

ENVIRONNEMENT CANADA

ETUDE GÉOTECHNIQUE

**A proximité de l'ouvrage de
contrôle
Lac Témiscamingue**

Les Laboratoires Ville Marie Inc. / Géotechnique-Matériaux

TA
706.3
L31
1985



Annexe no. 5

12 F 05

Notre dossier : 74853

12F05

TA
706.3
L31
1985

3600173D

ENVIRONNEMENT CANADA

N/D : 74853

ETUDE GÉOTECHNIQUE

**À proximité de l'ouvrage de
contrôle ;
Lac Témiscamingue**

**Les LABORATOIRES VILLE MARIE Inc.
1200 ouest, boul. St-Martin
LAVAL (Québec) H7S 2E4**

DÉCEMBRE 1985



TABLE des MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION	Page 1
2.0	DESCRIPTION du SITE	Page 1
3.0	TRAVAUX en CHANTIER	Page 2
4.0	ESSAIS en LABORATOIRE	Page 5
5.0	DESCRIPTION des MATÉRIAUX ECHANTILLONNÉS	Page 8
5.1	Zone amont - Ontario	Page 8
5.2	Zone aval - Ontario	Page 10
5.3	Zone aval - Québec	Page 11
6.0	RÉSULTATS des ANALYSES CHIMIQUES	Page 12
7.0	DISCUSSION et RECOMMANDATIONS	Page 14
7.1	Excavation	Page 14
7.1.1	Zone amont	Page 14
7.1.2	Zone aval	Page 14
7.1.3	Etat des rives	Page 16
7.2	Evacuation et entreposage des sédiments	Page 16

En appendice :

- . Note explicative sur les rapports de forage
- . Unités de mesures du Système International
- . Courbes granulométriques
- . Photographies types des rives
- . Rapports de forages
- . Plan de localisation des forages (en pochette)



1.0 INTRODUCTION

Le 15 novembre 1985, le département Environnement Canada, par l'entremise d'Approvisionnements et Services Canada, octroyait aux Laboratoires Ville Marie Inc. un mandat pour l'étude géotechnique dans le voisinage de l'ouvrage de contrôle du lac Témiscamingue sur la rivière des Outaouais. Le numéro de dossier relatif à ce projet est 62SS KN107-5-4351.

Ces travaux avaient pour but principal, l'identification des matériaux formant le lit du lac en des endroits bien spécifiques en plus de déterminer la présence de certains métaux dans les sédiments. L'information est nécessaire pour l'estimation des coûts reliés aux excavations requises pour l'optimisation de la capacité du réservoir du lac Témiscamingue.

Ce rapport est conçu de façon à résumer les différents types de travaux effectués en chantier, faire état des essais d'identification et de contamination des sédiments échantillonnés, rapporter les conditions géotechniques susceptibles de servir lors de la conception des pentes d'excavation et de la stabilité des rives. Enfin, un chapitre traite de la contamination des sédiments à partir des analyses chimiques.

2.0 DESCRIPTION du SITE

Le site est localisé sur la rivière des Outaouais à proximité de l'ouvrage de contrôle du lac Témiscamingue. Cet ouvrage est subdivisé en deux sections, les deux se rattachant à une île centrale. Sur la rive droite, l'ouvrage prend appui dans la province de l'Ontario, alors que sur la rive gauche il se retrouve dans la province de Québec dans la ville de Témiscamingue.



Le plan joint à la présente localise bien le site par rapport aux deux rives, à l'île centrale et le barrage servant d'ouvrage de contrôle. Ce même plan localise l'emplacement des forages, tel que demandé aux termes de référence du contrat.

3.0 TRAVAUX en CHANTIER

Les travaux demandés comprennent la réalisation de 11 forages sur l'eau, atteignant environ 4 m sous le lit du réservoir. Ces forages devaient être localisés par notre équipe de chantier.

Pour ce faire, une barge de 5 m par 10 m, renforcée à l'aide de 20 barils de 200 litres pour assurer une meilleure stabilité et déplacée par un moteur de 60 H.P., a été mobilisée au site des travaux. Cette barge était assistée d'une chaloupe de 5 m motorisée d'un moteur 20 H.P., laquelle servait à la mise en place des ancres et au transport des employés. Sur cette barge, une foreuse du type Boyles BBS-15A prenait place pour la réalisation des travaux. La photo ci-après donne un aperçu de l'installation mobilisée pour ces travaux.

Foreuse montée sur barge



A chacun des emplacements, le programme initial préconisait l'échantillonnage du mort-terrain selon la séquence suivante: surface, 0,75 m, 1,5 m, 2,25 m, 3,0 m et 4,0 m. Si le roc était rencontré à l'intérieur de 4 m du lit de la rivière, il devait être carotté sur une longueur minimum de 1,5 m. Cependant, à cause de la présence d'éléments grossiers en surface, particulièrement en aval du barrage, la séquence d'échantillonnage n'a pu être suivie tel que prévu. Par contre, dans la mesure du possible, des échantillons ont été prélevés de manière à faire une bonne synthèse des matériaux présents tout en conservant la quantité minimale pour les essais chimiques. L'échantillonnage s'est fait à l'aide d'une cuillère fendue de calibre B, laquelle permet d'évaluer la compacité du dépôt par l'essai de pénétration standard (N).

