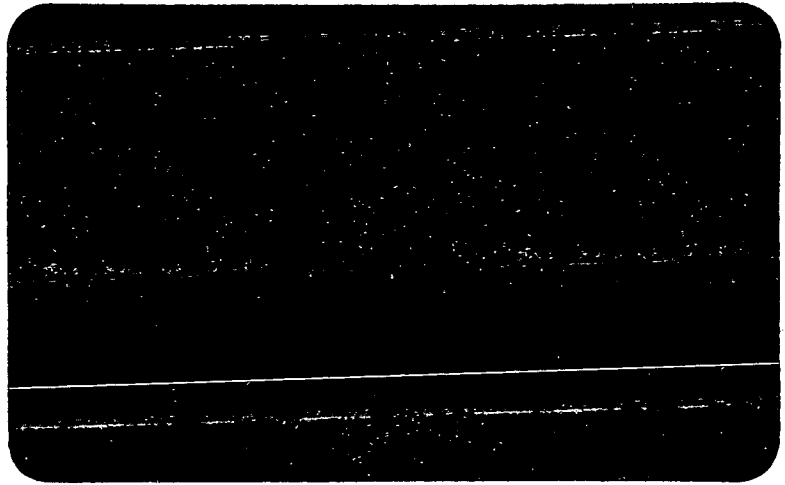


cf dossier 7465-SS/N3-9  
DPE



**ENVIROLAB**

---

---

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**CARACTÉRISATION DE SÉDIMENTS**  
**DANS LA PORTION SUD DU LAC SAINT-PIERRE**  
**PHASE COMPLÉMENTAIRE (oct. 2000)**  
**ENVIRONNEMENT CANADA**  
**RÉGION DU QUÉBEC**  
**CONTRAT KM351-0-4030**

---

---

N° dossier : 10233

Date : Décembre 2000

---

**Bodycote**

Division ENVIROLAB

1818, rte de l'Aéroport

Sainte-Foy (Québec)

Canada, G2G 2P8

**RAPPORT D'ANALYSES**  
**CARACTÉRISATION DE SÉDIMENTS**  
**DANS LA PORTION SUD DU LAC SAINT-PIERRE**  
**PHASE COMPLÉMENTAIRE**  
**ENVIRONNEMENT CANADA**  
**RÉGION DU QUÉBEC**  
**CONTRAT KM351-0-4030**



Par: François Aubé, M.Sc., chimiste.  
Superviseur qualité

Sainte-Foy, décembre 2000

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ANNEXES .....	i
1. MANDAT .....	1
2. MÉTHODOLOGIE.....	1
2.1 ÉCHANTILLONNAGE .....	1
2.2 CONSERVATION ET PRÉTRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS.....	1
2.3 MÉTHODES ANALYTIQUES.....	2
3. DONNÉES DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ .....	3
4. RÉSULTATS .....	3

### ANNEXES

## LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 CERTIFICATS D'ANALYSE
- ANNEXE 2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ
- ANNEXE 3 RÉSUMÉ DES MÉTHODES ANALYTIQUES
- ANNEXE 4 LISTE DES CONTENANTS ET MODE DE CONSERVATION
- ANNEXE 5 RÉSUMÉ DU PROGRAMME QUALITÉ DU LABORATOIRE

## **1. MANDAT**

Dans le cadre de ses nombreuses activités, Environnement Canada - Région du Québec a recours aux services professionnels d'un laboratoire afin d'effectuer une phase complémentaire pour la caractérisation de sédiments provenant de la portion sud du lac Saint-Pierre.

Le mandat d'échantillonnage a été réalisé par et sous la responsabilité d'Environnement Canada. Le laboratoire Envirolab a fourni des services d'analyses de substances inorganiques et granulométriques pour 10 échantillons de sédiments, 10 échantillons d'eau interstitielle et 10 échantillons de la colonne d'eau. L'intervenant au laboratoire était monsieur François Aubé, M.Sc., chimiste, superviseur qualité.

Les analyses ont été demandées par monsieur Alain Latreille d'Environnement Canada.

## **2. MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 ÉCHANTILLONNAGE**

Les échantillons reçus le 26 octobre étaient conformes (contenants et température (4°C)). Les types et le nombre de contenants utilisés ainsi que le mode de conservation sont présentés à l'annexe 4. Le laboratoire a reçu 10 échantillons de sédiments, 10 d'eau interstitielle et 10 provenant de la colonne d'eau. Les demandes d'analyses produites pour ce dossier portent les numéros 72818, 72819 et 72820 et les numéros de laboratoire sont 267042 à 267071.

### **2.2 CONSERVATION ET PRÉTRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS**

Les échantillons ont été conservés à 4°C avant l'analyse et à 4°C (eau) ou à -20°C (sédiments) lors de leur entreposage (soit environ deux semaines après la réception des échantillons au laboratoire).

Pour les sédiments, le surnageant (eau libre) a été décanté (si présent) avec précaution afin d'éviter la perte de particules de sédiments et les échantillons ont été homogénéisés. Par la suite

les échantillons ont été séchés à 60°C, passés au tamis de 2mm afin d'éliminer les débris grossiers et, finalement, broyés manuellement et passés au tamis de 180µm.

Pour les échantillons provenant de la colonne d'eau, les échantillons ont été laissés au repos 24 heures (à partir du prélèvement) à 4°C puis décantés. Par la suite, l'agent de conservation (HNO<sub>3</sub>) a été ajouté. A la réception au laboratoire, les échantillons acidifiés ont été filtrés sur une membrane (porosité de 0,45µm). L'analyse a été effectuée sur la portion filtrée.

Pour l'eau interstitielle, le laboratoire d'Environnement Canada a centrifugé les échantillons de sédiments et a récupéré le surnageant obtenu (eau interstitielle). Par la suite, l'agent de conservation (HNO<sub>3</sub>) a été ajouté. A la réception au laboratoire, les échantillons acidifiés ont été filtrés sur une membrane (porosité de 0,45µm). L'analyse a été effectuée sur la portion filtrée.

### 2.3 MÉTHODES ANALYTIQUES

Les méthodes d'analyses utilisées sont présentées à l'annexe 3. Ces méthodes sont conformes à celles présentées dans le « Guide méthodologique de caractérisation des sédiments » publié par Environnement Canada et dans le devis du projet.

### 3. DONNÉES DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'annexe 2 présente les résultats obtenus du contrôle de la qualité sous la forme de tableaux. Pour chaque matrice, les éléments du contrôle de la qualité sont présentés individuellement sur un tableau. On retrouve à l'annexe 5 (section 3) une définition des différents contrôles de la qualité appliqués. Cet annexe résume également le programme qualité du laboratoire.

Tous les résultats du contrôle de la qualité respectent les critères d'évaluation de la performance analytique du laboratoire et des termes de références. Toutefois, certains résultats du contrôle « LDM » ont un biais important. Ce type de contrôle a deux objectifs. Premièrement, il permet de s'assurer que le laboratoire a la capacité d'atteindre la limite de détection prévue et, deuxièmement, de connaître le niveau de la justesse des résultats près de la limite de détection.

Pour le magnésium, des biais de +90%, +40% et +60% (sédiments/eau inter./eau colonne) ont été observés. Bien qu'élevés, ces biais n'ont pas d'impact sur l'interprétation des résultats. En effet, ces résultats sont de beaucoup supérieurs aux limites de détection, rendant le contrôle LDM non significatif. La validité des résultats repose donc sur les résultats du contrôle MR (qui sont conformes).

Enfin, pour le cobalt, un biais de -38% a été observé pour le contrôle LDM dans les sédiments. L'impact de ce biais potentiel, applicable seulement aux échantillons ayant une concentration inférieure à 10 mg/kgCo, est négligeable. En effet, l'interprétation des résultats de cobalt reste identique, même si l'on augmentait ces derniers par un facteur 1.4 (5 mg/kg deviendrait au maximum 6 ou 7 mg/kg).

### 4. RÉSULTATS

Les résultats obtenus sont présentés à l'annexe 1 sous la forme de certificats d'analyse.

Tous les résultats présentés sont représentatifs des échantillons reçus. Aucune difficulté analytique n'a été observée.

Pour l'analyse de l'aluminium, la majorité des échantillons ont été analysés selon la technique du four au graphite (LDM = 0,001 mg/L) tel que demandé dans le devis. Toutefois, pour certains échantillons, c'est la technique à la flamme (LDM = 0,1 mg/L) qui a été utilisée. En effet, la concentration en aluminium était trop élevée et la matrice était trop chargée (interférence lors du dosage).



Pour les échantillons d'eau (interstitielle et colonne), le laboratoire a dû filtrer les échantillons à leur réception. En effet, on observait pour la plupart des échantillons la présence de solides dans les contenants. Cette filtration avait pour but de minimiser la dissolution et/ou la désorption des métaux présents dans la phase solide. Évidemment, comme les échantillons avaient été acidifiés quelques jours auparavant, une partie importante des métaux faiblement liés à la phase solide avait déjà pu se retrouver dans la phase dissoute.

En conséquence, nous devons tenir compte dans l'interprétation des résultats des échantillons d'eau interstitielle et de la colonne, que les concentrations des métaux rapportées peuvent être plus élevées que celles réellement présentes dans le milieu naturel.

# ANNEXE 1

---

## CERTIFICATS D'ANALYSE

# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Date d'émission du rapport : 2000-11-23

Demande d'analyse : 72818

Sujet : ANALYSE D'EAU (COLONNE)

Client : ENVIRONNEMENT CANADA

Responsable : Monsieur Alain Latreille

Prélevé par : B. Cusson

Votre référence : NICOLET  
KM351-0-4030

Echantillon(s) recu(s) le : 2000/10/26

Date de prélèvement : 2000/10/16 au 2000/10/19

Paramètres	Unité	No Labo.	267042	267043	267044	267045	267046
		V/Réf	ZZ1	ZZ2	ZZ3	ZZ4	ZZ5
Alcalinité totale	mg/L CaCO <sub>3</sub>		77	70	72	73	70
Aluminium	mg/L Al		0,020	0,048	0,10	0,057	0,025
Arsenic	mg/L As		0,0004	0,0003	0,0004	0,0004	0,0002
Chrome	mg/L Cr		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cobalt	mg/L Co		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Conductivité	µmhos/cm		250	230	250	260	230
Fer	mg/L Fe		0,59	0,53	0,52	0,29	0,48
Lithium	mg/L Li		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Magnésium	mg/L Mg		4,4	4,2	5,1	5,8	4,2
Manganèse	mg/L Mn		0,04	0,03	0,05	0,01	0,04
Nickel	mg/L Ni		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Solides en suspension totaux	mg/L		3	2	4	<2	<2

Approuvé par:





FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.



# Bodycote

Division ENVIROLAB  
 1818, rte de l'Aéroport  
 Sainte-Foy (Québec)  
 Canada, G2G 2P8  
 Téléphone:  
 (418)871-8722  
 Télécopieur:  
 (418)871-9556

Paramètres	Unité	267047 AA1	267048 AA2	267049 AA3	267050 AA4	267051 AA5
Alcalinité totale	mg/L CaCO <sub>3</sub>	230	240	250	210	200
Aluminium	mg/L Al	1,5	0,8	0,6	0,8	0,6
Arsenic	mg/L As	<0.0002	0,0003	0,0003	<0.0002	<0.0002
Chrome	mg/L Cr	<0.001	0,002	0,001	0,001	<0.001
Cobalt	mg/L Co	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Conductivité	µmhos/cm	610	670	730	610	600
Fer	mg/L Fe	0,14	0,68	0,51	0,57	0,39
Lithium	mg/L Li	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Magnésium	mg/L Mg	23	27	29	24	22
Manganèse	mg/L Mn	0,01	0,03	0,02	0,04	0,01
Nickel	mg/L Ni	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Solides en suspension totaux	mg/L	5	29	24	17	28

Approuvé par:    
 FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc. QUÉBEC

# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Date d'émission du rapport : 2000-11-23

Demande d'analyse : 72819

Sujet : ANALYSE D'EAU INTERSTITIELLE

Client : ENVIRONNEMENT CANADA

Responsable : Monsieur Alain Latreille

Prélevé par : B. Cusson

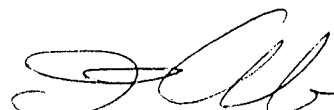
Votre référence : NICOLET  
KM351-0-4030

Echantillon(s) reçu(s) le : 2000/10/26

Date de prélèvement : 2000/10/16 au 2000/10/19

Paramètres	Unité	No Labo. V/Réf	267052 ZZ1	267053 ZZ2	267054 ZZ3	267055 ZZ4	267056 ZZ5
Aluminium	mg/L Al		3,3	4,2	2,9	1,8	0,9
Arsenic	mg/L As		0,0062	0,0078	0,0083	0,0061	0,0048
Chrome	mg/L Cr		0,009	0,012	0,009	0,005	0,002
Cobalt	mg/L Co		0,007	0,008	0,006	0,004	<0,001
Fer	mg/L Fe		3,2	3,5	4,0	2,6	0,86
Lithium	mg/L Li		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Magnésium	mg/L Mg		4,8	3,6	5,4	12	6,7
Manganèse	mg/L Mn		0,24	1,2	0,44	3,5	0,17
Nickel	mg/L Ni		0,018	0,024	0,021	0,014	0,007

Approuvé par:




FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.

# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Paramètres	Unité	267057 AA1	267058 AA2	267059 AA3	267060 AA4	267061 AA5
Aluminium	mg/L Al	0,7	0,4	0,5	0,3	1,4
Arsenic	mg/L As	0,0099	0,0052	0,0080	0,0069	0,0011
Chrome	mg/L Cr	0,002	0,001	0,001	<0.001	0,004
Cobalt	mg/L Co	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0,002
Fer	mg/L Fe	2,1	2,4	2,1	1,6	2,0
Lithium	mg/L Li	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01
Magnésium	mg/L Mg	27	36	33	32	30
Manganèse	mg/L Mn	0,83	1,1	0,77	0,75	0,32
Nickel	mg/L Ni	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Approuvé par:

FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.





# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Date d'émission du rapport 2000-11-23

Demande d'analyse : 72820

Sujet : ANALYSE DE SÉDIMENTS

Client : ENVIRONNEMENT CANADA

Responsable : Monsieur Alain Latreille

Prélevé par : B. Cusson

Votre référence : NICOLET  
KM351-0-4030

Echantillon(s) recu(s) le : 2000/10/26

Date de prélèvement : 2000/10/16 au 19

Paramètres	Unité	No Labo. V/Réf	267062	267063	267064	267065	267066
			ZZ1	ZZ2	ZZ3	ZZ4	ZZ5
Aluminium extractible	mg/kg Al		4500	4900	4700	4100	4500
Arsenic extractible	mg/kg As		2,0	1,8	1,8	2,6	3,0
Carbone organique total *	% C		0,14	0,15	0,13	0,17	0,22
Chrome extractible	mg/kg Cr		19	22	21	15	25
Cobalt extractible	mg/kg Co		4	5	6	4	6
% d'eau	%		19	19	18	19	18
Fer extractible	mg/kg Fe		18000	23000	20000	13000	19000
Lithium extractible	mg/kg Li		6	6	6	5	5
Magnésium extractible	mg/kg Mg		2700	2900	2900	2700	2900
Manganèse extractible	mg/kg Mn		130	180	190	160	150
Nickel extractible	mg/kg Ni		27	28	30	23	28

\*: analyses en sous-traitance

Approuvé par:

FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.

Signature of François Aubé and a circular professional stamp of the Ordre des Chimistes du Québec.

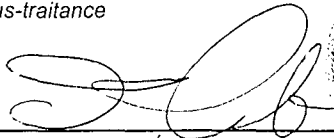
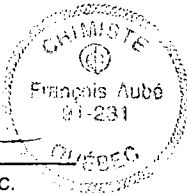


# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Paramètres	Unité	267067 AA1	267068 AA2	267069 AA3	267070 AA4	267071 AA5
Aluminium extractible	mg/kg Al	25000	25000	25000	27000	31000
Arsenic extractible	mg/kg As	2,1	2,0	2,3	1,9	1,4
Carbone organique total *	% C	0,65	0,83	0,90	0,62	0,48
Chrome extractible	mg/kg Cr	94	92	95	100	120
Cobalt extractible	mg/kg Co	22	21	21	22	25
% d'eau	%	40	44	49	37	38
Fer extractible	mg/kg Fe	35000	40000	37000	51000	54000
Lithium extractible	mg/kg Li	21	21	21	23	26
Magnésium extractible	mg/kg Mg	17000	19000	19000	22000	25000
Manganèse extractible	mg/kg Mn	520	560	510	580	700
Nickel extractible	mg/kg Ni	56	53	52	59	63

\*: analyses en sous-traitance

Approuvé par:  

FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.

