite de liquidité :		
Au cône	$W_{LC}$ :	66.0
Percussion	$W_{LP}$ :	
Limite de plasticité : 26.1		
Indice de plasticité		
Au cône	$I_{PC}$ :	39.9
Percussion	$I_{PP}$ :	
Indice de liquidité		
Au cône	$I_{LC}$ :	1.9
Percussion	$I_{LP}$ :	
Activité (IP/2mm)		
Au cône	$A_C$ :	
Percussion	$A_P$ :	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CH	
Percussion		
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par : P. Blanchet 02-12-10		
Vérfié par <i>Hélène Bilodeau</i> Hélène Bilodeau Ing.		
Date : 02-12-16		



## ESSAI OEDOMÉTRIQUE

ASTM D2435-90

Page 1 de 2

DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : PPG / Alcan

ÉCHANT. : 3

PPG / Alcan

St-Louis #2

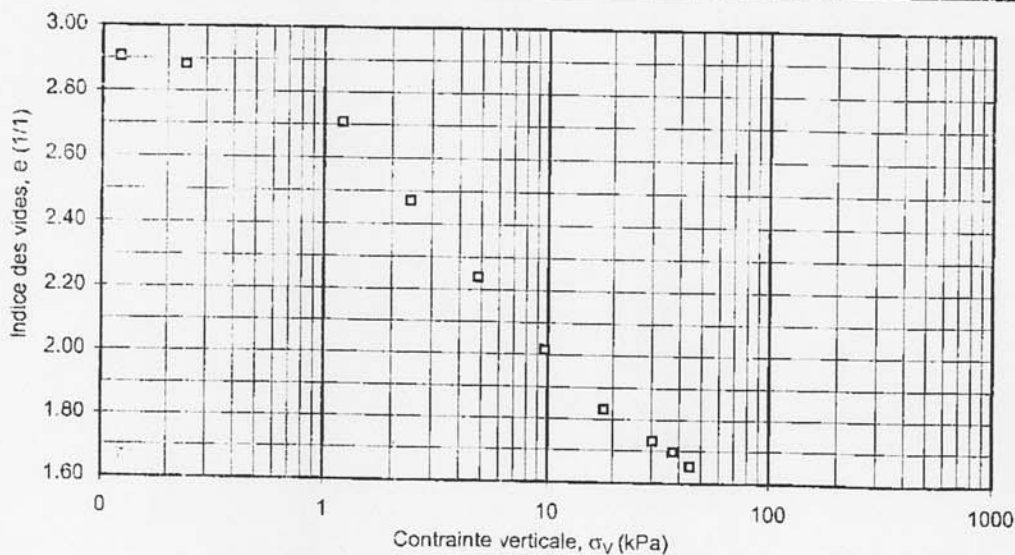
Échant. no. : 3

Fichier no. : 3.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	24.79	16.79
Volume (cc) :	200.98	136.15
M. humide + tare	288.36	226.38
M. tare :	0.00	0.00
M. humide :	288.36	226.38
M. sèche :	141.06	
Densité solide :	2.75*	
Teneur en eau :	104.4	60.5
Ind. des vides :	2.906	1.646
Degr. de saturat.	98.8	101.0

Équipement et constantes				
Chassis :	6	Levier :	1.00	1/1
Anneau :	3	Diam. :	101.60	mm
Cellule :	OK3	Fact. :	1.21	kPa / kg
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	443.43	288.36	226.38	
M. sèche	225.84	141.06		154.84
Tare no.	157			153
M. tare	13.63		0.00	13.78
w (%)	102.5	104.4	60.5	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Cuc kPa
	Date	Charge	Lecture	Correc.	$\sigma_v$	$\varepsilon_v$	e	$k_w$	Module	$C_c$	$\gamma_{\text{sat}} C_v$	
	mm-jj	kg	0.002mm	0.002mm	kPa	%	1/1	cm/s	MPa	1/1	cm <sup>2</sup> /s	
Co	02-12-04	0.1	6070		0	0.00	2.906					
Co1	02-12-04	0.2	5995	0	0	0.61	2.883		0.0	0.079		
Co2	02-12-04	1.0	5445	0	1	5.04	2.709		0.0	0.248		
Co3	02-12-05	2.0	4688	2	2	11.14	2.471		0.0	0.791		
Co4	02-12-05	4.0	3950	4	5	17.07	2.240		0.0	0.770		
Co5	02-12-05	8.0	3235	9	10	22.80	2.016		0.1	0.744		
Co6	02-12-06	15.0	2647	16	18	27.49	1.833	9.6E-08	0.2	0.671	2.0E-04	5
Co7	02-12-10	25.0	2322	22	30	30.06	1.732	8.2E-08	0.5	0.452	4.2E-04	15
Co8	02-12-12	31.0	2208	27	37	30.94	1.698		0.8	0.370		
Co9	02-12-13	37.0	2062	30	45	32.09	1.653	7.1E-08	0.6	0.585	4.8E-04	19



## Résultats d'essai

$\sigma_{p \text{ min}}$ :	kPa
$\sigma_{p \text{ max}}$ :	kPa
$C_{rc \text{ moy}}$ :	0.11 1/1
$C_{c \text{ max}}$ :	1.39 1/1
$\gamma_h$ :	14.1 kN/m <sup>3</sup>

## Remarques

 $C_v = k_w / (m_v \cdot \gamma_w)$ 

(\*) : Valeur estimée

Effectué par H. Bilodeau, ing.