Sur les échantillons de surface, une partie du matériau était congelée dans un sac de polyéthylène pour les essais chimiques alors que l'autre partie du matériau était déposée dans un sac pour fins d'analyses d'identification en laboratoire. Pour les échantillons traités aux analyses chimiques, une précaution particulière était prise pour éviter de prélever le sol directement au contact de la section métallique de la cuillère fendue. Le tableau qui suit résume la localisation des échantillons traités en laboratoire.



FORAGE	ECHANTILLON NO.	ESSAIS	
		chimiques	granulométriques
F-1	CF-3	x	x
F-3	CF-2	x	x
	CF-3	x	x
	CF-5		x
F-4	CF-2	x	x
	CF-3	x	
	CF-4		x
F-5	CF-3	x	x
	CF-4	x	
F-6	CF-1	x	x
F-7	CF-4	x	x
F-8	CF-3	x	x
F-9	CF-1	x	x
	CF-2	x	x
F-10	CF-1	x	x
F-11	CF-3	x	x
	CF-4	x	x

Comme on peut le constater, des échantillons prélevés plus en profondeur ont été traités aux analyses chimiques afin de comparer les résultats avec ceux obtenus sur des sédiments de surface.

La localisation des trous de forage a été faite par notre technicien de chantier à partir de lignes tirées sur les rives, le tout rattaché à l'axe du barrage dans la province de l'Ontario. Le nivellement se base sur le point R.N. MD X C d'élévation connue 180,387. L'élévation du niveau du réservoir au moment des travaux se situait comme suit :



<u>DATE</u>	<u>ÉLÉVATION du RÉSERVOIR</u> (en mètres)	
	<u>amont</u>	<u>aval</u>
85/11/01	178,990	177,120
85/11/15	179,170	177,120
85/11/21	179,280	177,500
85/11/22	179,350	177,420
85/11/23	179,350	177,540
85/11/24	179,370	177,530
85/11/25	179,370	177,380
85/11/26	179,360	177,560
85/11/27	179,360	177,420
85/11/28	179,350	177,460

L'élévation indiquée sur les rapports de forages joints en annexe se réfère à l'élévation connue du réservoir à la date des travaux. Pour chacun des points, la date du forage apparaît dans le coin droit du formulaire intitulé "rapport de forage".

4.0 ESSAIS en LABORATOIRE

Le positionnement des échantillons qui ont servi aux essais de laboratoire est donné dans la section 3 du présent rapport, soit le numéro de forage et le numéro de l'échantillon traité. La profondeur de chacun des échantillons traités apparaît sur les rapports de forages en annexe.

Pour les essais chimiques, le devis technique demandait la détermination des éléments suivants: arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure total, nickel, phosphore total, plomb et zinc. Quinze échantillons (15) ont donc été traités pour la détermination de ces polluants.



Les méthodes analytiques sont résumées ci-après:

L'arsenic a été déterminé selon la méthode du CRM (Ministère de l'Energie et des Ressources) tirée du manuel "Méthode de dosage d'éléments en traces dans les sédiments, les roches et les eaux" (1982-83) R. Gagné et J. Guimont.

Le mercure a été déterminé selon la méthode du BEST rapport No. 79-13 "Les méthodes d'analyse du mercure".

Le phosphore a été déterminé selon la méthode d'Environnement Canada tirée du manuel "Analytical Methods Manual" (1979) Naguadat 15050.

Les autres métaux ont été digérés selon la méthode jointe et analysés directement par absorption atomique.

Les échantillons ont été séchés, broyés, tamisés. Seule la portion traversant le tamis 80 mailles a été utilisée pour l'analyse. Cependant, dans le cas de quelques échantillons, ils ont été analysés sans tamisage au préalable.

AA DS-2 - AA DSM-3

La procédure pour la digestion des métaux dans les sédiments et les boues est celle modifiée par le labo SPE et se détaille comme suit:



- 1) Placer 1.000 g de sédiment dans un bécher de 250 ml en téflon
 - peser dans un pèse-matière en plastique de 3" x 3" et trans-
vider dans le bécher de 250 ml et recouvrir d'un verre de
montre en verre
- 2) Ajouter 5 ml HNO_3 ULTREX en prenant soin de verser l'acide
sur les parois du bécher
 - mélanger l'acide avec le sédiment avec un mouvement rotatif
lent, laisser réagir 15 minutes
- 3) Ajouter 1,0 ml H_2O_2 (30%) au plus de la même façon et laisser
réagir 15 minutes
- 4) Placer sur une plaque chauffante à 120°C et évaporer presque à
sec. (1/2 hre à 1 hre). Pendant cette période, agiter fréquem-
ment le bécher.
- 5) Refroidir et reprendre avec 10 ml AQUA REGIA (200 ml HNO_3 +
50 ml HCL + 750 ml H_2O)
- 6) Chauffer lentement pendant 2 heures et agiter fréquemment le
bécher. Retirer et rincer le verre de montre et les parois du
bécher.
- 7) Refroidir et filtrer sur Whatman 44
- 8) Ajuster à 100 ml avec H_2O distillée
- 9) Analyse par absorption atomique
Calcul $\text{ppm lu} \times 100 = \text{mg/kg}$