# Bodycote

Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

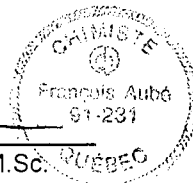
Date d'émission du rapport : 2000/11/10  
Demande d'analyse : 72820  
Sujet : ANALYSE DE SEDIMENTS  
Client : ENVIRONNEMENT CANADA  
Responsable : Monsieur Alain Latreille  
Prélevé par : B. Cusson  
Votre référence : LAC ST-PIERRE  
KM351-0-4030  
Echantillon(s) reçu(s) le : 2000/11/26  
Date de prélèvement : 2000/10/16 au 19

Paramètres	Unité	No Labo. V/Réf	267062 ZZ1	267063 ZZ2	267064 ZZ3	267065 ZZ4	267066 ZZ5
<b>Granulométrie &amp; Sédimentométrie</b>							
Gravier( >2mm)	%		0,2	0,3	0,8	0,5	0,4
Sable très grossier (1 à 2mm)	%		0,9	0,7	1,1	0,9	0,7
Sable grossier (1 à 0.5 mm)	%		1,4	1,1	2,1	1,7	1,4
Sable moyen (0.5 à 0.25 mm)	%		33,2	32,8	36,2	29,9	32,6
Sable fin (0.25 à 0.125 mm)	%		47,3	47,3	45,0	39,6	44,8
Sable très fin (0.125 à 0.0625 mm)	%		11,9	10,6	10,7	17,1	11,8
Limon (0.0625 à 0.004 mm)	%		4,0	6,0	3,2	8,7	6,6
Argile (< 0.004 mm)	%		1,2	1,2	0,9	1,5	1,8

*Analyses en sous-traitance*

Approuvé par:

FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.



# Bodycote

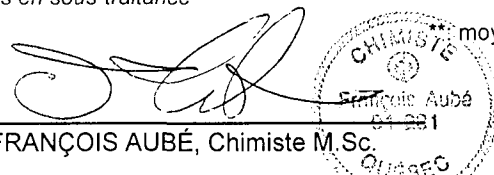
Division ENVIROLAB  
1818, rte de l'Aéroport  
Sainte-Foy (Québec)  
Canada, G2G 2P8  
Téléphone:  
(418)871-8722  
Télécopieur:  
(418)871-9556

Paramètres	Unité	267067 AA1  **	267068 AA2	267069 AA3	267070 AA4	267071 AA5
<b>Granulométrie &amp; Sédimentométrie</b>						
Gravier( >2mm)	%	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4
Sable très grossier (1 à 2mm)	%	1,9	1,2	1,8	2,1	0,9
Sable grossier (1 à 0.5 mm)	%	3,4	2,0	3,0	3,7	1,4
Sable moyen (0.5 à 0.25 mm)	%	14,2	7,7	10,6	13,1	4,1
Sable fin (0.25 à 0.125 mm)	%	15,3	9,0	10,4	13,1	4,2
Sable très fin (0.125 à 0.0625 mm)	%	7,4	6,9	7,7	5,8	5,6
Limon (0.0625 à 0.004 mm)	%	20,1	30,8	24,3	18,9	21,5
Argile (< 0.004 mm)	%	37,6	42,2	42,0	43,3	61,8

*Analyses en sous-traitance*

Approuvé par:

FRANÇOIS AUBÉ, Chimiste M.Sc.



\*\* moyenne du duplicata, voir résultats du contrôle qualité



**Technisol inc.**

105, Rue de l'Espinay

Sherbrooke (Québec), G1L 2J2

Tél.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

**SOLS ET GRANULATS**

Client	Rang-Lot-P.K.	Projet
Microlab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1071
Site, Carrière	Endroit	Référence
		267062 <b>ZZ1</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Le client	/ /
Site d'échantillonnage	Soumis par	le
	Le client	2000/10/27
		Numéro de commande
		56213

**GRANULOMETRIE**  
% passant

**ESSAIS DIVERS**

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm				Proctor	Essai	Humidité optimale	%
80 mm					Préparation	Remarque:	
56 mm					Méthode		
40 mm					Passant 5 mm	100.0 %	Coef. d'écoulement > 2mm
31.5 mm				Passant 80 um	5.3 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um	3.91 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um	1.4 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm				Coefficient d'uniformité (Cu)	2.4	Matières organiques ( )	%
5 mm		100		Coefficient de courbure (Cc)	1.2	Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm		100		Classification unifiée	SP-SM	Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm		100		Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um		97		Absorption > 5 mm		% Humidité naturelle (w%)	%
315 um		92		Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um		26		Absorption < 5 mm		% Limite de plasticité	%
80 um		5.3		Coefficient Micro deval ( )		% Indice de liquidité	%
53.4 um		5.1		Coefficient de friabilité < 5 mm		% Indice de plasticité	%
37.7 um		5.1		Durabilité > 5 mm ( )		% Densité relative	
22.9 um		4.6		Durabilité < 5 mm ( )		% Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
13.2 um		4.1		Coefficient Los-Angeles ( )		% Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
9.4 um		2.9		Fragmentation		% Sensibilité au cone (ST)	
6.6 um		2.4		Particules allongées		% Coefficient de perméabilité	cm/s
4.7 um		1.2		Particules plates		%	
3.3 um		1.2		Nombre pétrographique ( )		<b>Constituants Pétrographiques</b>	
1.4 um		0.6					

Remarques :  
 Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.  
 Présence de matières organiques.

% gravier	: 0.17 %	% sable très grossier	: 0.88 %
% sable grossier	: 1.40 %	% sable moyen	: 33.20 %
sable fin	: 47.27 %	% sable très fin	: 11.88 %
limon	: 4.00 %	% argile	: 1.20 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
 Approuvé par : Denis Jobin  
 Date : 2000/11/03

Technisol inc.

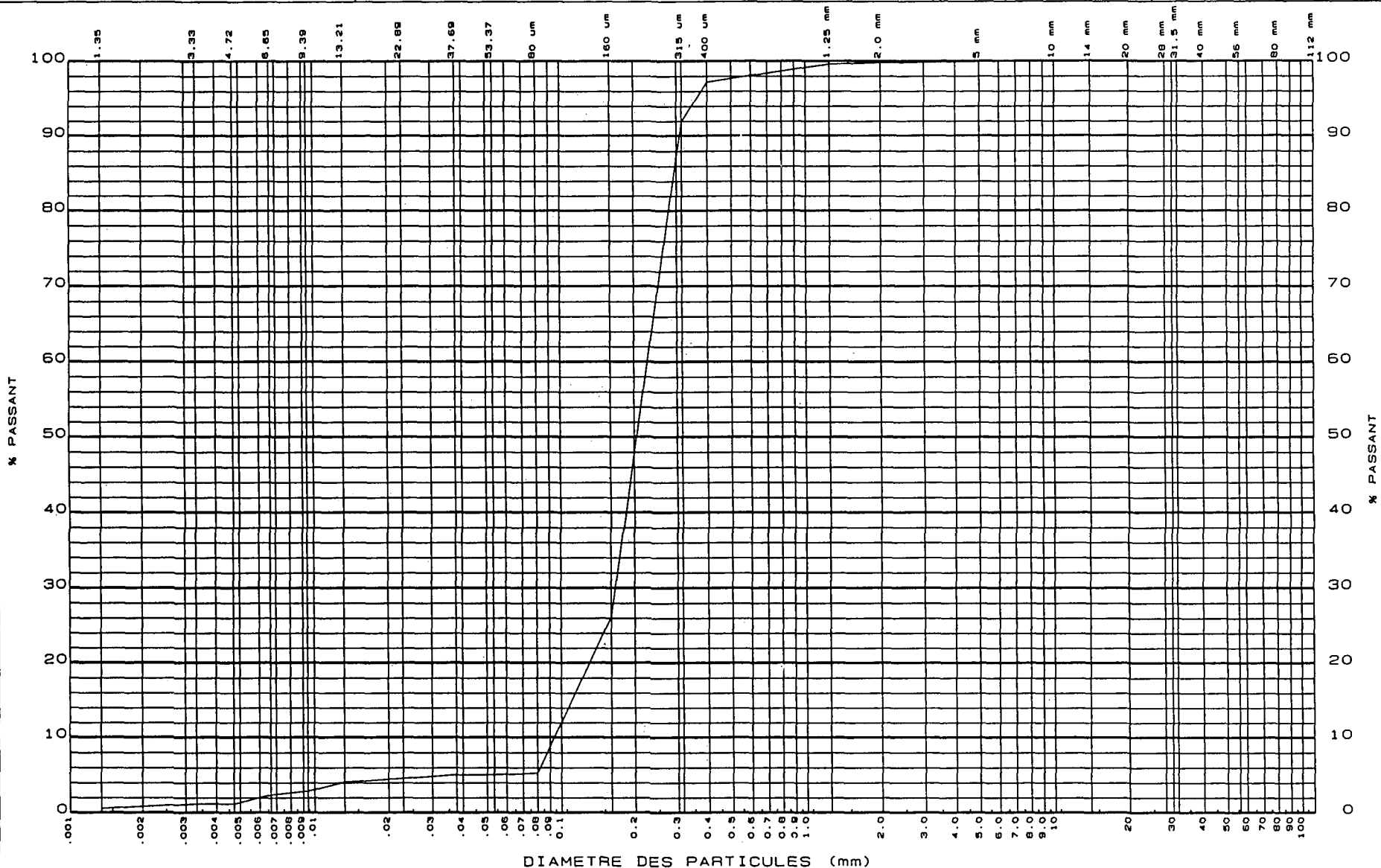
# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1071

Tamis  
R20-GE0315

No dossier  
ENB1122 111

Exigence



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------	------	---------

Technisol inc.

335, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

### SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :  
Lieu :

Projet no. : EN81122 111  
Rapport no. :

Analyse par :  
Calcule par :  
Verifie par :

Date : / /  
Date : / /  
Date : / /

Forage no. :  
Echantillon no. : 1071  
Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

D<sub>rs</sub> : densite relative du solide = 2.70  
C<sub>a</sub> : facteur de correction de densite relative = 0.99  
m<sub>4</sub> : poids du sol sec = 75.76  
F : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93  
Hydrometre # : H-375  
Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.80

Passant 5 um : 1.39  
Passant 2 um : 0.80

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.1	1.00	10.0000	5.80	15.80	0.01	0.0534	5.10	5.09
20.2	2.00	10.0000	5.80	15.80	0.01	0.0377	5.10	5.09
20.3	5.00	9.5000	5.70	14.60	0.01	0.0229	4.62	4.61
20.6	15.00	9.0000	5.60	14.70	0.01	0.0132	4.13	4.12
20.7	30.00	8.0000	5.60	14.90	0.01	0.0094	2.92	2.91
20.8	60.00	7.5000	5.50	15.00	0.01	0.0067	2.43	2.43
20.8	120.00	6.5000	5.50	15.10	0.01	0.0047	1.22	1.21
21.0	240.00	6.5000	5.50	15.10	0.01	0.0033	1.22	1.21
21.0	1450.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0014	0.61	0.61

T°c : Temperature en Celsius  
T min : Temps en minute  
Ri : lecture de l'hydrometre  
C : Correction composee  
Hi : Profondeur effective

K : Constante  
D (mm) : Diametre des particules  
% pass. : % passant  
% pass. rect. : % passant corrige

Technisol inc.

225, Rue de l'Espina

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

SOLS ET GRANULATS

Client: Rang-Lot-P.K., Projet: EN81122 111, Echantillon: Usage proposé, Numéro d'échantillon: 1072, Endroit: Référence: 267063 ZZ2, Prélevé par: le client / /, Numéro du contrat, Soumis par: le client 2000/10/27, Numéro de commande: 56213

GRANULOMETRIE % passant

ESSAIS DIVERS

Table with columns: Tamis, Séparé, Combiné, Exigences, Proctor, Marteau, Essai, Préparation, Méthode, Masse Volumique, Humidité optimale, Remarque, Coef. d'écoulement > 2mm, Coef. d'écoulement < 2mm, Essai à la soude (colorimétrie), Valeur au bleu, PH, Matières organiques, Masse volumique tassé, Masse volumique non-tassé, Préparation par concassage, Humidité naturelle (w%), Limite de liquidité, Limite de plasticité, Indice de liquidité, Indice de plasticité, Durabilité > 5 mm, Durabilité < 5 mm, Rés. au cisaillement (CUc), Rés. cisaillement rem. (CUcr), Sensibilité au cone (ST), Coefficient de perméabilité, Constituants Petrographiques

Remarques : Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client. Présence de coquillages et matières organiques. % gravier : 0.28 % % sable très grossier : 0.66 % % sable grossier : 1.12 % % sable moyen : 32.83 % % sable fin : 47.34 % % sable très fin : 10.57 % % limon : 6.00 % % argile : 1.20 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel, Approuvé par : Denis Jobin, Date : 2000/11/03



Technisol inc.

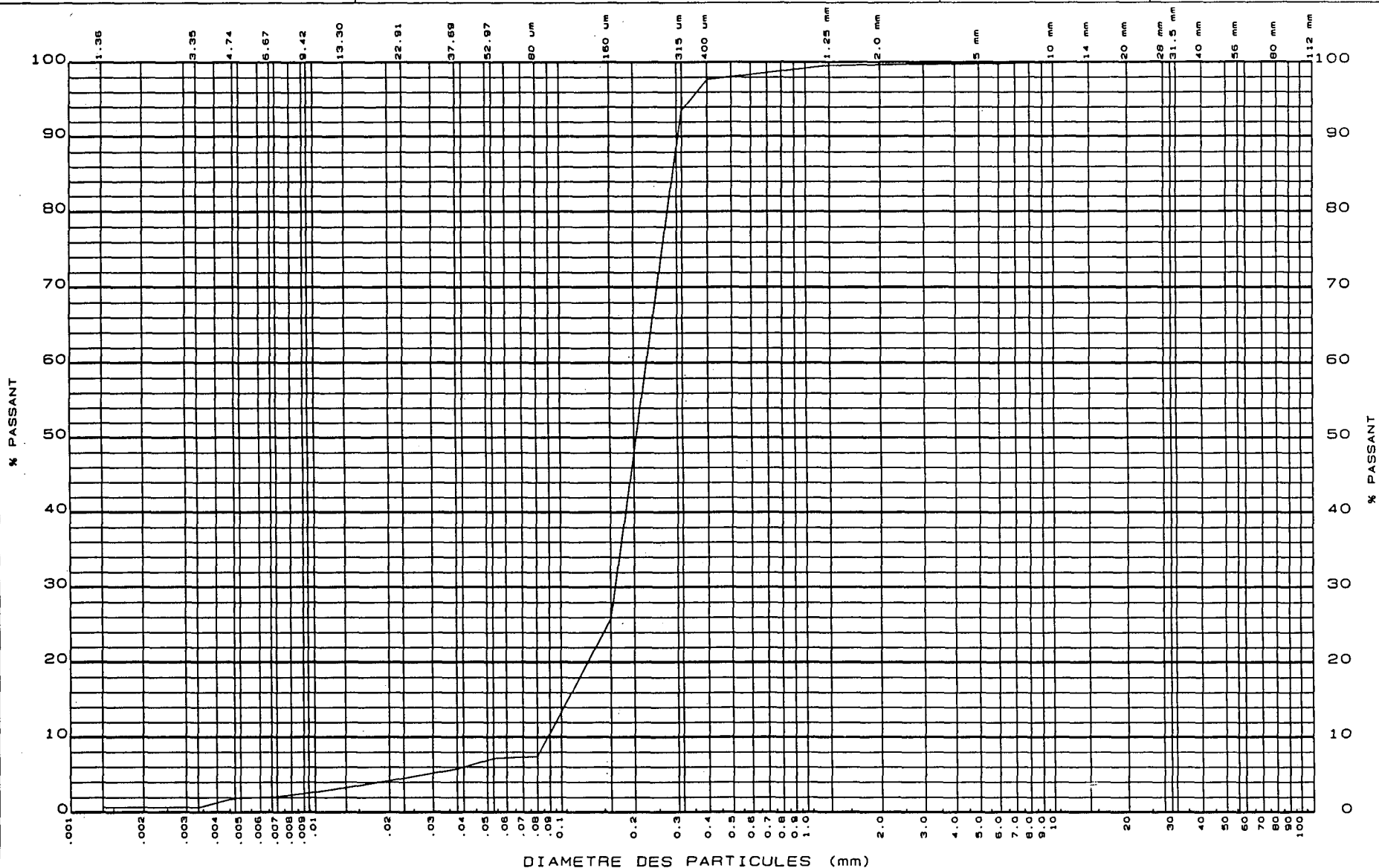
# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1072

Téms  
R20-GE0315

No dossier  
ENB1122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER	
--------	------	-----	-------	------	---------	--

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.: (418) 647-1402 Fax: (418) 648-9288

## SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :  
Lieu :

Projet no. : EN81122 111  
Rapport no. :

Analyse par :  
Calculé par :  
Vérifié par :

Date : / /  
Date : / /  
Date : / /

Forage no. :  
Echantillon no. : 1072  
Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

$\rho_{rs}$  : densité relative du solide = 2.70  
 $\rho_a$  : facteur de correction de densité relative = 0.99  
 $\rho_{m4}$  : poids du sol sec = 66.74  
 $F$  : facteur de correction de l'échelle de densité = 0.93  
Hydrometre # : H-375  
Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.70

Passant 5  $\mu$ m : 1.94  
Passant 2  $\mu$ m : 0.69

T <sup>°</sup> C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.2	1.00	11.0000	5.80	15.60	0.01	0.0530	7.17	7.15
20.2	2.00	10.0000	5.80	15.80	0.01	0.0377	5.79	5.78
20.5	5.00	9.0000	5.70	14.70	0.01	0.0229	4.55	4.54
20.6	15.00	8.0000	5.60	14.90	0.01	0.0133	3.31	3.30
20.7	30.00	7.5000	5.60	15.00	0.01	0.0094	2.62	2.61
20.8	60.00	7.0000	5.50	15.10	0.01	0.0067	2.07	2.06
20.7	119.00	7.0000	5.60	15.10	0.01	0.0047	1.93	1.93
20.8	240.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0034	0.69	0.69
21.0	1430.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0014	0.69	0.69

T<sup>°</sup>c : Temperature en Celsius  
T min : Temps en minute  
Ri : lecture de l'hydrometre  
C : Correction composee  
Hi : Profondeur effective

K : Constante  
D (mm) : Diametre des particules  
% pass. : % passant  
% pass. rect. : % passant corrige

**Technisol inc.**

375, Rue de l'Espinay

Québec (Québec), G1L 2J2

Tél.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SOLS ET GRANULATS

Client	Rang-Lot-P.K.	Projet
Proxiolab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1073
Site, Carrière	Endroit	Référence
		267064 <b>ZZ3</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Le client	/ /
Méthode d'échantillonnage	Soumis par	le
	Le client	2000/10/27
		56213

## GRANULOMETRIE

% passant

## ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau		Masse Volumique	
112 mm					Essai		Humidité optimale	%
80 mm					Préparation		Remarque:	
56 mm					Méthode			
40 mm					Passant 5 mm	99.5 %	Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm					Passant 80 um	4.4 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm					Silt 80 um > % > 5 um	3.24 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm					Argile < 5 um	1.2 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm	100	100			Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm	68	100			Coefficient d'uniformité (Cu)	2.4	Matières organiques ( )	%
5 mm	100	99			Coefficient de courbure (Cc)	1.2	Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100	99			Classification unifiée	SP	Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100	99			Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	96	96			Absorption > 5 mm		% Humidité naturelle (w%)	%
315 um	87	86			Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	23	23			Absorption < 5 mm		% Limite de plasticité	%
80 um	4.4	4.4			Coefficient Micro deval ( )		% Indice de liquidité	%
53.5 um		4.0			Coefficient de friabilité < 5 mm		% Indice de plasticité	%
37.8 um		4.0			Durabilité > 5 mm ( )		% Densité relative	
23.1 um		2.8			Durabilité < 5 mm ( )		% Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
13.3 um		2.3			Coefficient Los-Angeles ( )		% Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
9.4 um		2.3			Fragmentation		% Sensibilité au cône (ST)	
6.7 um		1.7			Particules allongées		% Coefficient de perméabilité	cm/s
4.7 um		1.1			Particules plates			
3.4 um		0.6			Nombre pétrographique ( )		<b>Constituants Pétrographiques</b>	
1.4 um		0.6						

Remarques :  
Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

% gravier	: 0.81 %	% sable très grossier	: 1.06 %
% sable grossier	: 2.12 %	% sable moyen	: 36.21 %
% sable fin	: 44.96 %	% sable très fin	: 10.74 %
% limon	: 3.20 %	% argile	: 0.90 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
Approuvé par : Denis Jobin  
Date : 2000/11/03

Technisol inc.