Vérifié par : Yves Robert ing.

Date : 02-12-17



**QUEFORMAT** LITE

**ESSAI OEDOMÉTRIQUE**

ASTM D2435-90

DOSSIER : S-10770

CLIENT : Solmers Internationale Experts-Conseils inc.

PROJET : PPG / Alcan

ÉCHANT. : 3

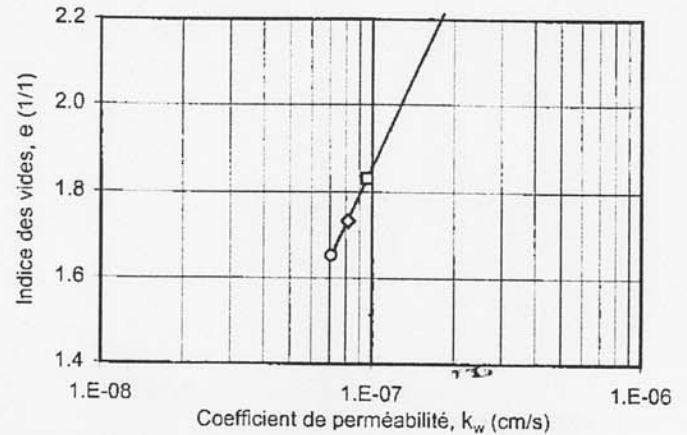
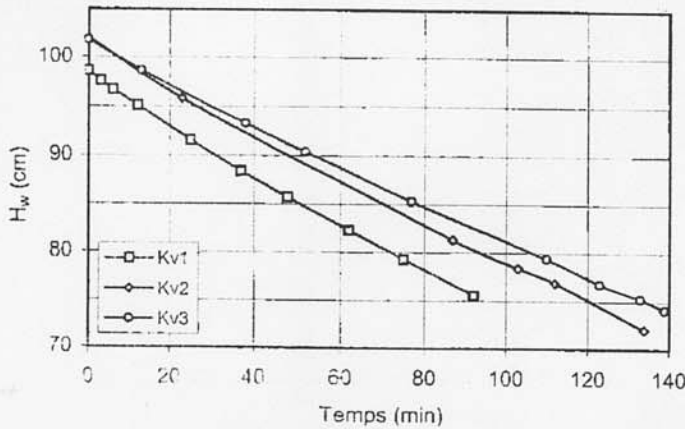
PPG / Alcan

St-Louis #2

Échant. no. : 3

Fichier no. : 3.OED

**Mesure directe du coefficient de perméabilité**



Mesure no	$L_s$ (cm)	$e$ (1/1)	$A_t$ (cm <sup>2</sup> )	$R^2$ (1/1)	$K_w$ (cm/s)	Regression $e - \log(K_w)$
Kv1	1.798	1.833	0.0905	0.9999	9.6E-08	$C_k$ : 1.36 $\Delta e / \Delta \log_{10}(K_w)$ $K_{w90}$ : 5.9E-07 cm/s $C_k / e_0$ : 0.47 1/1
Kv2	1.734	1.732	0.0905	0.9993	8.2E-08	
Kv3	1.683	1.653	0.0905	0.9999	7.1E-08	

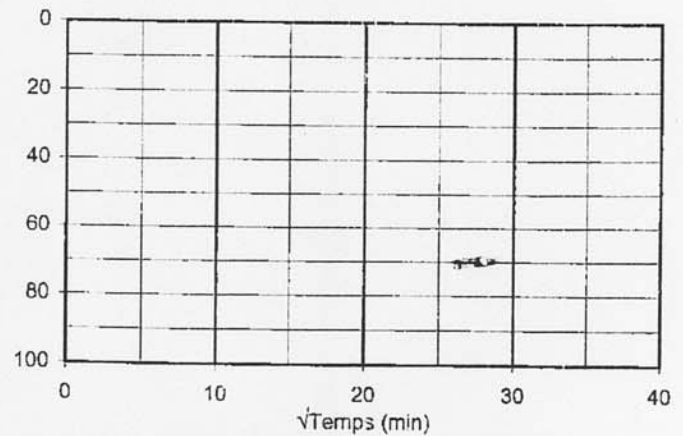
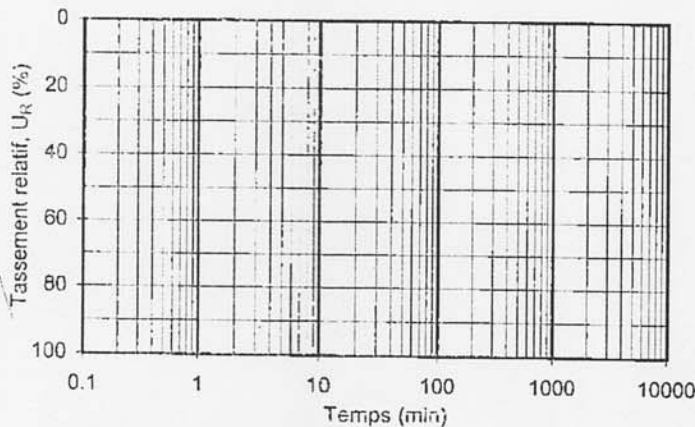
$K_w = (A_t / A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w) / \Delta t$   
 $K_w^* = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$