Les essais d'identification se limitaient à des analyses granulométriques sur des échantillons les plus représentatifs. Cependant, chacun des échantillons prélevés a fait l'objet d'une description détaillée de la part d'un technicien expérimenté et cette description a été conciliée dans les rapports de forage en fonction des observations recueillies sur place, par le technicien de chantier. En tout, quinze (15) essais granulométriques complètent le dossier en ce qui concerne les essais de laboratoire.



5.0 **DESCRIPTION des MATÉRIAUX ÉCHANTILLONNÉS**

5.1 **Zone amont - Ontario**

Les forages identifiés F-3, F-4 et F-5 représentent les conditions des matériaux meubles rencontrés dans la zone amont, côté Ontario. A ces emplacements, la profondeur de l'eau varie de 4,5 à 7,0 m.

Au forage F-3, on rencontre directement au niveau du lit du réservoir une zone de cailloux, suivie d'un sable moyen à fin gris silteux à et silt, avec traces d'argile et de gravier et ça, jusqu'à 10 m de profondeur toujours à partir de la surface du réservoir. Sous-jacent, et jusqu'à la fin du forage à 11,2 m, le sol se décrit comme un sable moyen à fin gris et gravier, avec traces à quelque silt. Les indices de pénétration sont élevés, témoignant la présence d'un sol de compacité dense à très dense.

Au forage F-4, le lit du réservoir se situe à 6,2 m de profondeur et la première couche est caractérisée par un gravier avec traces de sable. Par la suite, le mort-terrain présente une alternance de sable grossier à fin avec un sable moyen à fin silteux avec traces à quelque gravier et traces d'argile en profondeur. Les indices de pénétration sont faibles en surface pour redevenir élevés en profondeur.



Au forage F-5, le lit du réservoir se situe à 4,5 m et la première couche de mort-terrain, d'une épaisseur de plus d'un (1) mètre, se décrit comme un gravier, avec quelque sable et traces de silt. Par la suite et jusqu'à 8,30 m de profondeur, on retrouve un sable moyen à fin, soit silteux ou avec traces de silt, avec présence de gravier et parfois des traces d'argile. Les indices de pénétration varient de 32 au refus, ce qui témoigne d'une compacité de dense à très dense.

Dans l'ensemble, on se retrouve dans un dépôt de till, lequel a pu être modifié quelque peu à la surface. Cependant, il ne faut pas exclure la possibilité d'alluvions à la partie supérieure du dépôt, ce qui pourrait expliquer les valeurs plus faibles de résistance mesurées au F-4.

Les résultats des analyses granulométriques effectuées sur des échantillons en provenance de ce secteur sont présentés à la suite de chacun des forages correspondants. En résumé, les analyses montrent les résultats suivants :

F-3

Echantillon CF-2 : sable et silt, traces de gravier et traces d'argile

Echantillon CF-3 : silt et sable, traces de gravier et traces d'argile

Echantillon CF-5 : sable et silt, traces de gravier et traces d'argile



F-4

Echantillon CF-2 : sable, quelque gravier, traces de silt

Echantillon CF-4 : sable et silt, traces de gravier et traces d'argile

F-5

Echantillon CF-3 : sable et silt, traces de gravier et argile

5.2 Zone aval - Ontario

Les forages F-1 et F-2 représentent les conditions de sols rencontrées en aval du barrage sur la rive droite.

De façon générale, la profondeur du lit du réservoir à ces emplacements atteint environ 4 m soit l'élévation 173,5 m. Les deux forages montrent un matériau très dense composé d'un mélange de gravier et cailloux avec parfois la présence de strates de sable grossier à moyen. Le forage 2 donne l'allure d'un matériau grossier dont la matrice fine serait absente ou délavée. Au forage 1, des cailloux de 200 mm de diamètre ont été carottés vers la fin du trou, soit entre 7 et 8 m de profondeur.

Les indices de pénétration se chiffrent généralement comme refus (>100), ce qui démontre le caractère grossier du dépôt. Généralement, les graviers et cailloux sont des obstacles à la pénétration du carottier, phénomène qui se traduit par le faible pourcentage de récupération à la cuillère fendue.

A partir de ces deux forages, on peut dire que le mort-terrain formant les quatre (4) premiers mètres se compose d'un till grossier avec fort pourcentage de gravier et de cailloux, et la



présence d'une matrice plus fine par endroits. On ne doit pas exclure la possibilité de rencontrer des blocs (> 200 mm) lors des travaux d'excavation.

La seule granulométrie qui a été possible de réaliser provient de l'échantillon CF-3 du forage 1. Le résultat donne la description suivante : sable et gravier avec traces de silt.