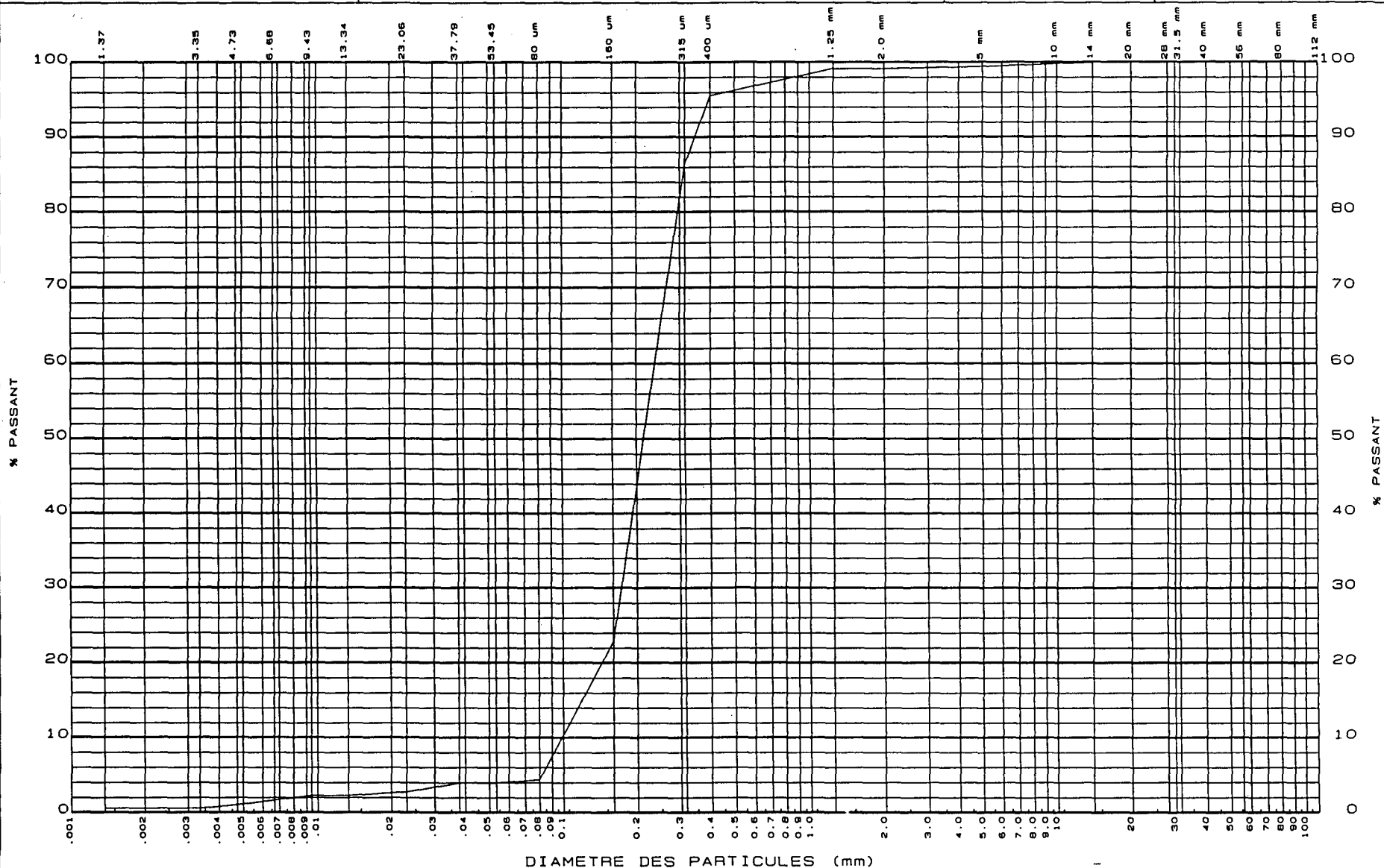
# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1073

Tamis  
R20-GE0315

No dossier  
EN81122 111

Exigence



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------	------	---------

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :

Lieu :

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Date : / /

Calculé par :

Date : / /

Vérifié par :

Date : / /

Stockage no. :

Echantillon no. : 1073

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

$\rho_{rs}$  : densité relative du solide = 2.70

Passant 5  $\mu$ m : 1.17

$\alpha$  : facteur de correction de densité relative = 0.99

Passant 2  $\mu$ m : 0.60

$m_4$  : poids du sol sec = 75.72

F : facteur de correction de l'échelle de densité = 0.93

Hydromètre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.20

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.5	1.00	9.0000	5.70	16.00	0.01	0.0535	4.01	3.98
20.5	2.00	9.0000	5.70	16.00	0.01	0.0378	4.01	3.98
20.5	5.00	8.0000	5.70	14.90	0.01	0.0231	2.80	2.77
20.6	15.00	7.5000	5.60	15.00	0.01	0.0133	2.31	2.29
20.6	30.00	7.5000	5.60	15.00	0.01	0.0094	2.31	2.29
20.7	60.00	7.0000	5.60	15.10	0.01	0.0067	1.70	1.69
20.6	120.00	6.5000	5.60	15.10	0.01	0.0047	1.09	1.09
20.8	240.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0034	0.61	0.60
21.0	1420.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0014	0.61	0.60

T°c : Temperature en Celsius

K : Constante

T min : Temps en minute

D (mm) : Diametre des particules

Ri : lecture de l'hydrometre

% pass. : % passant

C : Correction composee

% pass. rect. : % passant corrige

Hi : Profondeur effective

**Technisol inc.**

275, Rue de l'Espinau

Sorel (Québec), G1L 2J2

Tél.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

**SOLS ET GRANULATS**

Client	Rang-Lot-P.K.	Projet
Provirolab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1074
Site, Carrière	Endroit	Référence
		267065 <b>ZZ4</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Le client	1 / 1
Lieu d'échantillonnage	Soumis par	le
	Le client	2000/10/27
		56213

**GRANULOMETRIE**

% passant

**ESSAIS DIVERS**

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm					Essai	Humidité optimale	%
80 mm					Préparation	Remarque:	
56 mm					Méthode		
40 mm				Passant 5 mm		Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm				Passant 80 um		Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um		Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um		Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm	100	100		Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( )	%
5 mm	100	100		Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100	100		Classification unifiée	SM	Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100	99		Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	97	97		Absorption > 5 mm		Humidité naturelle (w%)	%
315 um	88	88		Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	38	38		Absorption < 5 mm		Limite de plasticité	%
80 um	13.7	13.6		Coefficient Micro deval ( )		Indice de liquidité	%
52.5 um		8.6		Coefficient de friabilité < 5 mm		Indice de plasticité	%
37.2 um		7.2		Durabilité > 5 mm ( )		Densité relative	
22.6 um		7.2		Durabilité < 5 mm ( )		Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
13.2 um		5.9		Coefficient Los-Angeles ( )		Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
9.4 um		3.2		Fragmentation		Sensibilité au cône (ST)	
6.6 um		3.2		Particules allongées		Coefficient de perméabilité	cm/s
4.7 um		1.9		Particules plates		<b>Constituants Pétrographiques</b>	
3.3 um		1.2		Nombre pétrographique ( )			
1.4 um		0.7					

Remarques :

Tous les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

Présence de matières organiques.

% gravier	: 0.47 %	% sable très grossier	: 0.93 %
% sable grossier	: 1.71 %	% sable moyen	: 29.94 %
% sable fin	: 39.61 %	% sable très fin	: 17.14 %
% limon	: 8.70 %	% argile	: 1.50 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
 Approuvé par : Denis Jobin  
 Date : 2000/11/03

Technisol inc.

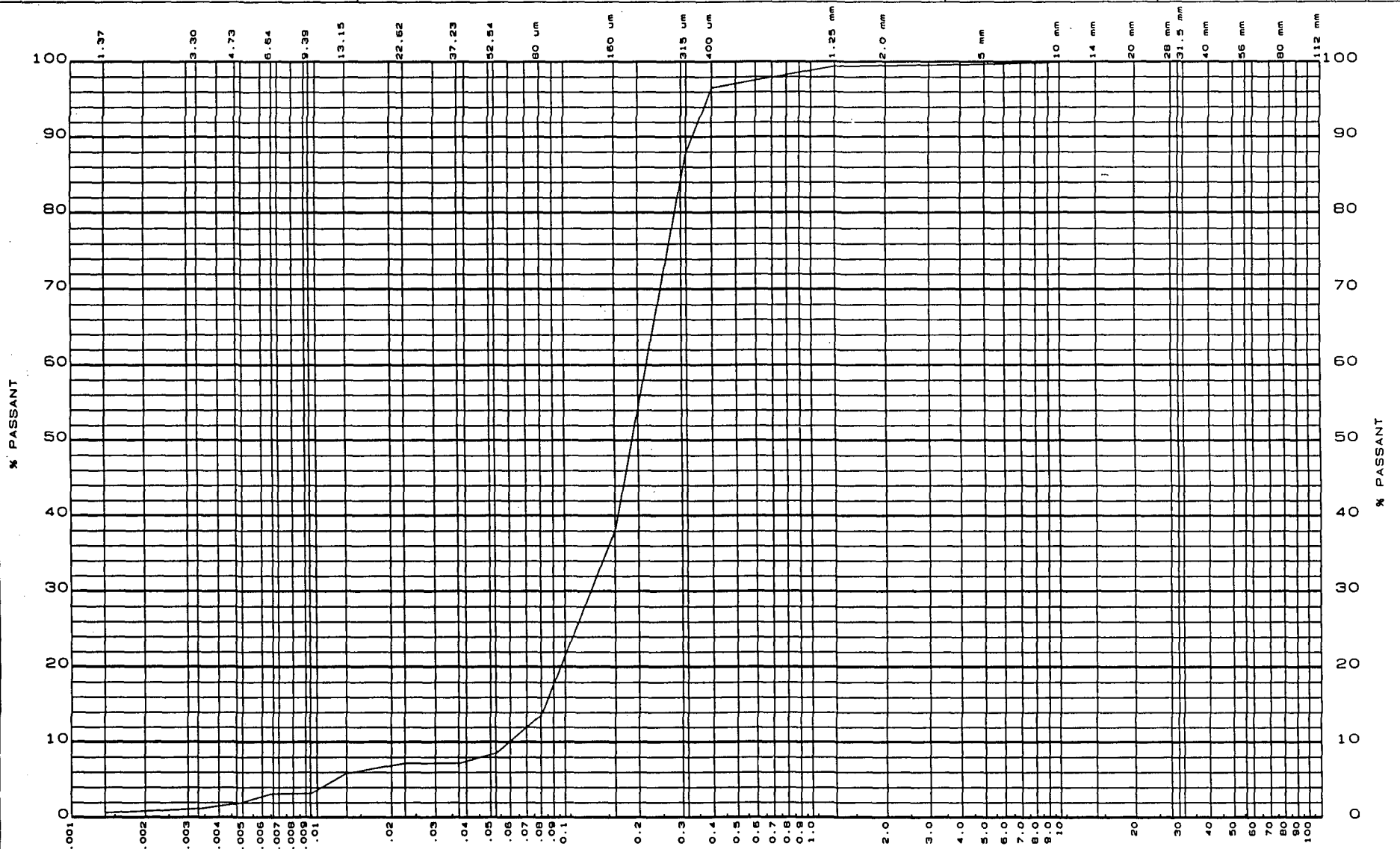
COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1074

Témo  
R20-GE0315

No dossier  
EN81122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	FIN	SABLE MOYEN	GRAND	GRAVIER	
--------	------	-----	-------------	-------	---------	--

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :

Lieu :

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Date : / /

Calculé par :

Date : / /

Vérifié par :

Date : / /

Stockage no. :

Échantillon no. : 1074

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

$\rho_{rs}$  : densité relative du solide = 2.70

Passant 5  $\mu$ m : 2.06

$\rho_c$  : facteur de correction de densité relative = 0.99

Passant 2  $\mu$ m : 0.84

$m_{40}$  : poids du sol sec = 68.56

F : facteur de correction de l'échelle de densité = 0.93

Hydromètre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.50

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.6	1.00	12.0000	5.60	15.50	0.01	0.0525	8.59	8.55
20.7	2.00	11.0000	5.60	15.60	0.01	0.0372	7.25	7.21
20.7	5.00	11.0000	5.60	14.40	0.01	0.0226	7.25	7.21
20.7	15.00	10.0000	5.60	14.60	0.01	0.0132	5.91	5.88
20.7	30.00	8.0000	5.60	14.90	0.01	0.0094	3.22	3.21
20.7	60.00	8.0000	5.60	14.90	0.01	0.0066	3.22	3.21
20.6	120.00	7.0000	5.60	15.10	0.01	0.0047	1.88	1.87
20.7	245.00	6.5000	5.60	15.10	0.01	0.0033	1.21	1.20
20.8	1425.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0014	0.67	0.67

T°c : Temperature en Celsius

K : Constante

T min : Temps en minute

D (mm) : Diametre des particules

Ri : lecture de l'hydrometre

% pass. : % passant

C : Correction composee

% pass. rect. : % passant corrige

Hi : Profondeur effective



**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinau

Québec (Québec), G1L 2J2

Tél.: (418) 647-1402 Fax: (418) 648-9288

# SOLS ET GRANULATS

Client Savirolab	Rang-Lot-P.K.	Projet EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon 1075
Inc. Carrière	Endroit	Référence 267066 <b>ZZS</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par le Le client	Numéro du contrat
Lieu d'échantillonnage	Soumis par le Le client	Numéro de commande 2000/10/27 56213

## GRANULOMETRIE

% passant

## ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm				Essai		Humidité optimale	%
80 mm				Préparation		Remarque:	
56 mm				Méthode			
40 mm				Passant 5 mm	99.8 %	Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm				Passant 80 um	8.6 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um	6.35 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um	2.3 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm	100	100		Coefficient d'uniformité (Cu)	2.8	Matières organiques ( )	%
5 mm	100	100		Coefficient de courbure (Cc)	1.3	Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100	100		Classification unifiée	SP-SM	Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100	100		Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	97	97		Absorption > 5 mm		% Humidité naturelle (w%)	%
315 um	91	91		Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	29	29		Absorption < 5 mm		% Limite de plasticité	%
80 um	8.7	8.6		Coefficient Micro deval ( )		% Indice de liquidité	%
51.6 um		13.2		Coefficient de friabilité < 5 mm		% Indice de plasticité	%
37.1 um		9.0		Durabilité > 5 mm ( )		% Densité relative	
22.6 um		7.6		Durabilité < 5 mm ( )		% Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
13.2 um		4.9		Coefficient Los-Angeles ( )		% Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
9.4 um		3.5		Fragmentation		% Sensibilité au cône (ST)	
6.6 um		3.5		Particules allongées		% Coefficient de perméabilité	cm/s
4.7 um		2.1		Particules plates			
3.3 um		0.7		Nombre pétrographique ( )		<b>Constituants Pétrographiques</b>	
1.4 um		0.7					

Remarques :

Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.  
Présence de coquillages.