$A_t$  : Section du tube

$L_s$  : Épaisseur du spécimen

$A_s$  : Section du spécimen

**Evaluation graphique du coefficient de consolidation**



Déterm. no	$L_s$ (cm)	$\sigma_v$ (kPa)	$t_{50}$	$t_{90}$	$\Delta t / \ln(\beta)$	$Cv_{50}$	$Cv_{90}$	$Cv_{asa}$	$C_\alpha$	$C_\alpha / C_c$
			(min)			(cm <sup>2</sup> /s)				

$Cv_{50} \text{ \& } Cv_{90} = (T \cdot L_s^2) / (4 \cdot t)$   
 $Cv_{asa} = (L_e / \pi)^2 \ln(\beta) / \Delta t$

$T = 0.20$  pour  $t_{50}$  (Casagrande)

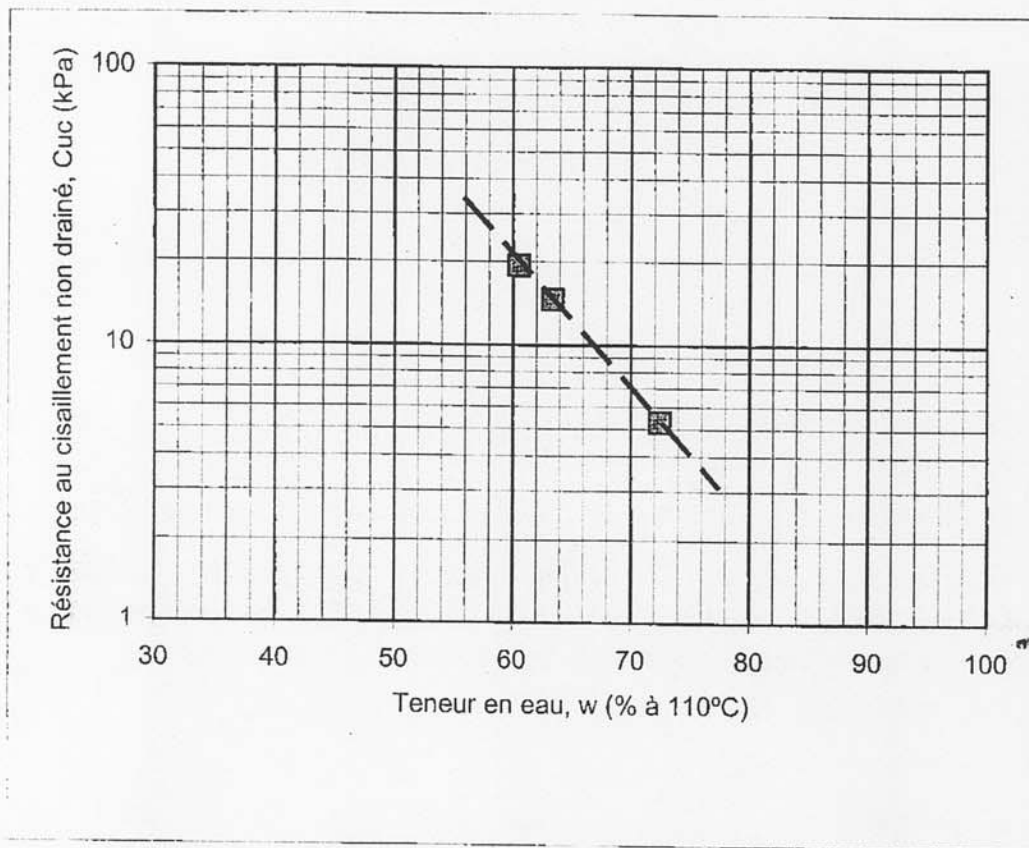
$\beta = \Delta U_{R(t_{90})} / \Delta U_{R(t)}$  (Asaoka)

$T = 0.85$  pour  $t_{90}$  (Taylor)



PPG / Alcan St-Louis #2

Dossier S-10770



Résistance au cisaillement non drainé versus teneur en eau

Résistance au cisaillement non drainé mesurée au cône de laboratoire, NQ-2501-110