5.3 Zone aval - Québec

Les forages F-6, F-7, F-8, F-9, F-10 et F-11 représentent les conditions du mort-terrain reconnues en aval du barrage sur la rive du Québec. De façon générale, le lit de la Rivière Outaouais se situe entre les élévations 172 et 174 m, à l'exception de l'emplacement F-11, où on a mesuré l'élévation 170,71.

Les conditions rencontrées sont à peu de chose près identiques à celles décrites pour les forages F-1 et F-2. Il s'agit donc d'un mélange de gravier, cailloux et blocs, avec présence par endroits de sable grossier à fin et traces de silt. Au forage F-7, on note un bloc de 603 mm à 8 m de profondeur. D'autres blocs ont été forés; au F-6 (250 mm), au F-8 (250 mm), au F-9 (270 mm en surface) et au F-11 (490 mm). Les graviers, cailloux et blocs sont d'origine ignée ou métamorphique, principalement des granites ou des gneiss granitiques. A quelques exceptions près, les indices de pénétration standard sont au refus (> 100), ce qui caractérise la présence d'éléments grossiers. Une couche de matériaux plus fins a été reconnue en surface au F-7 et F-10 où l'indice de pénétration mesuré est de 8 et 36 respectivement.



Comme il a été reconnu dans les forages, on doit s'attendre à la présence de cailloux et blocs lors des travaux d'excavation. De plus, l'ensemble du dépôt est très dense, ce qui obligera l'entrepreneur à faire un bon choix d'équipement d'excavation avant d'entreprendre le dragage du lit de la Rivière Outaouais.

Les résultats des analyses granulométriques effectuées en laboratoire sont résumés dans les lignes qui suivent:

<u>Forage</u>	<u>Echantillon</u>	<u>Description</u>
6	CF-1	Gravier, quelque sable, et traces de silt
7	CF-4	Sable graveleux, traces de silt
8	CF-3	Sable et gravier, traces de silt
9	CF-1 CF-2	Gravier, quelque sable, traces de silt Sable silteux, quelque gravier
10	CF-1	Gravier et sable, quelque silt, traces d'argile
11	CF-3	Gravier sablonneux, quelque silt
	CF-4	Gravier et sable, traces de silt

6.0 RÉSULTATS des ANALYSES CHIMIQUES

Le tableau ci-après résume la teneur en polluants divers établie sur les échantillons prélevés dans dix (10) forages. Les valeurs sont données en microgrammes par gramme.



Forage No.	Ech. No.	Arsenic μgr/gr	Cadmium μgr/gr	Chrome μgr/gr	Cuivre μgr/gr	Mercure μgr/gr	Nickel μgr/gr	Phosphore μgr/gr	Plomb μgr/gr	Zinc μgr/gr
F-1 (aval, Ont)	CF-3	2,4	<1	20	49	0,043	12	885	<10	92
F-3 (amont)	CF-2	0,2	<0,8	33	21	<0,020	19	547	<10	37
	CF-3	0,2	<0,8	48	14	0,021	20	514	<10	35
F-4 (amont)	CF-2	0,7	<0,5	20	8	<0,020	24	248	<10	21
	CF-3	<0,1	<0,8	44	14	<0,020	17,5	580	<10	29
F-5 (amont)	CF-3	0,5	<0,8	46	22	<0,20	17,5	569	<10	78
	CF-4	1,1	<0,8	11	60,5	<0,020	10	172	<10	39
F-6 (aval, Qué)	CF-1	7,0	1	62	62	<0,020	95	1710	<10	82
F-7 (aval, Qué)	CF-4	0,4	<1	22	37	<0,020	14	1010	<10	32
F-8 (aval, Qué)	CF-3	3,0	<0,5	17	12	<0,020	11	345	<10	30
F-9 (aval, Qué)	CF-1	3,8	<1	31	60	<0,020	29	917	<10	99
	CF-2	<0,1	<0,8	29	12,5	0,044	14	755	<10	23
F-10 (aval, Qué)	CF-1	2,1	<0,8	69	27,5	<0,020	31	833	<10	52
F-11 (aval, Qué)	CF-3	<0,1	<0,8	25	26	<0,020	14	814	<10	20
	CF-4	0,2	<0,8	15	17,5	0,117	8	542	<10	16

Ces valeurs représentatives d'échantillons prélevés en amont ou en aval se comparent assez bien à l'exception de secteurs très localisés du côté aval comme les forages 6 et 9 où la teneur en polluants est plus élevée. Les forages 1, 7, 8 et 10 montrent également des valeurs plus élevées pour des éléments spécifiques. Comme on peut le constater, les échantillons en provenance du côté amont offrent des résultats plus constants.

Dans les forages où des essais ont été effectués à différents paliers, les résultats ne permettent pas d'estimer que la partie superficielle des dépôts est davantage polluée puisque le taux de polluants est parfois supérieur en profondeur. Ce facteur peut possiblement être relié à la nature grossière des matériaux de surface.



7.0 **DISCUSSION et RECOMMANDATIONS**

Dans la zone amont, rive d'Ontario, les sols sont généralement constitués d'un mélange de sable et silt avec traces de gravier et traces d'argile. Il s'agit soit d'un till délavé ou d'alluvions.