% gravier	: 0.37 %	% sable très grossier	: 0.68 %
% sable grossier	: 1.38 %	% sable moyen	: 32.61 %
% sable fin	: 44.78 %	% sable très fin	: 11.78 %
% limon	: 6.60 %	% argile	: 1.80 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel

Approuvé par : Denis Jobin

Date : 2000/11/03

Technisol inc.

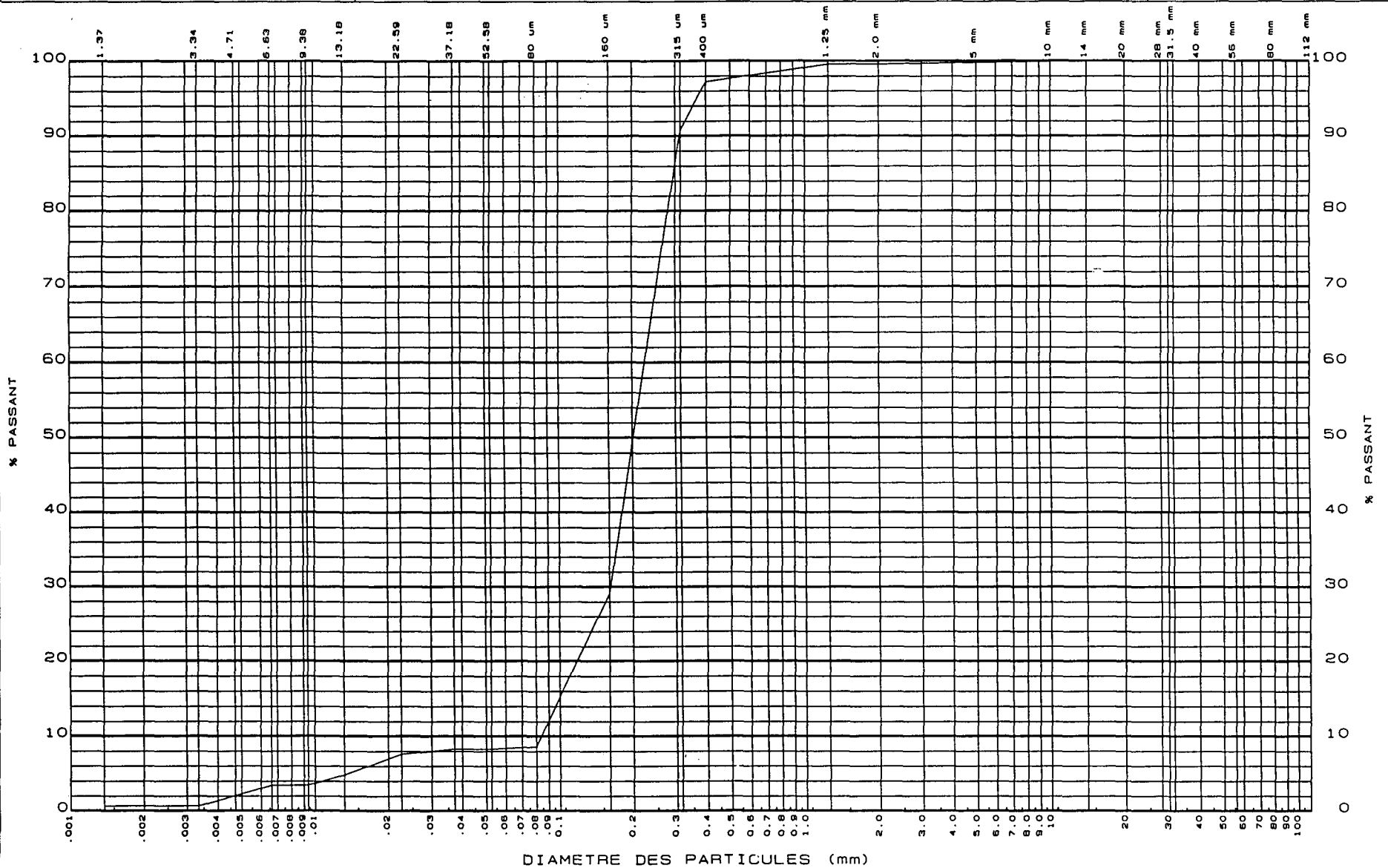
COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1075

Tanis  
R20-GE0315

No dossier  
ENB1122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER	
--------	------	-----	-------	------	---------	--

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :  
Lieu :

Projet no. : EN81122 111  
Rapport no. :

Analyse par :  
Calcule par :  
Verifie par :

Date : / /  
Date : / /  
Date : / /

Forage no. :  
Echantillon no. : 1075  
Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

D<sub>rs</sub> : densite relative du solide = 2.70  
a : facteur de correction de densite relative = 0.99  
m<sub>4</sub> : poids du sol sec = 66.18  
F : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93  
Hydrometre # : H-375  
Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.80

Passant 5 um : 2.29  
Passant 2 um : 0.69

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.8	1.00	11.5000	5.50	15.60	0.01	0.0526	8.35	8.33
20.8	2.00	11.5000	5.50	15.60	0.01	0.0372	8.35	8.33
20.8	5.00	11.0000	5.50	14.40	0.01	0.0226	7.65	7.64
20.8	15.00	9.0000	5.50	14.70	0.01	0.0132	4.87	4.86
20.8	30.00	8.0000	5.50	14.90	0.01	0.0094	3.48	3.47
20.8	60.00	8.0000	5.50	14.90	0.01	0.0066	3.48	3.47
21.0	120.00	7.0000	5.50	15.10	0.01	0.0047	2.09	2.08
21.0	240.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0033	0.70	0.69
20.8	1425.00	6.0000	5.50	15.20	0.01	0.0014	0.70	0.69

T°c : Temperature en Celsius  
T min : Temps en minute  
Ri : lecture de l'hydrometre  
C : Correction composee  
Hi : Profondeur effective

K : Constante  
D (mm) : Diametre des particules  
% pass. : % passant  
% pass. rect.: % passant corrige

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinay

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.: (418) 647-1402 Fax: (418) 648-9288

## SOLS ET GRANULATS

Client Virolab	Rang-Lot-P.K.	Projet EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon 1076
Inc, Carrière	Endroit	Référence 267067 <span style="float: right; font-size: 1.2em;">AA1</span>
Municipalité, Comté	Prélevé par Le client	le / / Numéro du contrat
Lieu d'échantillonnage	Soumis par Le client	le 2000/10/27 Numéro de commande 56213

### GRANULOMETRIE

% passant

### ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau Essai Préparation Méthode	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm						Humidité optimale	%
80 mm						Remarque:	
56 mm							
40 mm					Passant 5 mm	100.0 %	Coef. d'écoulement > 2mm
31.5 mm					Passant 80 um	60.1 %	Coef. d'écoulement < 2mm
28 mm					Silt 80 um > % > 5 um	22.06 %	Essai à la soude (colorimétrie)
20 mm					Argile < 5 um	38.1 %	Valeur au bleu ( ) cm3/g
14 mm					Module de finesse (MF)		PH( )
10 mm					Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( ) %
5 mm		100			Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé Kg/m3
2.0 mm		100			Classification unifiée		Masse volumique non-tassé Kg/m3
1.25 mm		100			Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage
400 um		94			Absorption > 5 mm	%	Humidité naturelle (w%) %
315 um		89			Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( ) %
160 um		69			Absorption < 5 mm	%	Limite de plasticité %
80 um		60.1			Coefficient Micro deval ( )	%	Indice de liquidité %
41.5 um		50.3			Coefficient de friabilité < 5 mm	%	Indice de plasticité %
29.3 um		50.3			Durabilité > 5 mm ( )	%	Densité relative
18.1 um		45.4			Durabilité < 5 mm ( )	%	Rés. au cisaillement (CUc) kPa
10.6 um		43.0			Coefficient Los-Angeles ( )	%	Rés. cisaillement rem. (CUcr) kPa
7.5 um		40.6			Fragmentation	%	Sensibilité au cône (ST)
5.5 um		38.8			Particules allongées	%	Coefficient de perméabilité cm/s
3.9 um		36.3			Particules plates	%	
2.8 um		32.7			Nombre pétrographique ( )		<b>Constituants Pétrographiques</b>
1.2 um		26.0					1

Remarques :  
 Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

% gravier	: 0.09 %	% sable très grossier	: 1.90 %
% sable grossier	: 3.45 %	% sable moyen	: 14.21 %
% sable fin	: 15.23 %	% sable très fin	: 9.12 %
% limon	: 19.50 %	% argile	: 36.50 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
 Approuvé par : Denis Jobin  
 Date : 2000/11/03

Technisol inc.

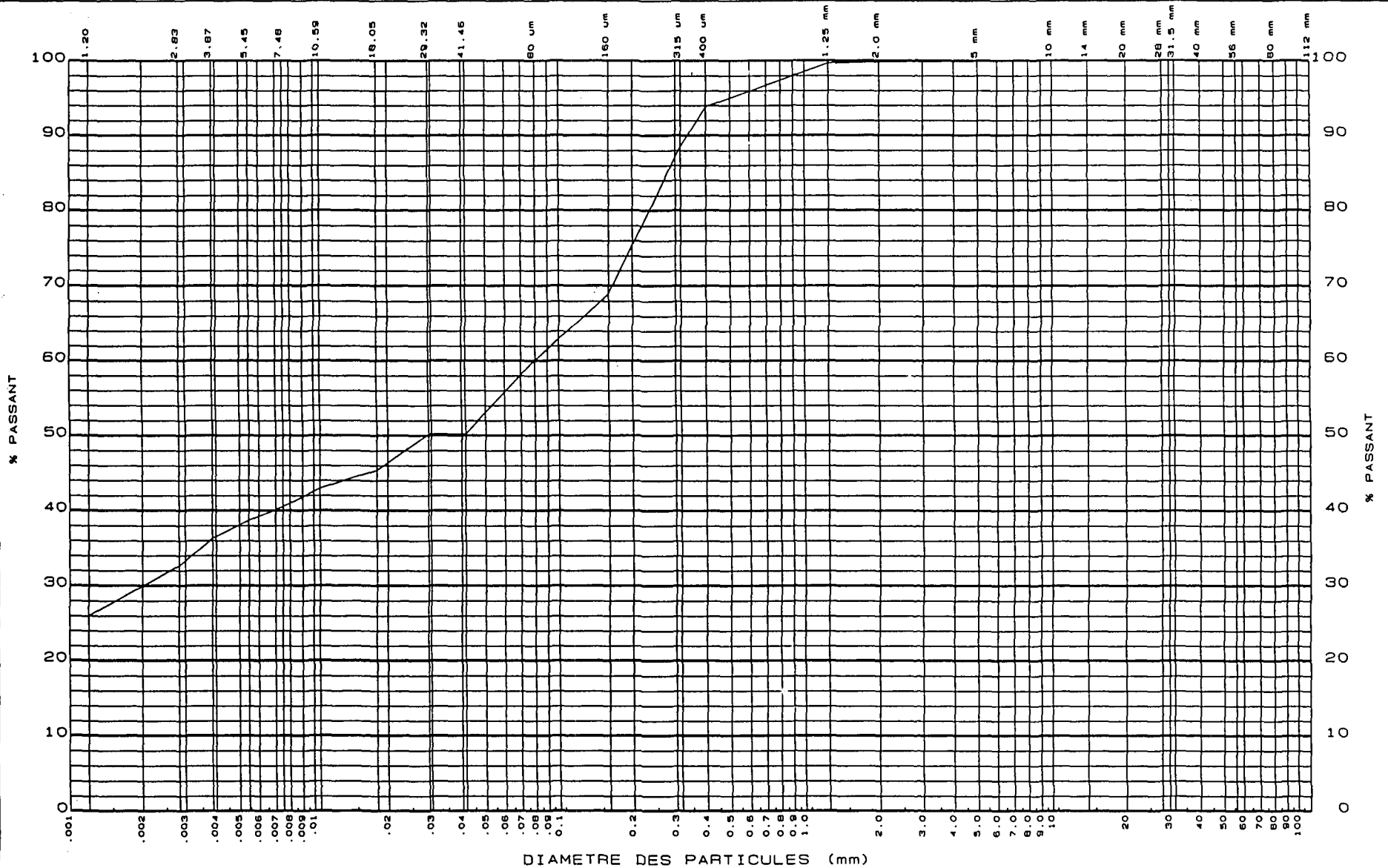
COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1076

Temis  
R20-GE0315

No dossier  
EN81122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------	------	---------

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

### SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :  
Lieu :

Projet no. : EN81122 111  
Rapport no. :

Analyse par :  
Calcule par :  
Verifie par :

Date : / /  
Date : / /  
Date : / /

Forage no. :  
Echantillon no. : 1076  
Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

Drs : densite relative du solide = 2.70  
a : facteur de correction de densite relative = 0.99  
m4 : poids du sol sec = 75.94  
F : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93  
Hydrometre # : H-375  
Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.90

Passant 5 um : 38.07  
Passant 2 um : 29.31

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.8	1.00	47.0000	5.50	9.70	0.01	0.0415	50.31	50.26
20.8	2.00	47.0000	5.50	9.70	0.01	0.0293	50.31	50.26
20.8	5.00	43.0000	5.50	9.20	0.01	0.0181	45.47	45.42
20.8	15.00	41.0000	5.50	9.50	0.01	0.0106	43.04	43.00
20.8	31.00	39.0000	5.50	9.80	0.01	0.0075	40.62	40.57
20.9	60.00	37.5000	5.50	10.10	0.01	0.0055	38.80	38.76
21.0	122.00	35.5000	5.50	10.40	0.01	0.0039	36.37	36.34
21.0	240.00	32.5000	5.50	10.90	0.01	0.0028	32.73	32.70
20.9	1430.00	27.0000	5.50	11.80	0.01	0.0012	26.07	26.04

T°c : Temperature en Celsius  
T min : Temps en minute  
Ri : lecture de l'hydrometre  
C : Correction composee  
Hi : Profondeur effective

K : Constante  
D (mm) : Diametre des particules  
% pass. : % passant  
% pass. rect. : % passant corrige

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinay

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.: (418) 647-1402 Fax: (418) 648-9288

**SOLS ET GRANULATS**

Client	Rang-Lot-P.K.	Projet
Microlab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1076-B
Site, Carrière	Endroit	Référence
		267067 <b>AA1</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par le	Numéro du contrat
	Le client / /	
Site d'échantillonnage	Soumis par le	Numéro de commande
	Le client 2000/10/27	56213

**GRANULOMETRIE**

% passant

**ESSAIS DIVERS**

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm				Essai		Humidité optimale	%
80 mm				Préparation		Remarque:	
56 mm				Méthode			
40 mm				Passant 5 mm	100.0 %	Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm				Passant 80 um	60.4 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um	20.83 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um	39.6 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm				Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( )	%
5 mm	100			Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100			Classification unifiée		Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100			Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	94			Absorption > 5 mm		Humidité naturelle (w%)	%
315 um	89			Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	68			Absorption < 5 mm		Limite de plasticité	%
80 um	60.4			Coefficient Micro deval ( )		Indice de liquidité	%
41.8 um	57.5			Coefficient de friabilité < 5 mm		Indice de plasticité	%
30.3 um	52.9			Durabilité > 5 mm ( )		Densité relative	
18.4 um	49.9			Durabilité < 5 mm ( )		Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
10.9 um	45.8			Coefficient Los-Angeles ( )		Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
7.9 um	41.2			Fragmentation		Sensibilité au cone (ST)	
5.6 um	40.1			Particules allongées		Coefficient de perméabilité	cm/s
4.0 um	38.6			Particules plates			
2.9 um	34.4			Nombre pétrographique ( )			
1.2 um	27.7						

**Constituants Pétrographiques**

Remarques :  
 Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.  
 Application de l'échantillon 1076.  
 % gravier : 0.18 %      % sable très grossier : 1.96 %  
 % sable grossier : 3.39 %      % sable moyen : 14.23 %  
 % sable fin : 15.31 %      % sable très fin : 5.73 %  
 % limon : 20.60 %      % argile : 38.60 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
 Approuvé par : Denis Jobin  
 Date : 2000/11/08

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

**SEDIMENTOMETRIE**

Description du sol :

Lieu : \_\_\_\_\_

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Calculé par :

Vérifié par :

Date : / /

Date : / /

Date : / /

Forage no. :

Echantillon no. : 1076-B

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

D<sub>rs</sub> : densité relative du solide = 2.70

Passant 5 um : 39.60

a : facteur de correction de densité relative = 0.99

Passant 2 um : 30.87

m<sub>4</sub> : poids du sol sec = 61.36

F : facteur de correction de l'échelle de densité = 0.93

Hydrometre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.80

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
3.0	1.00	43.0000	4.60	10.40	0.01	0.0418	57.62	57.50
2.8	2.00	40.0000	4.70	10.90	0.01	0.0303	52.97	52.86
22.8	5.00	38.0000	4.70	10.00	0.01	0.0184	49.97	49.87
22.3	15.00	35.5000	4.90	10.40	0.01	0.0109	45.91	45.82
22.0	30.00	32.5000	5.00	10.90	0.01	0.0079	41.26	41.18
21.6	62.00	32.0000	5.20	11.00	0.01	0.0056	40.21	40.13
21.6	120.00	31.0000	5.20	11.10	0.01	0.0040	38.71	38.63
22.0	240.00	28.0000	5.00	11.60	0.01	0.0029	34.51	34.44
20.9	1440.00	24.0000	5.50	12.30	0.01	0.0012	27.76	27.70