D'autre part, en aval du barrage aussi bien sur la rive d'Ontario que celle du Québec, on rencontre un till glaciaire très grossier, avec cailloux et blocs, avec présence locale de couches de sable et gravier silteux à et silt ou traces de silt et à l'exception, traces d'argile.

7.1 **Excavation**

7.1.1 **Zone amont**

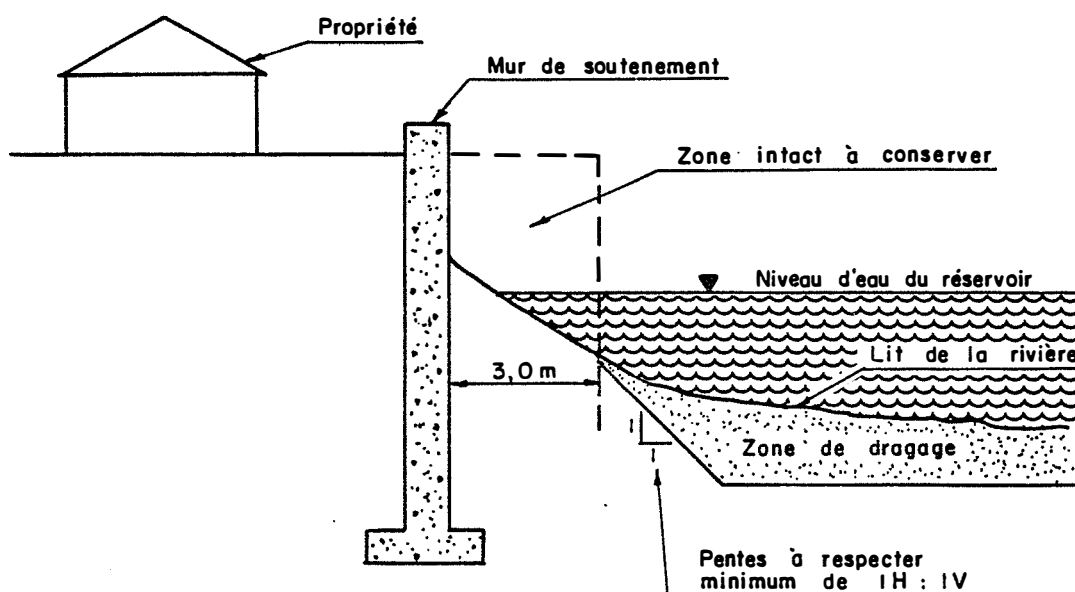
Si on se base sur le plan émis avec le mandat, les excavations ne se rapprochent pas plus de 30 m des rives. Dans ces conditions, les rives ne seront pas affectées. Cependant, pour le dimensionnement, considérant la présence de matériaux granulaires mais de granulométries fines, nous suggérons des pentes sous l'eau d'au moins 1,5H:1V.

7.1.2 **Zone aval**

Pour la zone aval, rive d'Ontario, les excavations prévues sont au moins à 20 m des rives. Considérant la nature grossière du till rencontré aux forages, nous suggérons que le dimensionnement des excavations tienne compte d'une pente minimum de 1H dans 1V.



Cependant, sur la rive du Québec, les excavations prévues se rapprochent de très près des rives particulièrement dans la zone couverte par les forages F-9, F-10 et F-11. De façon à ne pas entraver la stabilité des ouvrages présents sur les rives, particulièrement aux endroits où il y a des murs de soutènement, nous recommandons de ne pas déranger le lit de la rivière au voisinage immédiat des structures. Sans connaître le type de fondation et d'ancrage de ces murs, une pratique sécuritaire de construction serait de maintenir une distance minimum de trois (3) mètres entre les structures construites immédiatement sur la rive et le début des excavations sous l'eau. A cause de la nature grossière des matériaux, le dimensionnement peut prendre la forme spécifiée auparavant, soit 1H:1V. Pour fins de compréhension, le croquis qui suit illustre bien la géométrie à respecter.



CROQUIS D'EXCAVATION SUGGERE POUR
LA PROTECTION DES RIVES



Enfin, soulignons que les excavations se feront dans le mort-terrain sur une profondeur d'au moins 4 m à partir du lit du réservoir ou de la rivière des Outaouais. En amont, les excavations seront plus faciles à cause de la présence de matériaux fins, alors qu'en aval, on doit prévoir la présence d'un matériau très dense avec bon nombre de cailloux et blocs.

7.1.3 Etat des rives

Les photos jointes en annexe montrent l'état des rives et l'embouchure du ruisseau Gordon. On remarque que de façon générale, les rives sont bien protégées avec des cailloux et blocs. Ce matériau granulaire, sous forme de perré, protège les rives contre l'érosion. Pour ne pas changer l'environnement des rives, nous suggérons que le dragage ne se rapproche pas à moins de trois (3) mètres des rives.

7.2 Evacuation et entreposage des sédiments

L'évaluation de la qualité des sédiments a été regardée d'après les critères apparaissant dans le tableau ci-après.



PARAMETRE	CRITERES D'EVALUATION DES MATERIAUX DRAGUES DANS LES GRANDS LACS				CRITERES D'ACCEPTABILITE POUR LE REJET DE MATERIAUX DRAGUES EN EAU LIBRE**		
	E.P.A. (1977)		Ministère de l'Environnement de l'Ontario (1978)		Québec (1978) Comité d'Etude sur la fleuve St-Laurent		Canada
	NON-POLLUE	MOYENNEMENT POLLUE	TRES POLLUE	POLLUE	ACCEP- TABLE	INACCEP- TABLE	
Solides Volatils	< 50 000	50 000-80 000	> 80 000	60 000	*	*	60 000
Demande Chimique en Oxygène	< 40 000	40 000-80 000	> 80 000	50 000	*	*	50 000
Azote Kjeldahl Total	< 1 000	1 000- 2 000	> 2 000	2 000	*	*	2 000
Huiles et Graisses	< 1 000	1 000- 2 000	> 2 000	1 500	1 000	2 000	1 500
Plomb	< 40	40- 60	> 60	50	20	60	50
Zinc	< 90	90- 200	> 200	100	80	175	50
Ammoniaque	< 75	75- 200	> 200	100	*	*	
Cyanure	< 0,1	0,1- 0,25	> 0,25	0,1	*	*	
Phosphore	< 420	420- 650	> 650	1 000	700	1 000	1 000
Fer	< 17 000	17 000-25 000	> 25 000	10 000	*	*	
Nickel	< 20	20- 50	> 50	25	*	*	
Manganèse	< 300	300- 500	> 500	*	*	*	
Arsenic	< 3	3- 8	> 8	8	3	6	
Cadmium	*	*	> 6	1	5	8	
Chrome	< 25	25- 75	> 75	25	70	90	
Baryum	< 20	20- 60	> 60	*	*	*	
Cuivre	< 25	25- 50	> 50	25	30	60	
Mercuré	< 1		> 1	0,3	0,3	1,0	0,3
Biphényles polychlorés	< 1	1-10 (pollué)	> 10	0,05	0,05	0,1	
Carbone total (%)	*	*	*	*	1,5	5	
Matière organique (%)	*	*	*	*	4	8	

* Aucun de valeur de définit

** Les unités des valeurs sont en mg/Kg (poids sec) sauf lorsque autrement spécifié

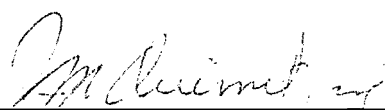
D'après ces différents critères, il apparaît que la teneur en arsenic, cadmium, mercure, plomb et zinc est considérée comme acceptable ou non polluée dépendamment des organismes. Le taux de cuivre, chrome et nickel varie davantage et principalement du côté aval, on note à plusieurs endroits des valeurs évaluées à moyennement polluées ou polluées. La teneur en phosphores trouvée dans les forages 6 et 7 est donnée comme inacceptable.

Le ruisseau Gordon se déversant dans la zone du forage F-9 peut être une des sources des polluants mesurés. Tel que montré sur la photo, ce ruisseau transporte les eaux usées de l'usine Tembec.



Considérant l'ensemble des polluants mesurés, il y aurait lieu de prévoir un site d'entreposage et/ou d'enfouissement des matériaux dragués afin de se conformer aux normes d'environnement en vigueur. Cette remarque s'applique particulièrement aux sédiments présents en aval du barrage dans la province de Québec.

Espérant le tout conforme, n'hésitez pas à communiquer avec le soussigné, si des informations supplémentaires étaient requises.


Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Chef de service-Géotechnique
Contrôle des Matériaux

JMO/lc



APPENDICE





NOTE EXPLICATIVE sur les RAPPORTS de FORAGE

Durant la phase d'investigation géotechnique, le rapport soumis à la suite d'un forage permet de résumer les conditions d'eau ainsi que les propriétés des sols et du rocher, obtenues à partir des essais de chantier et de laboratoire. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations employés dans un tel rapport.

COUPE GEOLOGIQUE

Élévation : référence à la cote géodésique du terrain naturel à l'emplacement du forage ou à un point d'élévation arbitraire.

Profondeur : profondeur des différents contacts géologiques à partir de la surface du terrain. L'échelle est donnée en mètres ou en pieds.

Description : chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage.

La proportion des divers éléments de sols définis suivant la dimension des particules, est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité relative des sols pulvérulents se définit d'après l'indice de pénétration standard et la consistance des sols cohérents suivant la résistance en compression simple.