T°c : Temperature en Celsius

T min : Temps en minute

Ri : lecture de l'hydrometre

C : Correction composee

Hi : Profondeur effective

K : Constante

D (mm) : Diametre des particules

% pass. : % passant

% pass. rect. : % passant corrige

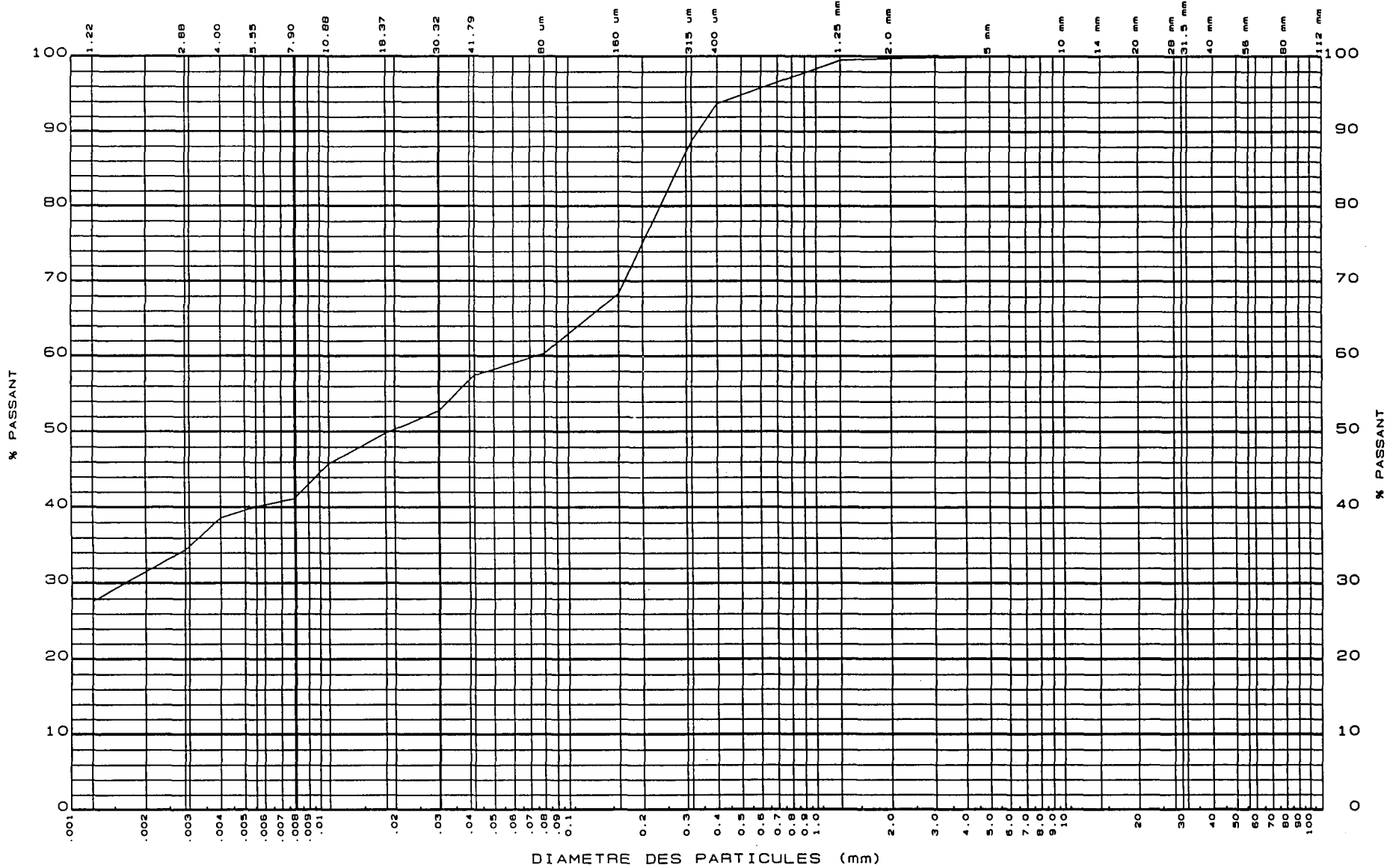


Technisol inc.

COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1076-B  
No dossier  
EN81122 111

Tamis  
R20-GE0315  
Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER
		FIN	MOYEN	GROS	

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinau

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

**SOLS ET GRANULATS**

Client	Rang-Lot-P.K.	Projet
Microvirolab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1077
Inc. Carrière	Endroit	Référence
		267068 <i>AA2</i>
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Le client	/ /
Lieu d'échantillonnage	Soumis par	le
	Le client	2000/10/27
		56213

**GRANULOMETRIE**

% passant

**ESSAIS DIVERS**

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau		Masse Volumique	Kg/m3
112 mm					Essai		Humidité optimale	%
80 mm					Préparation		Remarque:	
56 mm					Méthode			
40 mm					Passant 5 mm	100.0 %	Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm					Passant 80 um	76.6 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm					Silt 80 um > % > 5 um	31.52 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm					Argile < 5 um	45.1 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm					Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm					Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( )	%
5 mm	100				Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100				Classification unifiée		Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100				Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	96				Absorption > 5 mm	%	Humidité naturelle (w%)	%
315 um	94				Densité brute < 5 mm ( )	%	Limite de liquidité ( )	%
160 um	82				Absorption < 5 mm	%	Limite de plasticité	%
80 um	76.6				Coefficient Micro deval ( )	%	Indice de liquidité	%
36.7 um	66.3				Coefficient de friabilité < 5 mm	%	Indice de plasticité	%
27.3 um	60.2				Durabilité > 5 mm ( )	%	Densité relative	
16.8 um	54.1				Durabilité < 5 mm ( )	%	Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
9.9 um	51.7				Coefficient Los-Angeles ( )	%	Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
7.0 um	50.5				Fragmentation	%	Sensibilité au cône (ST)	
5.2 um	45.6				Particules allongées	%	Coefficient de perméabilité	cm/s
3.8 um	42.0				Particules plates	%	<b>Constituants Petrographiques</b>	
2.8 um	37.1				Nombre pétrographique ( )			
1.2 um	26.8							

Remarques :  
Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

% gravier	: 0.26 %	% sable très grossier	: 1.15 %
% sable grossier	: 1.95 %	% sable moyen	: 7.74 %
% sable fin	: 9.00 %	% sable très fin	: 6.90 %
% limon	: 30.80 %	% argile	: 42.20 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
Approuvé par : Denis Jobin  
Date : 2000/11/03

Technisol inc.

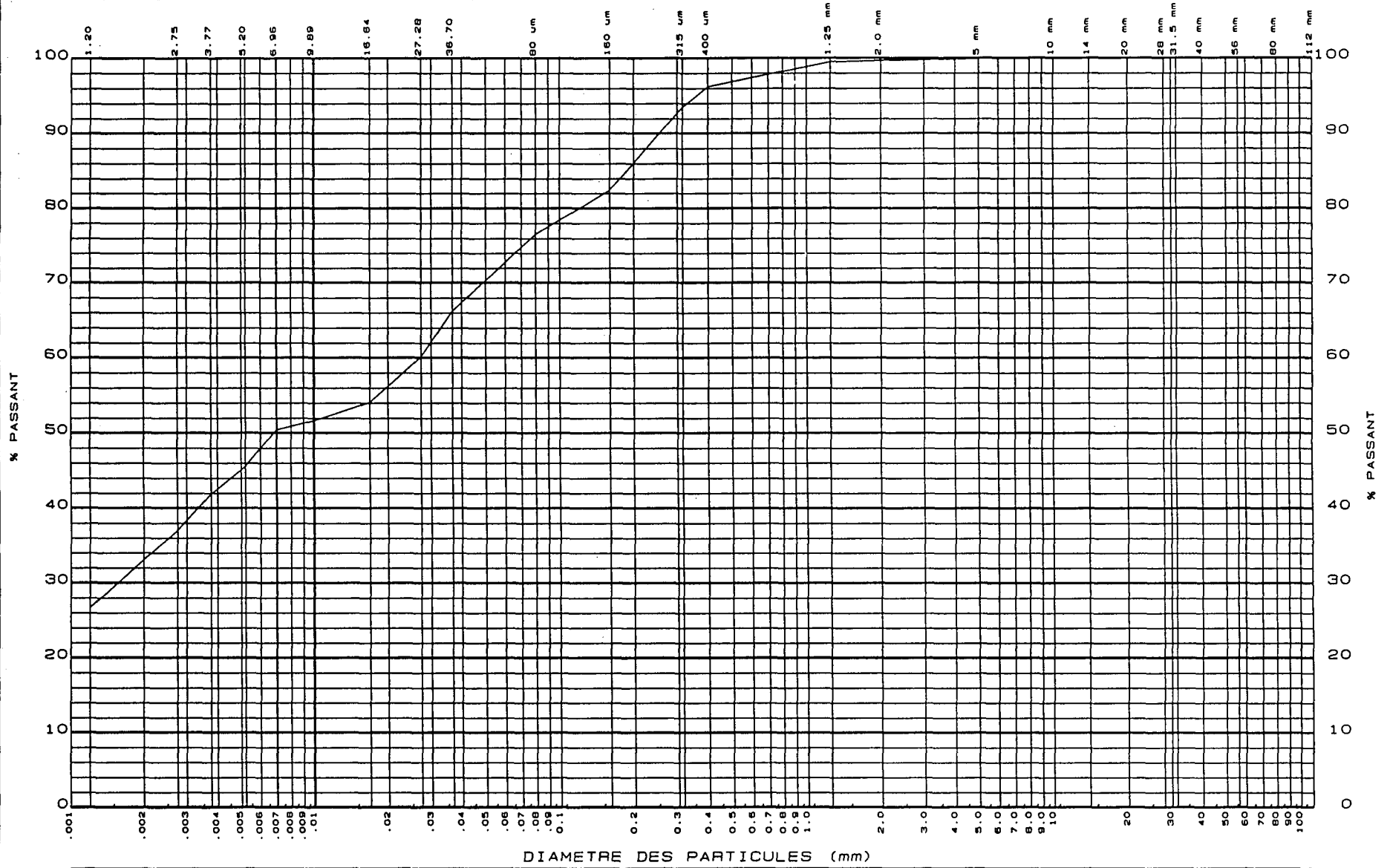
COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1077

Temis  
R20-GE0315

No dossier  
EN81122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	PIN	SABLE MOYEN	GRAND	GRAVIER
--------	------	-----	-------------	-------	---------

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

### SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :

Lieu :

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Date : / /

Calcule par :

Date : / /

Verifie par :

Date : / /

Forage no. :

Echantillon no. : 1077

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

Drs : densite relative du solide = 2.70

Passant 5 um : 45.09

a : facteur de correction de densite relative = 0.99

Passant 2 um : 32.09

m4 : poids du sol sec = 75.48

F : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93

Hydrometre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.70

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.8	1.00	60.0000	5.50	7.60	0.01	0.0367	66.48	66.28
20.8	2.00	55.0000	5.50	8.40	0.01	0.0273	60.38	60.20
20.8	5.00	50.0000	5.50	8.00	0.01	0.0168	54.28	54.12
20.9	15.00	48.0000	5.50	8.30	0.01	0.0099	51.84	51.69
20.9	31.00	47.0000	5.50	8.50	0.01	0.0070	50.62	50.47
21.0	60.00	43.0000	5.50	9.20	0.01	0.0052	45.74	45.60
21.0	120.00	40.0000	5.50	9.70	0.01	0.0038	42.08	41.96
21.0	240.00	36.0000	5.50	10.30	0.01	0.0028	37.20	37.09
20.9	1420.00	27.5000	5.50	11.70	0.01	0.0012	26.84	26.75

T°c : Temperature en Celsius

K : Constante

T min : Temps en minute

D (mm) : Diametre des particules

Ri : lecture de l'hydrometre

% pass. : % passant

C : Correction composee

% pass. rect. : % passant corrige

Hi : Profondeur effective

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espina

Québec (Québec), G1L 2J2

Tél.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

**SOLS ET GRANULATS**

Client	Rang-Loi-P.K.	Projet
virolab		EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
		1078
nc, Carrière	Endroit	Référence
		267069 <b>AA3</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Le client	/ /
ieu d'échantillonnage	Soumis par	le
	Le client	2000/10/27
		56213

**GRANULOMETRIE**

% passant

**ESSAIS DIVERS**

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm					Essai	Humidité optimale	%
80 mm					Préparation	Remarque:	
56 mm					Méthode		
40 mm				Passant 5 mm		Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm				Passant 80 um	100.0 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um	70.5 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um	25.32 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)	45.1 %	PH( )	
10 mm				Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( )	%
5 mm	100			Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100			Classification unifiée		Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	99			Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	94			Absorption > 5 mm		% Humidité naturelle (w%)	%
315 um	90			Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	77			Absorption < 5 mm		% Limite de plasticité	%
80 um	70.5			Coefficient Micro deval ( )		% Indice de liquidité	%
40.4 um	61.0			Coefficient de friabilité < 5 mm		% Indice de plasticité	%
29.2 um	58.2			Durabilité > 5 mm ( )		% Densité relative	
17.4 um	56.9			Durabilité < 5 mm ( )		% Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
10.4 um	51.4			Coefficient Los-Angeles ( )		% Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
7.4 um	50.1			Fragmentation		% Sensibilité au cône (ST)	
5.3 um	46.0			Particules allongées		% Coefficient de perméabilité	cm/s
3.9 um	41.9			Particules plates			
2.8 um	37.8			Nombre pétrographique ( )			
1.2 um	28.0						

**Constituants Pétrographiques**

## Remarques :

Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

% gravier	: 0.27 %	% sable très grossier	: 1.77 %
% sable grossier	: 2.98 %	% sable moyen	: 10.58 %
% sable fin	: 10.41 %	% sable très fin	: 7.69 %
% limon	: 24.30 %	% argile	: 42.00 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel

Approuvé par : Denis Jobin

Date : 2000/11/03

Technisol inc.

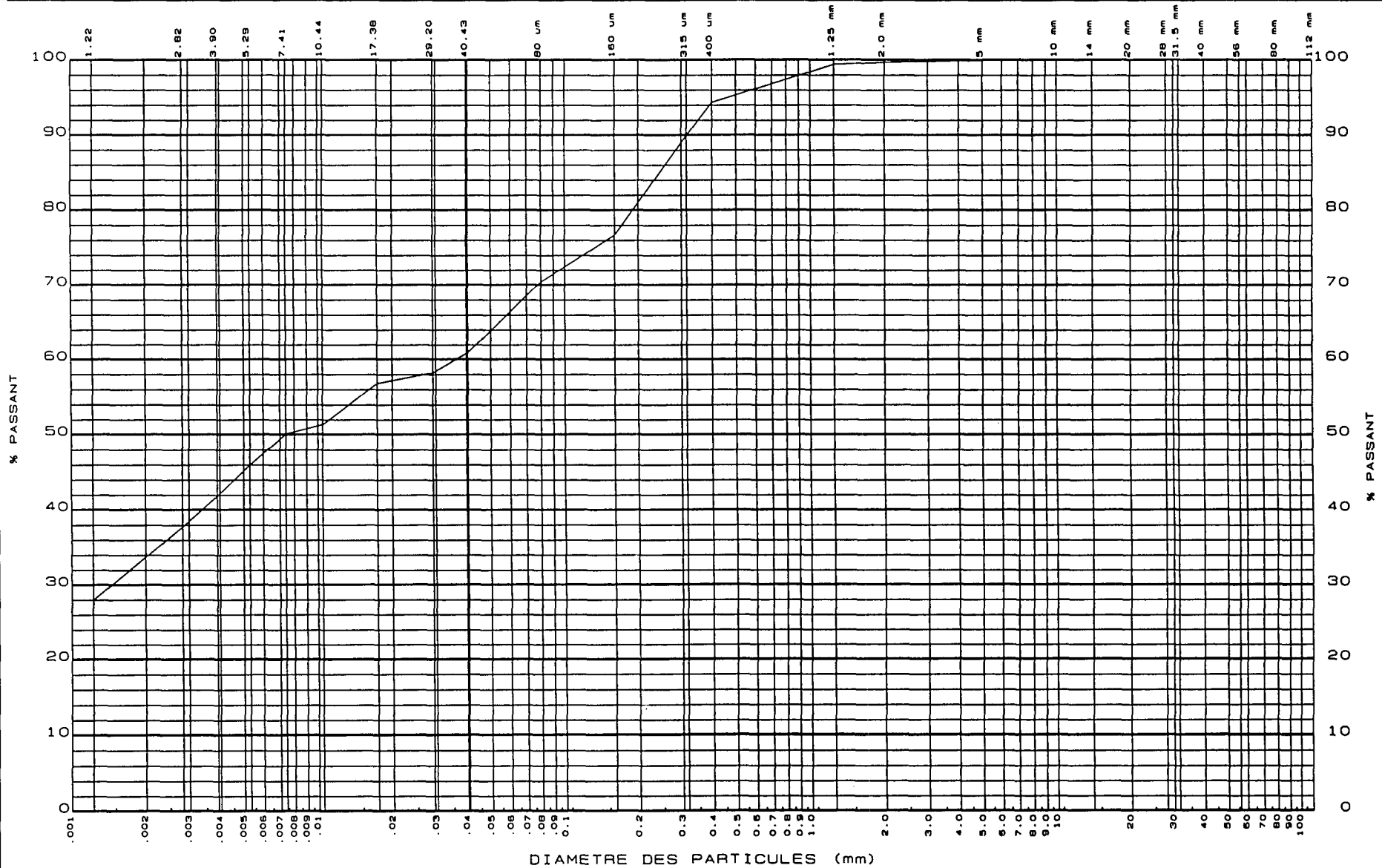
# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1078