Classification	Dimension des particules
Argile et silt	plus petite que 0,075 mm
Sable	de 0,075 @ 4,76 mm
Gravier	de 4,76 @ 75 mm
Cailloux	de 75 @ 203 mm
Blocaux	plus grande que 203 mm

Terminologie descriptive	Proportion
"traces" (tr.)	1 @ 10 %
"un peu", "quelque", (qq.)	10 @ 20 %
Adjectif (ex. : sablonneux, silteux)	20 @ 35 %
"et" (ex. : sable et gravier)	35 @ 50 %

SOLS PULVERULENTS

Compacité ou densité relative	Indice "N" de l'essai de pénétration standard (coups/30 cm de pénétration)
Très lâche	0 @ 4
Lâche	4 @ 10
Moyenne ou compacte	10 @ 30
Dense	30 @ 50
Très dense	plus de 50

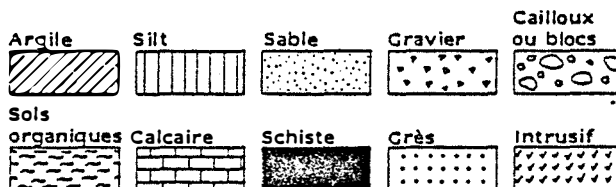
SOLS COHERENTS

Consistance	Résistance en compression (kPa)
Très molle	moins de 24
Molle	24 - 48
Moyenne ou ferme	48 - 96
Raide	96 - 192
Très raide	192 - 384
Dure	plus de 384

Plasticité	Limite de liquidité
Faible	inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Elevée ou forte	supérieure à 50 %

STRATIGRAPHIE

Les symboles de cette colonne sont empruntés au système de classification unifié des sols. Les principaux types de sol et de roc sont désignés par les symboles stratigraphiques suivants :



ECHANTILLONS et ESSAIS

Etat : la position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de forage.

Numéro et type : chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillon énumérés à l'en-tête du rapport de forage.

Récupération : la récupération des échantillons est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trouss coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

Indice "N" : l'indice de pénétration donné dans cette colonne est désigné par la lettre "N". Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 30 derniers centimètres du carottier fendu, à l'aide d'un marteau de 622 Newton tombant en chute libre d'une hauteur de 76,2 cm. Le refus indiqué par la lettre "R" représente un nombre de coups supérieur à 100. Une suite de nombre, tel 28-30-50/6 cm, représente le nombre de coups pour l'enfoncement du premier et deuxième 15 cm du carottier fendu et indique un nombre de 50 coups pour un enfoncement de 6 cm avant d'arrêter l'essai.

Essais : cette colonne contient à la profondeur correspondante, les résultats des essais effectués sur le chantier (perméabilité, résistance au cisaillement, pressiomètre). Elle indique aussi que certains essais de laboratoire furent effectués sur l'échantillon. Les résultats de ces essais figurent sur des formules spéciales.

EAU

On retrouve dans cette colonne, la profondeur du niveau de l'eau souterraine telle que mesurée durant la campagne de sondage. La date des mesures est indiquée dans la colonne adjacente.

RESULTATS des ESSAIS

Lorsque le tubage est enfoncé par battage, cette colonne montre le nombre de coups par 30 cm d'enfoncement pour une énergie donnée. Elle sert aussi à rapporter certains essais exécutés en laboratoire (teneur en eau, limite d'Atterberg, cône tombant Suédois, etc.).

ABREVIATIONS

w	: teneur en eau (%)	e	: indice des vides
w _L	: limite de liquidité (%)	σ _p	: pression de préconsolidation (kPa)
w _p	: limite de plasticité (%)	σ' _{vo}	: contrainte effective initiale en place (kPa)
I _p	: indice de plasticité	Cc	: indice de compression
I _L	: indice de liquidité	Cs	: indice de gonflement
		Cr	: indice de recompression
Su	: résistance au cisaillement non drainé (état intact, kPa)	Cv	: coefficient de consolidation (m ² /s)
Su _r	: résistance au cisaillement non drainé (état remanié, kPa)	Cα	: taux de consolidation secondaire
St	: sensibilité		
		C'	: cohésion effective (kPa)
Pl	: pression limite (kPa)	Cu	: cohésion non drainée (kPa)
E _M	: module pressiométrique (kPa)	θ'	: angle de frottement effectif, ° (deg)
		θ	: angle de frottement total, ° (deg)
k	: coefficient de perméabilité (m/s, cm/s)		
q	: débit (m ³ /s)	RQD	: indice de qualité du rocher (%)
		σ _c	: résistance à la compression (MPa, kPa)
		σ _t	: résistance à la traction (MPa, kPa)