Tamis  
R20-GE0315

No dossier  
EN81122 111

Exigence



DIAMETRE DES PARTICULES (mm)

ARGILE	SILT	FIN	SABLE MOYEN	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------------	------	---------

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :  
Lieu :

Projet no. : EN81122 111  
Rapport no. :

Analyse par :  
Calcule par :  
Verifie par :

Date : / /  
Date : / /  
Date : / /

Forage no. :  
Echantillon no. : 1078  
Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

$\rho_{rs}$  : densite relative du solide = 2.70  
 $\rho_a$  : facteur de correction de densite relative = 0.99  
 $m_4$  : poids du sol sec = 66.84  
 $F$  : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93  
Hydrometre # : H-375  
Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.70

Passant 5  $\mu$ m : 45.15  
Passant 2  $\mu$ m : 32.77

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.7	1.00	50.0000	5.60	9.20	0.01	0.0404	61.16	60.98
20.7	2.00	48.0000	5.60	9.60	0.01	0.0292	58.40	58.23
20.7	5.00	47.0000	5.60	8.50	0.01	0.0174	57.03	56.86
20.7	15.00	43.0000	5.60	9.20	0.01	0.0104	51.52	51.36
20.8	30.00	42.0000	5.50	9.30	0.01	0.0074	50.28	50.13
20.8	62.00	39.0000	5.50	9.80	0.01	0.0053	46.15	46.01
20.8	120.00	36.0000	5.50	10.30	0.01	0.0039	42.01	41.89
20.8	240.00	33.0000	5.50	10.80	0.01	0.0028	37.88	37.77
20.7	1420.00	26.0000	5.60	11.90	0.01	0.0012	28.10	28.02

T°c : Temperature en Celsius  
T min : Temps en minute  
Ri : lecture de l'hydrometre  
C : Correction composee  
Hi : Profondeur effective

K : Constante  
D (mm) : Diametre des particules  
% pass. : % passant  
% pass. rect.: % passant corrige

**Technisol inc.**

325, Rue de l'Espinau

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SOLS ET GRANULATS

Client Svirolab	Rang-Lot-P.K.	Projet EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon 1079
Inc, Carrière	Endroit	Référence 267070 <b>AA4</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par le Le client	Numéro du contrat
Lieu d'échantillonnage	Soumis par le Le client	Numéro de commande 2000/10/27 56213

## GRANULOMETRIE

% passant

## ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm				Essai		Humidité optimale	%
80 mm				Préparation		Remarque:	
56 mm				Méthode			
40 mm				Passant 5 mm	100.0 %	Coef. d'écoulement > 2mm	
31.5 mm				Passant 80 um	64.2 %	Coef. d'écoulement < 2mm	
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um	18.81 %	Essai à la soude (colorimétrie)	
20 mm				Argile < 5 um	45.4 %	Valeur au bleu ( )	cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)		PH( )	
10 mm				Coefficient d'uniformité (Cu)		Matières organiques ( )	%
5 mm	100			Coefficient de courbure (Cc)		Masse volumique tassé	Kg/m3
2.0 mm	100			Classification unifiée		Masse volumique non-tassé	Kg/m3
1.25 mm	100			Densité brute > 5 mm ( )		Préparation par concassage	
400 um	93			Absorption > 5 mm	%	Humidité naturelle (w%)	%
315 um	88			Densité brute < 5 mm ( )		Limite de liquidité ( )	%
160 um	71			Absorption < 5 mm	%	Limite de plasticité	%
80 um	64.2			Coefficient Micro deval ( )	%	Indice de liquidité	%
41.5 um	59.0			Coefficient de friabilité < 5 mm	%	Indice de plasticité	%
29.6 um	57.6			Durabilité > 5 mm ( )	%	Densité relative	
18.1 um	53.3			Durabilité < 5 mm ( )	%	Rés. au cisaillement (CUc)	kPa
10.6 um	50.5			Coefficient Los-Angeles ( )	%	Rés. cisaillement rem. (CUcr)	kPa
7.7 um	46.2			Fragmentation	%	Sensibilité au cone (ST)	
5.4 um	46.2			Particules allongées	%	Coefficient de perméabilité	cm/s
3.9 um	43.3			Particules plates	%	<b>Constituants Pétrographiques</b>	
2.8 um	38.4			Nombre pétrographique ( )			
1.2 um	29.0						

Remarques :  
Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.

% gravier	: 0.09 %	% sable très grossier	: 2.09 %
% sable grossier	: 3.67 %	% sable moyen	: 13.14 %
% sable fin	: 13.05 %	% sable très fin	: 5.76 %
% limon	: 18.90 %	% argile	: 43.30 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel  
Approuvé par : Denis Jobin  
Date : 2000/11/03



Technisol inc.

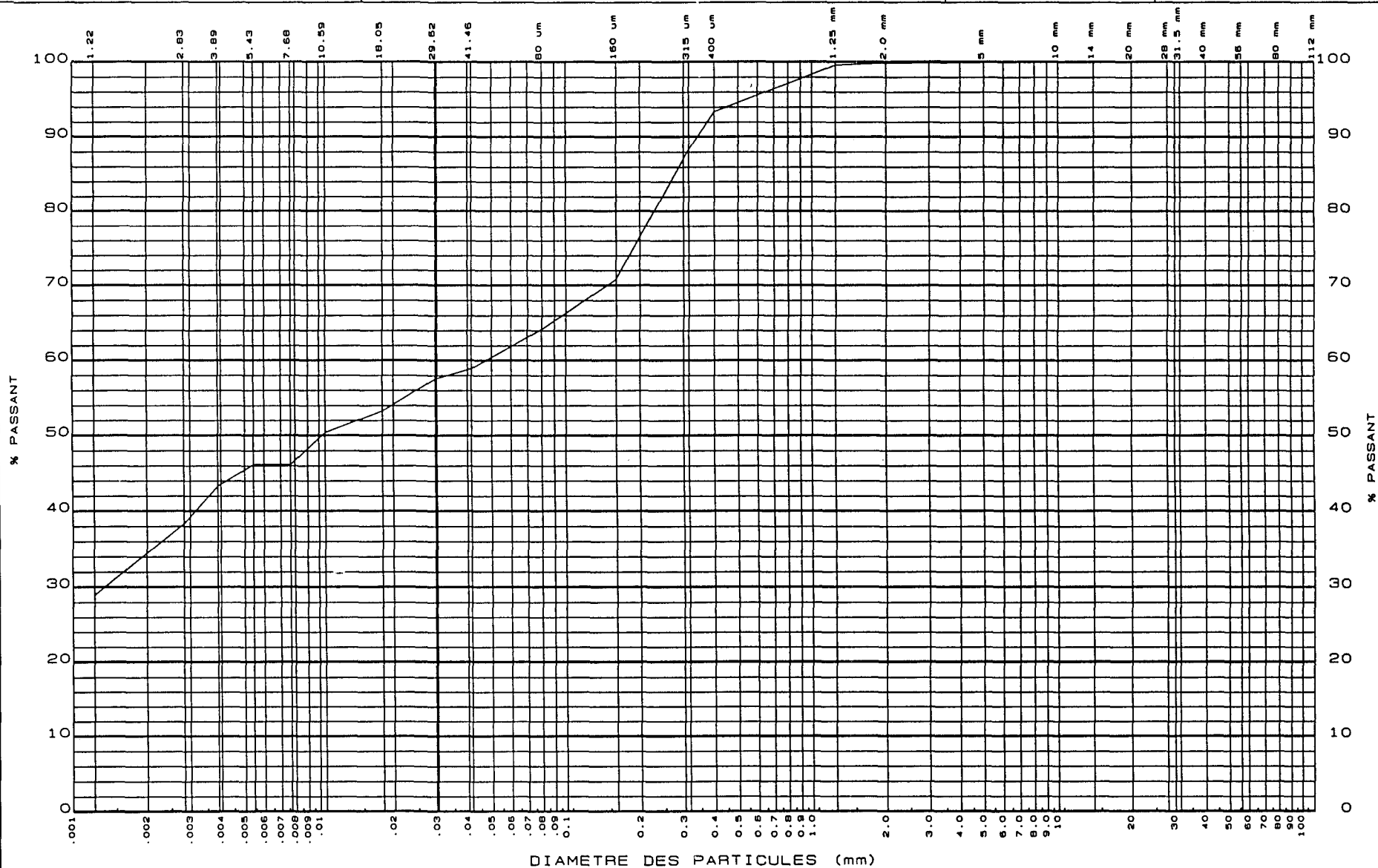
# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1079

Tamie  
R20-GE0315

No dossier  
ENB1122 111

Exigence



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER
--------	------	-----	-------	------	---------

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

# SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :

Lieu :

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Date : / /

Calculé par :

Date : / /

Vérifié par :

Date : / /

Stockage no. :

Échantillon no. : 1079

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

$\rho_s$  : densité relative du solide = 2.70

Passant 5  $\mu$ m : 45.40

$\rho_a$  : facteur de correction de densité relative = 0.99

Passant 2  $\mu$ m : 33.54

$M_{40}$  : poids du sol sec = 64.78

F : facteur de correction de l'échelle de densité = 0.93

Hydrometre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 100.00

$T^{\circ}C$	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
20.8	1.00	47.0000	5.50	9.70	0.01	0.0415	58.98	58.98
20.8	2.00	46.0000	5.50	9.90	0.01	0.0296	57.56	57.56
20.8	5.00	43.0000	5.50	9.20	0.01	0.0181	53.30	53.30
20.8	15.00	41.0000	5.50	9.50	0.01	0.0106	50.46	50.46
20.8	30.00	38.0000	5.50	10.00	0.01	0.0077	46.19	46.19
20.8	60.00	38.0000	5.50	10.00	0.01	0.0054	46.19	46.19
21.0	120.00	36.0000	5.50	10.30	0.01	0.0039	43.35	43.35
21.0	240.00	32.5000	5.50	10.90	0.01	0.0028	38.37	38.37
20.7	1420.00	26.0000	5.60	11.90	0.01	0.0012	28.99	28.99

$T^{\circ}C$  : Temperature en Celsius

K : Constante

T min : Temps en minute

D (mm) : Diametre des particules

Ri : lecture de l'hydrometre

% pass. : % passant

C : Correction composee

% pass. rect. : % passant corrige

Hi : Profondeur effective

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Québec (Québec), G1L 2J2

Tel.: (418) 647-1402 Fax: (418) 648-9288

# SOLS ET GRANULATS

Client Svirolab	Rang-Lot-P.K.	Projet EN81122 111
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon 1080
Inc. Carrière	Endroit	Référence 267071 <b>AAS</b>
Municipalité, Comté	Prélevé par le	Numéro du contrat
Lieu d'échantillonnage	Le client / /	Numéro de commande
	Soumis par le	
	Le client 2000/10/27	56213

## GRANULOMETRIE

% passant

## ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m3
112 mm					Essai	Humidité optimale	%
80 mm					Préparation	Remarque:	
56 mm					Méthode		
40 mm				Passant 5 mm		99.8 %	Coef. d'écoulement > 2mm
31.5 mm				Passant 80 um		87.2 %	Coef. d'écoulement < 2mm
28 mm				Silt 80 um > % > 5 um		22.84 %	Essai à la soude (colorimétrie)
20 mm				Argile < 5 um		64.4 %	Valeur au bleu ( ) cm3/g
14 mm				Module de finesse (MF)			PH( )
10 mm	100	100		Coefficient d'uniformité (Cu)			Matières organiques ( ) %
5 mm	100	100		Coefficient de courbure (Cc)			Masse volumique tassé Kg/m3
2.0 mm	100	100		Classification unifiée			Masse volumique non-tassé Kg/m3
1.25 mm	100	99		Densité brute > 5 mm ( )			Préparation par concassage
400 um	97	97		Absorption > 5 mm		%	Humidité naturelle (w%) %
315 um	95	95		Densité brute < 5 mm ( )			Limite de liquidité ( ) %
160 um	90	90		Absorption < 5 mm		%	Limite de plasticité %
80 um	87.4	87.2		Coefficient Micro deval ( )		%	Indice de liquidité %
37.1 um		76.3		Coefficient de friabilité < 5 mm		%	Indice de plasticité %
26.4 um		75.6		Durabilité > 5 mm ( )		%	Densité relative
15.6 um		74.1		Durabilité < 5 mm ( )		%	Rés. au cisaillement (CUc) kPa
9.1 um		72.0		Coefficient Los-Angeles ( )		%	Rés. cisaillement rem. (CUcr) kPa
6.6 um		68.4		Fragmentation		%	Sensibilité au cône (ST)
4.9 um		64.0		Particules allongées		%	Coefficient de perméabilité cm/s
3.5 um		60.3		Particules plates		%	
2.5 um		54.7		Nombre pétrographique ( )			
1.1 um		40.3					

### Constituants Pétrographiques

Remarques :

Les résultats sont représentatifs de l'échantillon fourni par le client.  
Présence de coquillages.

% gravier	: 0.41 %	% sable très grossier	: 0.89 %
% sable grossier	: 1.43 %	% sable moyen	: 4.14 %
% sable fin	: 4.20 %	% sable très fin	: 5.63 %
% limon	: 21.50 %	% argile	: 61.80 %

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Préparé par : Sylvie Hamel

Approuvé par : Denis Jobin

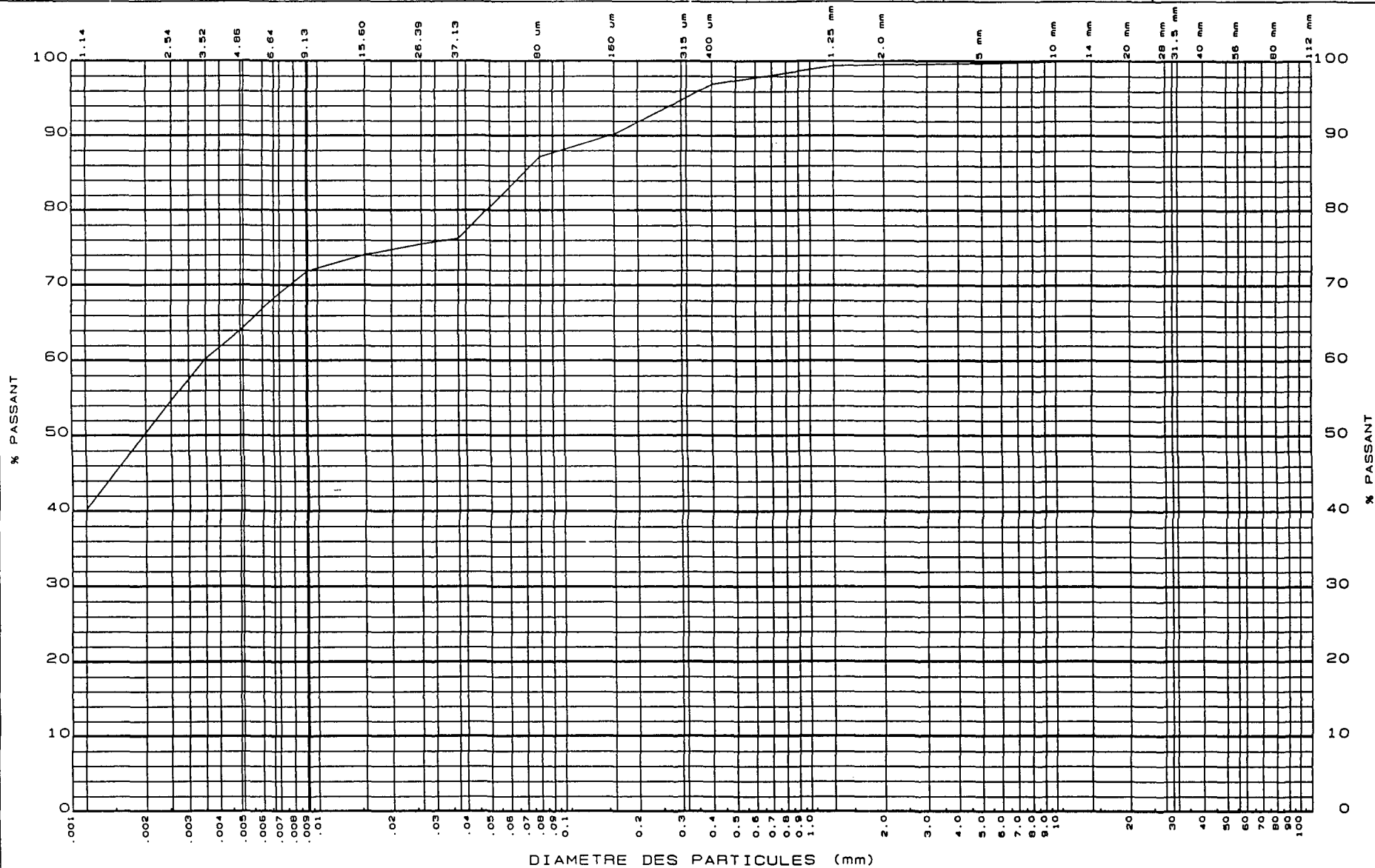
Date : 2000/11/06

Technisol inc.

# COURBES GRANULOMETRIQUES

Echantillon  
1080  
No dossier  
EN81122 111

Tamis  
R20-GE0315  
Exigence



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	GRAVIER	
--------	------	-----	-------	------	---------	--

Technisol inc.

325, Rue de l'Espinay

Quebec (Quebec), G1L 2J2

Tel.:(418) 647-1402 Fax:(418) 648-9288

### SEDIMENTOMETRIE

Description du sol :

Lieu :

Projet no. : EN81122 111

Rapport no. :

Analyse par :

Calcule par :

Verifie par :

Date : / /

Date : / /

Date : / /

Forage no. :

Echantillon no. : 1080

Profondeur (m) : 0.00 a 0.00

Drs : densite relative du solide = 2.70

a : facteur de correction de densite relative = 0.99

m4 : poids du sol sec = 63.72

F : facteur de correction de l'echelle de densite = 0.93

Hydrometre # : H-375

Tamis 2mm : % passant le 2 mm = 99.60

Passant 5 um : 64.38

Passant 2 um : 49.14

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
0.9	1.00	58.5000	5.50	7.80	0.01	0.0371	76.58	76.27
1.0	2.00	58.0000	5.50	7.90	0.01	0.0264	75.86	75.55
21.0	5.00	57.0000	5.50	6.90	0.01	0.0156	74.41	74.12
21.0	15.00	55.5000	5.50	7.10	0.01	0.0091	72.25	71.96
20.9	30.00	53.0000	5.50	7.50	0.01	0.0066	68.63	68.36
0.7	60.00	50.1000	5.60	8.00	0.01	0.0049	64.30	64.04
0.7	120.00	47.5000	5.60	8.40	0.01	0.0035	60.54	60.30
0.8	250.00	43.5000	5.50	9.10	0.01	0.0025	54.91	54.69
0.8	1440.00	33.5000	5.50	10.70	0.01	0.0011	40.46	40.30

T°c : Temperature en Celsius

T min : Temps en minute

Ri : lecture de l'hydrometre

C : Correction composee

Hi : Profondeur effective

K : Constante

D (mm) : Diametre des particules

% pass. : % passant

% pass. rect. : % passant corrige


## ANNEXE 2

---

### CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

## BLANC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)		Nature: Eau (colonne)		
Paramètre inorganique	Identification du blanc de méthode	Concentration obtenue (mg/L)	LDM calculée (mg/L)	Critère respecté (oui/non)
Alcalinité	séq. 50846	<1	1	oui
Aluminium	séq. 52060	<0.001	0,001	oui
Aluminium	séq. 52455	<0.1	0,1	oui
Arsenic	séq. 51879	<0.0002	0,0002	oui
Chrome	séq. 52028	<0.001	0,001	oui
Cobalt	séq. 52062	<0.001	0,001	oui
Conductivité	séq. 51127	<1	1	oui
Fer	séq. 52135	<0.02	0,02	oui
Lithium	séq. 52116	<0.01	0,01	oui
Magnésium	séq. 52137	<0.01	0,01	oui
Manganèse	séq. 52133	<0.01	0,01	oui
Nickel	séq. 51994	<0.005	0,005	oui
Solides en suspension totaux	séq. 51237	<2	2	oui


  
 \_\_\_\_\_  
 François Aubé, chim., M.Sc.

2000-11-23

## LDM

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Eau (colonne)	
Paramètre	Identification du LDM (no de séquence)	Concentration attendue (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Biais (%)
Alcalinité totale	50846	10	11	10
Aluminium	52060	0,005	0,005	0
Aluminium	52455	1,0	1,3	30
Arsenic	51879	0,0015	0,00167	11
Chrome	52028	0,005	0,0048	-5
Cobalt	52062	0,004	0,004	0
Conductivité	51127	4,5	4,7	4
Fer	52135	0,10	0,10	0
Lithium	52116	0,05	0,05	0
Magnésium	52137	0,05	0,08	60
Manganèse	52133	0,05	0,05	0
Nickel	51994	0,020	0,018	-8
Solides en suspension totaux	51237	8	7	-13

Approuvé par:



François Aubé, Chimiste, M.Sc.

2000-11-23




## MRC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)				Nature: Eau (colonne)		
Paramètre	Identification du MRI (no de séquence)	Concentration attendue (mg/L)	Écart accepté $\pm 2s$ (1) (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Biais (%)	Critère respecté (oui/non)
Alcalinité totale	50846	50	10	48	-4	oui
Aluminium	52060	0,100	0,02	0,100	0	oui
Aluminium	52455	5,0	1,0	5,8	16	oui
Arsenic	51879	0,005	0,001	0,00469	-6	oui
Chrome	52028	0,010	0,002	0,0093	-7	oui
Cobalt	52062	0,0125	0,0025	0,013	4	oui
Conductivité	51127	300	60	298	-1	oui
Conductivité	51129	300	60	298	-1	oui
Fer	52135	2,00	0,40	1,92	-4	oui
Lithium	52116	5,00	1,0	5,35	7	oui
Magnésium	52137	5,00	1,0	4,90	-2	oui
Manganèse	52133	0,25	0,05	0,23	-8	oui
Nickel	51994	0,025	0,005	0,022	-11	oui
Solides en suspension totaux	51237	112	22,4	113	1	oui

1: selon critère Environnement Canada

Approuvé par:

  
François Aubé, Chimiste, M.Sc.

2000-11-23

**DUPLICATA**

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)				Nature: Eau (colonne)		
Paramètre inorganique	No labo.	Id terrain	Duplicata 1 (mg/L)	Duplicata 2 (mg/L)	Moyenne (mg/L)	Différence relative (%)
Alcalinité	267044	ZZ3	72	73	73	1,4
Aluminium	267045	ZZ4	0,057	0,059	0,058	3,4
Arsenic	267045	ZZ4	0,0004	0,0003	0,0004	28,6
Chrome	267045	ZZ4	<0.001	<0.001	<0.001	0,0
Cobalt	267045	ZZ4	<0.001	<0.001	<0.001	0,0
Conductivité	267048	AA2	670	670	670	0,0
Fer	267050	AA4	0,57	0,59	0,58	3,4
Lithium	267050	AA4	<0.01	<0.01	<0.01	0,0
Magnésium	267050	AA4	24	24	24	0,0
Manganèse	267050	AA4	0,04	0,04	0,04	0,0
Nickel	267045	ZZ4	<0.005	<0.005	<0.005	0,0
Solides en suspension totaux	267051	AA5	28	27	28	3,6

**Différence relative (%) = (Abs[Dup1 - Dup2] / [moyenne des dup.]) x 100**

où Abs [ ] = différence absolue des concentrations Approuvé par:



2000-11-23

François Aubé, chim., M. Sc.

**ÉCHANTILLON FORTIFIÉ**

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)					Nature: Eau (colonne)		
Paramètre	No labo.	Id terrain	[ ] échant. non enrichi (mg/L)	[ ] théorique de l'ajout (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Récupération (%)	Critère respecté  (oui/non)
Aluminium	267046	ZZ5	0,025	0,050	0,071	92	oui
Arsenic	267048	AA2	0,0003	0,00396	0,0045	106	oui
Chrome	267049	AA3	0,001	0,010	0,0095	85	oui
Cobalt	267046	ZZ5	<0.001	0,010	0,012	120	oui
Fer	267051	AA5	0,18	5,0	4,42	85	oui
Lithium	267051	AA5	<0.01	5,0	4,85	97	oui
Magnésium	267051	AA5	22	100	119	97	oui
Manganèse	267051	AA5	0,01	5,0	4,59	92	oui
Nickel	267049	AA3	<0.005	0,020	0,017	86	oui

Approuvé par:  2000-11-23  
 François Aubé, Chimiste, M.Sc.



## BLANC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Eau interstitielle	
Paramètre inorganique	Identification du blanc de méthode	Concentration obtenue (mg/L)	LDM calculée (mg/L)	Critère respecté (oui/non)
Aluminium	séq. 52456	<0.1	0,1	oui
Arsenic	séq. 51880	<0.0002	0,0002	oui
Chrome	séq. 52029	<0.001	0,001	oui
Cobalt	séq. 52063	<0.001	0,001	oui
Fer	séq. 52136	<0.02	0,02	oui
Lithium	séq. 52117	<0.01	0,01	oui
Magnésium	séq. 52138	<0.01	0,01	oui
Manganèse	séq. 52134	<0.01	0,01	oui
Nickel	séq. 51995	<0.005	0,005	oui



\_\_\_\_\_  
François Aubé, chim., M.Sc.

2000-11-23

## LDM

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Eau interstitielle	
Paramètre	Identification du LDM (no de séquence)	Concentration attendue (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Biais (%)
Aluminium	52456	1,0	1,1	10
Arsenic	51880	0,0015	0,00166	11
Chrome	52029	0,005	0,0049	-3
Cobalt	52063	0,004	0,004	0
Fer	52136	0,10	0,10	0
Lithium	52117	0,05	0,05	0
Magnésium	52138	0,05	0,07	40
Manganèse	52134	0,05	0,05	0
Nickel	51995	0,020	0,018	-9

Approuvé par:



2000-11-23

François Aubé, Chimiste, M.Sc.

## MRC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)				Nature: Eau interstitielle		
Paramètre	Identification du MRI (no de séquence)	Concentration attendue (mg/L)	Écart accepté $\pm 2s$ (1) (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Biais (%)	Critère respecté (oui/non)
Aluminium	52456	5,0	1,0	5,8	16	oui
Arsenic	51880	0,005	0,001	0,00484	-3	oui
Chrome	52029	0,010	0,002	0,0096	-4	oui
Cobalt	52063	0,015	0,003	0,0125	-17	oui
Fer	52136	2,00	0,4	1,79	-11	oui
Lithium	52117	5,00	1,0	5,19	4	oui
Magnésium	52138	5,00	1,0	4,80	-4	oui
Manganèse	52134	0,25	0,05	0,22	-12	oui
Nickel	51995	0,025	0,005	0,021	-16	oui

1: selon critère Environnement Canada

Approuvé par:



2000-11-23

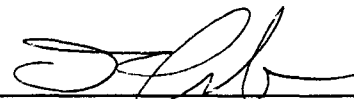
François Aubé, Chimiste, M.Sc.

DUPLICATA

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Eau interstitielle			
Paramètre inorganique	No labo.	Id terrain	Duplicata 1 (mg/L)	Duplicata 2 (mg/L)	Moyenne (mg/L)	Différence relative (%)
Aluminium	267059	AA3	0,5	0,5	0,5	0,0
Arsenic	267056	ZZ5	0,0048	0,0048	0,0048	0,0
Chrome	267058	AA2	0,001	0,001	0,001	0,0
Cobalt	267058	AA2	<0.001	<0.001	<0.001	0,0
Fer	267060	AA4	1,6	1,6	1,6	0,0
Lithium	267060	AA4	<0.01	<0.01	<0.01	0,0
Magnésium	267060	AA4	32	31	31,5	3,2
Manganèse	267060	AA4	0,75	0,76	0,76	1,3
Nickel	267058	AA2	<0.005	<0.005	<0.005	0,0

**Différence relative (%) = (Abs[Dup1 - Dup2] / [moyenne des dup.]) x 100**

où Abs [ ] = différence absolue des concentrations

Approuvé par:  2000-11-23

François Aubé, chim., M. Sc.



**ÉCHANTILLON FORTIFIÉ**

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)				Nature: Eau interstitielle			
Paramètre	No labo.	Id terrain	[ ] échant. non enrichi (mg/L)	[ ] théorique de l'ajout (mg/L)	Valeur obtenue (mg/L)	Récupération (%)	Critère respecté  (oui/non)
Aluminium	267060	AA4	0,3	2,4	2,6	96	oui
Arsenic	267059	AA3	0,0080	0,00396	0,0114	86	oui
Chrome	267060	AA4	<0.001	0,010	0,00848	85	oui
Cobalt	267057	AA1	<0.001	0,010	0,011	110	oui
Fer	267061	AA5	2,0	5,0	6,3	86	oui
Lithium	267061	AA5	0,01	5,0	5,07	101	oui
Magnésium	267061	AA5	30	100	130	100	oui
Manganèse	267061	AA5	0,32	5,0	4,68	87	oui
Nickel	267060	AA4	<0.005	0,020	0,0164	82	oui

Approuvé par:



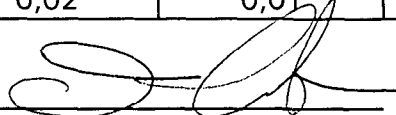
2000-11-23

François Aubé, Chimiste, M.Sc.



## BLANC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Sédiment	
Paramètre inorganique	Identification du blanc de méthode	Concentration obtenue (mg/kg)	LDM calculée (mg/kg)	Critère respecté (oui/non)
Aluminium	séq. 51618	<10	10	oui
Arsenic	séq. 51314	<0.1	0,1	oui
Chrome	séq. 51235	<2	2	oui
Cobalt	séq. 51537	<2	2	oui
Fer	séq. 52237	<2	2	oui
Lithium	séq. 52118	1	1	oui
Magnésium	séq. 52139	<5	5	oui
Manganèse	séq. 51535	<1	1	oui
Nickel	séq. 51540	<1	1	oui
Carbone organique total (%)	-	0,02	0,01	acceptable



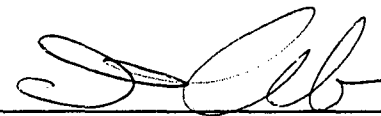
\_\_\_\_\_  
François Aubé, chim., M.Sc.

2000-11-27

## LDM

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Sédiment	
Paramètre	Identification du LDM (no de séquence)	Concentration attendue (mg/kg)	Valeur obtenue (mg/kg)	Biais (%)
Aluminium	51618	100	100	0
Arsenic	51314	0,500	0,488	-2
Chrome	51235	20	19	-5
Cobalt	51537	10	6,8	-32
Fer	52237	50	60	20
Magnésium	52139	30	57	90
Manganèse	51535	7,5	6,5	-13
Nickel	51540	10	9,2	-8

Approuvé par:



2000-11-23

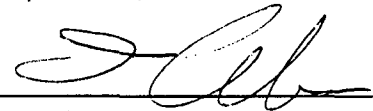
François Aubé, Chimiste, M.Sc.

## MRC

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Sédiment			
Paramètre	Identification du MRC	Concentration attendue (mg/kg)	Écart accepté $\pm 2s$ (1) (mg/kg)	Valeur obtenue (mg/kg)	Biais (%)	Critère respecté (oui/non)
Aluminium	MRI	10000	2000	10009	0	oui
Arsenic	CNRC PACS-2	26,2	5,2	19,3	-26	Acceptable
Chrome	RTC CRM005 lot J050	48	9,6	46,8	-3	oui
Cobalt	MRI	26	5,2	29	12	oui
Fer	RTC CRM005 lot J050	12650	2530	14023	11	oui
Lithium	MRI	1000	200	1054	5	oui
Magnésium	RTC CRM005 lot J050	6035	1207	6438	7	oui
Manganèse	RTC CRM005 lot J050	150	30	150	0	oui
Nickel	RTC CRM005 lot J050	26	5,2	28	8	oui
Carbone organique total (%)	Mri (Fer-3)	0,33	0,07	0,34	3	oui

1: selon critère Environnement Canada (20%), critères Envirolab (entre 20 et 30% selon le paramètre)

Approuvé par:



2000-11-27

François Aubé, Chimiste, M.Sc.

**DUPLICATA**

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)			Nature: Sédiment			
Paramètre inorganique	No labo.	Id terrain	Duplicata 1 (mg/kg)	Duplicata 2 (mg/kg)	Moyenne (mg/kg)	Différence relative (%)
Aluminium	267062	ZZ1	4500	4300	4400	4,5
Arsenic	267062	ZZ1	2,0	2,2	2,1	9,5
Chrome	267062	ZZ1	19	18	18,5	5,4
Cobalt	267062	ZZ1	4	4	4	0,0
% d'eau	267066	ZZ5	18	17	17,5	5,7
Fer	267062	ZZ1	18000	17000	17500	5,7
Lithium	267062	ZZ1	6	6	6	0,0
Magnésium	267062	ZZ1	2700	2700	2700	0,0
Manganèse	267062	ZZ1	130	130	130	0,0
Nickel	267062	ZZ1	27	27	27	0,0
Carbone organique total (%)	267063	ZZ2	0,15	0,17	0,16	12,5

**Différence relative (%) = (Abs[Dup1 - Dup2] / [moyenne des dup.]) x 100**


où Abs [ ] = différence absolue des concentratio Approuvé par:  2000-11-27

François Aubé, chim., M. Sc.

## ÉCHANTILLON FORTIFIÉ

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre)				Nature: Sédiment			
Paramètre	No labo.	Id terrain	[ ] échant. non enrichi (mg/kg)	[ ] théorique de l'ajout (mg/kg)	Valeur obtenue (mg/kg)	Récupération (%)	Critère respecté (oui/non)
Aluminium	267065	ZZ4	4100	10000	14813	107	oui
Arsenic	267065	ZZ4	2,6	20	20,5	90	oui
Chrome	267065	ZZ4	15	500	466	90	oui
Cobalt	267065	ZZ4	4	500	532	106	oui
Fer	267064	ZZ3	20000	10000	30960	110	oui
Lithium	267065	ZZ4	5	500	483	96	oui
Magnésium	267065	ZZ4	2700	10000	14029	113	oui
Manganèse	267065	ZZ4	160	500	709	110	oui
Nickel	267065	ZZ4	23	500	513	98	oui

Approuvé par:


  
 François Aubé, Chimiste, M.Sc.

2000-11-23

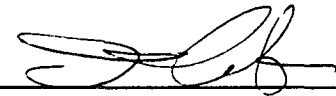
## DUPLICATA

Projet: Environnement Canada (Lac St-Pierre) Phase complémentaire				Date d'émission: 2000-11-10			
Paramètre	No labo.	Id terrain	Date de l'analyse	Duplicata 1 (%)	Duplicata 2 (%)	Moyenne (%)	Différence relative (%)
gravier	267067	AA1	2000-11-03	0,09	0,18	0,14	0,0
sable très grossier				1,90	1,96	1,93	3,1
sable grossier				3,45	3,39	3,42	1,8
sable moyen				14,21	14,23	14,22	0,1
sable fin				15,23	15,31	15,27	0,5
sable très fin				9,12	5,73	7,43	45,7
limon				19,50	20,60	20,05	5,5
argile				36,50	38,60	37,55	5,6

Différence relative (%) = ((Abs[dup.1 - dup.2] / (conc. moyenne des dup.)) x 100

où Abs [ ] = différence absolue des concentrations

Approuvé par:



François Aubé, M. Sc., chimiste



## ANNEXE 3

---

### RÉSUMÉ DES MÉTHODES ANALYTIQUES

**SECTEUR INORGANIQUE**  
**MÉTHODES – SOLS/SÉDIMENTS**

ANALYSE	MÉTHODE	RÉFÉRENCE	LIMITE DE DÉTECTION (mg/kg)
Aluminium extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (oxyde nitreux/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 D	10
Arsenic extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> à 100°C Perte au feu à 550°C pendant 2 heures. Analyse par absorption atomique avec génération des hydrures	MENVIQ 90.02/210 As 1.1 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3114 C	0.1
Carbone organique total	Traitement avec HCl Dosage au four LECO	Centre de recherche minérale (COREM) (sous-traitant)	100
Chrome extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (oxyde nitreux/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 D	2
Cobalt extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	2
Fer extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	2
Lithium extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	1

ANALYSE	MÉTHODE	RÉFÉRENCE	LIMITE DE DÉTECTION (mg/kg)
Granulométrie & sédimentométrie	Tamis et hydromètre. BNQ 2501-025	Technisol (sous-traitant)	0.1%
Magnésium extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	5
Manganèse extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	1
Nickel extractible	Digestion HNO <sub>3</sub> /HCl à 100°C Analyse par absorption atomique (air/acétylène)	MENVIQ 90.03/210 Mét. 1.3 Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3111 B	1

Équipement de mesure utilisé (métaux) : Spectrophotomètre d'absorption atomique (AA), Varian SpectrAA-20 (avec four GTA-96 au besoin) ou SpectrAA-220.

N.B.: La préparation des échantillons s'effectue selon les techniques du Guide méthodologique de caractérisation des sédiments, Environnement Canada, Centre St-Laurent – Ministère de l'Environnement du Québec, avril 1992.

## SECTEUR INORGANIQUE

### MÉTHODES – EAU (COLONNE & INTERSTITIELLE)

ANALYSE	MÉTHODE	RÉFÉRENCE	LIMITE DE DÉTECTION (mg/l)
Alcalinité	Titration à pH 8,3 et 4,5	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 2320B	1
Aluminium	Absorption atomique -Aspiration directe -Four au graphite	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3030E-3111D 18 <sup>e</sup> ed 3113B	0.1 0.001
Arsenic	Absorption atomique Génération des hydrures système en continu	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3114C	0.0002
Chrome	Absorption atomique -Four au graphite	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3113B	0.001
Cobalt	Absorption atomique -Four au graphite	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3113B	0.001
Conductivité	Conductivimètre (HACH)	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 2510B	1 (µS/cm)
Fer	Absorption atomique -Aspiration directe	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3030E-3111B	0.02
Lithium	Absorption atomique -Aspiration directe	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3030E-3111B	0.01
Magnésium	Absorption atomique Aspiration directe	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3030E-3111B	0.01
Manganèse	Absorption atomique -Aspiration directe	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3030E-3111B	0.01
Nickel	Absorption atomique -Four au graphite	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 3113B	0.005

ANALYSE	MÉTHODE	RÉFÉRENCE	LIMITE DE DÉTECTION (mg/l)
Solides en suspension	Gravimétrie à 103-105°C	Std Meth 1992 18 <sup>e</sup> ed 2540 D	2

## ANNEXE 4

---

### LISTE DES CONTENANTS ET MODE DE CONSERVATION

ENVIRONNEMENT CANADA  
CARACTÉRISATION DE SÉDIMENTS

**LISTE DES CONTENANTS PAR ÉCHANTILLON**

**SÉDIMENTS**

Contenant	Masse requise	Format	Analyse	Conservation
Inorganique	100 g et +	500 mL pot plastique	Métaux, COT	4°C
Granulométrie/ Sédimentologie	250 g et +	1 L sac plastique	Granulométrie/ Sédimentométrie	4°C

**EAU INTERTITIELLE**

Contenant	Volume minimum requis	Format	Analyse	Conservation
Métaux	75 – 100 mL	250mL plastique	Métaux	HNO <sub>3</sub>

**EAU (COLONNE)**

Contenant	Volume requis	Format	Analyse	Conservation
Métaux	250 mL	250 mL plastique	Métaux	HNO <sub>3</sub>
Physico-chimie	1000 mL	1000 mL plastique	Conductivité, alcalinité, MES	4°C

## ANNEXE 5

---

### DÉFINITION DES CONTRÔLES DE LA QUALITÉ



# PROGRAMME D'ASSURANCE ET DE CONTROLE DE LA QUALITÉ (AQ/CQ)

## LABORATOIRE

Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité du laboratoire implique une série d'activités destinées à vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des démarches reliées à l'obtention de résultats fiables d'analyses et à la satisfaction du demandeur.

Le laboratoire est accrédité par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du MENV dans plus de 45 domaines. Le programme qualité décrit ci-dessous respecte les exigences en matière de contrôle de la qualité contenues dans les documents intitulés « *Lignes directrices concernant l'application des contrôles de la qualité en physico-chimie – SCA-01, en microbiologie – SCA-02 et en toxicité – SCA-03* ».

### 1. Tracabilité de l'information (échantillons, résultats)

#### 1.1 Réception (registre d'entrée des échantillons)

Afin de s'assurer que les échantillons reçus sont conformes à la demande du client, une procédure de réception est appliquée.

Les échantillons arrivent à la réception du laboratoire accompagnés d'un formulaire de demande d'analyse normalisé fourni par le demandeur ou le laboratoire. Par la suite les échantillons sont examinés visuellement afin de s'assurer du bon état des contenants et que leur nombre correspond aux informations de la demande d'analyse. Toute anomalie est rapportée au superviseur afin de prendre les actions appropriées.

Enfin, le laboratoire dispose d'un système de gestion informatisé dans lequel sont inscrits les informations suivantes:

- le numéro de laboratoire (nombre séquentiel unique à chaque échantillon);
- le numéro d'échantillon du client;
- la date de réception;
- le nom de l'organisme (client);

- le nom du responsable du projet;
- le numéro de projet ou de bon de commande du client;
- l'adresse, no de téléphone et no de télécopieur;
- la nature de l'échantillon;
- les paramètres à analyser;
- les commentaires appropriés s'il y a lieu.

## 1.2 Cahier de laboratoire et feuilles de travail

Afin d'assurer le suivi des informations concernant l'analyse d'un échantillon, les analystes compilent dans un cahier de laboratoire toutes les mesures et autres données pertinentes à l'analyse. Ces cahiers de laboratoire contiennent les informations suivantes:

- le numéro d'échantillon séquentiel;
- les données et résultats de l'analyse (si possible);
- les calculs (si possible);
- les résultats du contrôle de qualité;
- les initiales de l'analyste;
- les commentaires appropriés s'il y a lieu.

## 1.3 Conservation des échantillons et des dossiers relatifs à l'analyse

Les échantillons et leurs extraits sont généralement conservés à 4 °C selon les spécifications des références analytiques. De même les délais d'analyse spécifiés sont respectés. Les températures de conservation sont vérifiées quotidiennement et ajustées au besoin. Les échantillons sont conservés un mois après leur analyse, à moins d'une entente préalable avec le client.

Les dossiers accumulés sont conservés durant l'année en cours après l'analyse puis sont archivés pour une période de 5 ans.

Ces dossiers comprennent les items suivants:

- les chromatogrammes;
- les papiers des divers enregistreurs;
- les formulaires de demandes d'analyse;
- le cahier de laboratoire incluant les données brutes;

- la documentation des méthodes;
- les courbes d'étalonnage;
- les données de contrôle de la qualité;
- les autres documents pertinents pour le projet.

Ces items sont disponibles à la demande du représentant du client.

## **2 Maîtrise des protocoles analytiques, des équipements de mesure et des réactifs**

### **2.1 Protocoles analytiques**

Les méthodes analytiques mentionnées dans l'offre de services sont utilisées. Elles sont regroupées dans un registre et sont disponibles pour le personnel technique du laboratoire. Si des méthodes alternatives supérieures ou équivalentes sont disponibles en cours de mandat, celles-ci pourront être utilisées après approbation du représentant du client.

Les méthodes analytiques sont documentées avec les éléments suivants:

- le domaine d'application;
- le mode de conservation et le délai d'analyse;
- les interférences potentielles;
- la limite de détection de la méthode;
- l'appareillage et les réactifs;
- les protocoles de préparation, de purification et de dosage;
- un exemple de calcul;
- le protocole d'étalonnage;
- les données de la validation de la méthode.

### **2.2 Équipement de mesure**

Le laboratoire dispose d'une procédure afin de s'assurer que les équipements de mesure répondent aux exigences spécifiées. Chaque équipement de mesure possède:

- un registre d'entretien;
- un manuel d'utilisation;
- une procédure d'entretien.

Ces éléments permettent un suivi de la qualité des équipements et de leur fiabilité.

## 2.3 Réactifs, matériel

### 2.3.1 Qualité des étalons

Les étalons utilisés sont confirmés avant leur utilisation. Cette confirmation se fait par l'emploi d'étalons certifiés par le fournisseur (raccordés à des étalons reconnus si possible) et/ou en comparant le nouvel étalon avec l'ancien utilisé.

Par conséquent, aucune erreur de quantification ne peut être induite par un changement de lot d'étalon.

### 2.3.2 Préparation de la verrerie

Avant de débiter tous travaux d'analyses, la vaisselle est nettoyée selon un protocole spécifique au type d'analyses effectuées. La vaisselle pour les analyses organiques est préalablement nettoyée au savon, rincée à l'eau chaude et à l'eau déminéralisée et mise à l'étuve à 180 °C puis rincée avec le solvant approprié avant l'analyse. En ce qui concerne les analyses inorganiques, la vaisselle utilisée est préalablement nettoyée au savon, rincée à l'eau chaude et enfin à l'eau déminéralisée. Des procédures supplémentaires sont appliquées pour certains paramètres (ex.: HNO<sub>3</sub> 10% pour les métaux, etc.). Les secteurs de la microbiologie et de la toxicologie ont également des procédures similaires. Entre autres, pour le secteur de la microbiologie, les contenants d'échantillonnage sont stérilisés avant l'utilisation.

### 2.3.3 Qualité des réactifs et du matériel

La qualité des réactifs et du matériel achetés est suffisante pour réaliser les travaux analytiques. La qualité de ces derniers est vérifiée par l'analyse de blanc de méthode.

### 3. Contrôle de la qualité

Le laboratoire a développé un programme de contrôle de la qualité complet afin de s'assurer de la validité des résultats obtenus. Chacune des étapes d'analyse d'un échantillon est importante pour assurer un résultat fiable. Des erreurs peuvent se glisser et il devient nécessaire de bien contrôler chacune des étapes. Une interprétation et une vérification rigoureuse des résultats des contrôles sont effectuées afin de déceler tout résultat erroné ou douteux.

Pour les secteurs de la chimie, le contrôle de la qualité doit donc inclure une vérification de l'efficacité du pré-traitement de l'échantillon de même que la justesse du dosage. Le laboratoire utilise plusieurs types de contrôles soient les blancs de méthodes, les échantillons contrôles, les matériaux de référence, les duplicata, les échantillons fortifiés et les ajouts d'étalons analogues (surrogate). De plus, des études intra et inter laboratoires permettent de vérifier l'ensemble des étapes analytiques et de comparer la performance analytique du laboratoire vis-à-vis ses pairs.

Il faut noter que les fréquences indiquées ne le sont qu'à titre indicatif. On doit se référer à l'instruction de travail qui présentent, pour chacune des analyses, la fréquence exacte.

Le contrôle de la qualité en microbiologie consiste en un test de stérilité (blanc) à tous les dix échantillons. De plus, des confirmations des colonies de coliformes détectées sont faites à intervalles réguliers. Enfin, pour le secteur alimentaire, un témoin positif est ensemencé et suit les échantillons tout au long du processus analytique. Ces contrôles s'ajoutent à ceux effectués sur le matériel et les réactifs afin de s'assurer de leur efficacité.

Pour le secteur de la toxicologie, le contrôle de la qualité comprend l'essai de toxicité sur un groupe de contrôle ("blanc") pour chaque série d'analyse et par la réalisation d'essai avec des toxiques de référence (1/10 échantillons).

Les sections suivantes présentent plus en détails le contrôle effectué en chimie.

### 3.1 Blanc de méthode

Réalisation d'une analyse au moyen des réactifs seulement. Le blanc de méthode est analysé sur une base régulière en suivant intégralement toutes les étapes de la méthode analytique. Cette procédure permet d'évaluer les contaminations potentielles inhérentes à la méthode analytique (réactifs, verrerie, conditions environnementales, ...).

### 3.2 Échantillon contrôle (matériau de référence interne)

Échantillon provenant de source interne ou externe dont la concentration d'un ou plusieurs paramètres est connue. Il s'agit souvent d'un échantillon fortifié où l'ajout a été fait dans de l'eau déminéralisée ou dans un sol non contaminé. Ce type d'échantillon permet de vérifier sur une base régulière que la procédure analytique utilisée est sous contrôle. Il mesure la performance d'une méthode et permet de prendre une décision sur l'acceptabilité des résultats analytiques. La concentration de cet échantillon est confirmée périodiquement par un matériau de référence.

### 3.3 Matériau de référence

Matériau ou substance dont une ou plusieurs propriétés sont suffisamment bien définies pour permettre de l'utiliser pour l'étalonnage d'un appareil, l'évaluation d'une méthode de mesure ou l'attribution de valeurs aux matériaux. Un matériau de référence certifié est un matériau dont une ou plusieurs valeurs de la ou les propriétés sont certifiées par une procédure techniquement valide, ayant un certificat ou un autre document à cet effet, qui l'accompagne ou qui peut lui être rapporté, qui est délivré par un organisme de certification. Ce type d'échantillon permet de confirmer les échantillons contrôles et de mesurer la performance des méthodes analytiques au point de vue de leur justesse.

### 3.4 Duplicata

Échantillon qui a été subdivisé en deux parties dont chacune est analysée simultanément (du pré-traitement au dosage) dans la même série. L'analyse d'un duplicata donne un aperçu, lorsque l'échantillon est parfaitement homogène, de la variation associée à la méthode analytique. Sinon, cette analyse met en évidence le degré d'hétérogénéité d'un échantillon (particulièrement pour les échantillons solides).

Cette procédure est appliquée lorsque le volume et la nature de l'échantillon le permettent.

### **3.5 Échantillon fortifié**

Échantillon dont la nature a été modifiée par l'ajout d'une quantité connue d'une substance pure. La concentration ajoutée correspond au domaine de concentration normalement mesurée pour ce paramètre dans le projet. L'analyse d'un échantillon fortifié permet de déterminer s'il y a présence d'effets de matrice lors d'une analyse. La quantité ajoutée doit être récupérée en sus de la quantité déjà présente dans l'échantillon. Cet élément de contrôle permet de déterminer le pourcentage de récupération de la méthode (pour la matrice vérifiée).

### **3.6 Ajout d'étalons analogues (surrogates)**

Étalons de nature organique appartenant généralement à la même famille que les produits analysés et dont la probabilité de présence dans les échantillons est très faible. Ces étalons sont utilisés en spectrométrie de masse. Ils permettent d'établir le pourcentage de recouvrement d'une méthode analytique et de faciliter l'appréciation des résultats.

### **3.7 Charte de contrôle**

L'usage répété des différents types de contrôle de qualité décrits précédemment permet de construire des chartes mettant en valeur la qualité générée par le laboratoire. Grâce à une compilation régulière de ces données, le laboratoire est en mesure de connaître le niveau de qualité des analyses et des tendances observées afin d'apporter rapidement des correctifs lorsque les données ne rencontrent plus les critères établis.

### **3.8 Études intra et interlaboratoires**

Envirolab a mis au point un programme d'études intralaboratoire. Ces études appelées "fantômes" sont utilisées régulièrement pour valider les procédures analytiques dans nos installations. A l'insu du personnel technique et même professionnel, le responsable de la qualité prépare et apporte des échantillons synthétiques ou réels de

concentrations connues comme échantillons réguliers. Un projet hypothétique est créé et les échantillons sont acheminés au laboratoire.

Les études interlaboratoires quant à elles, permettent de comparer les résultats d'Envirolab à un ou plusieurs autres laboratoires. Par l'entremise des programmes d'accréditation auxquels le laboratoire participe (environnement et aliments), Envirolab participe annuellement à au moins une étude interlaboratoire pour chacun de ses champs d'accréditation.