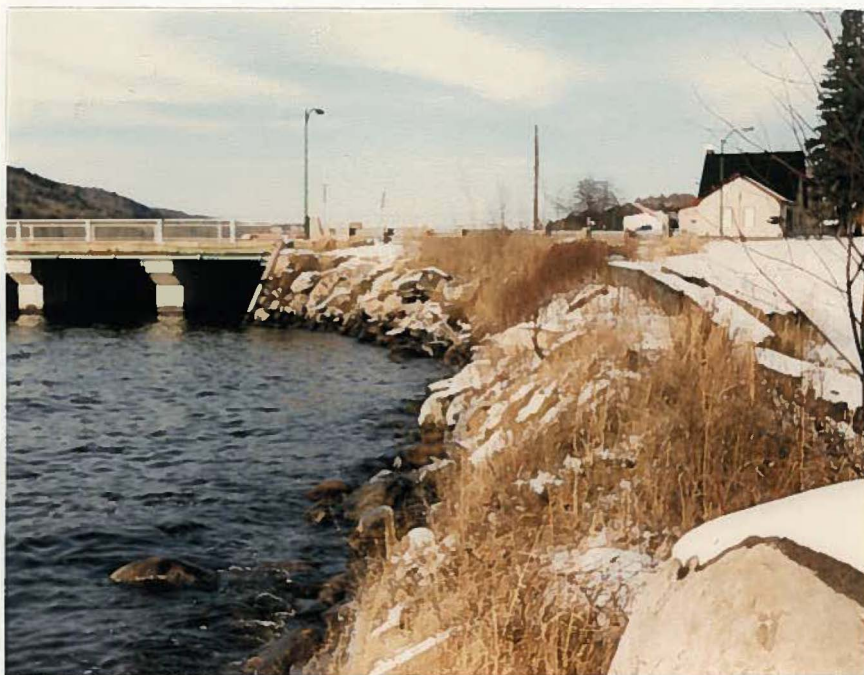
UNITES DE MESURES DU SYSTEME INTERNATIONAL

GRANDEUR	NOM	SYMBOLE	CONVERSION
Température	degré Celsius	°C	°C : (°F - 32) x 5/9
Longueur	mètre	m	1 mm : 0,04 po 1 cm : 0,39 po 1 m : 3,28 pi 1 km : 0,62 mi
Surface	mètre carré	m ²	1 cm ² : 0,155 po ² 1 m ² : 10,76 pi ² 1 km ² : 0,39 mi ² 1 ha : 10 000 m ²
Volume	mètre cube	m ³	1 cm ³ : 0,061 po ³ 1 m ³ : 1,307 v ³
Capacité	litre	l	1 ml : 0,035 oz fl. 1 l : 0,88 pinte Imp.
Masse	gramme	g	1 g : 0,035 oz 1 kg : 2,205 lb
Force	Newton	N	1 N : 0,102 kgf 1 N : 0,225 lb 1 kN : 225 lb 10 kN : 1,12 t 1 MN : 112 t
Pression	Pascal	Pa	1 Pa : 1 N/m ² 1 kPa : 20,9 lb/pi ² 1 MPa : 145 lb/po ² 1 MPa : 10 bars 1 MPa : 10,44 t/pi ² 100 kPa : 1,044 t/pi ²
Poids volumique	kilonewton par mètre cube	kN/m ³	0,157 kN/m ³ : 1 lb/pi ³ 9,80 kN/m ³ : 62,4 lb/pi ³

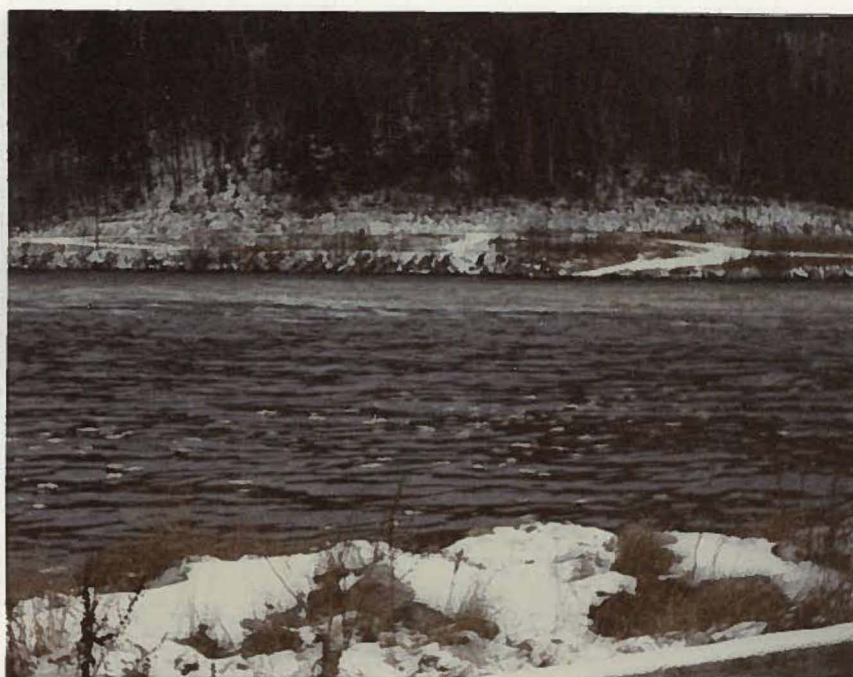
PREFIXES USUELS

SYMBOLE	PREFIXE	MULTIPLICATEUR
milli	m	10 ⁻³ : 0,001
centi	c	10 ⁻² : 0,01
kilo	k	10 ³ : 1 000
Mega	M	10 ⁶ : 1 000 000
Giga	G	10 ⁹ : 1 000 000 000

PHOTOGRAPHIES TYPES DES RIVES



Vue de la rive sur l'île, en aval du barrage, province de l'Ontario.



Vue de la rive, province de l'Ontario, en aval du barrage, dans l'axe des forages F-1 et F-2. Photo prise sur l'île en direction de la rive droite.



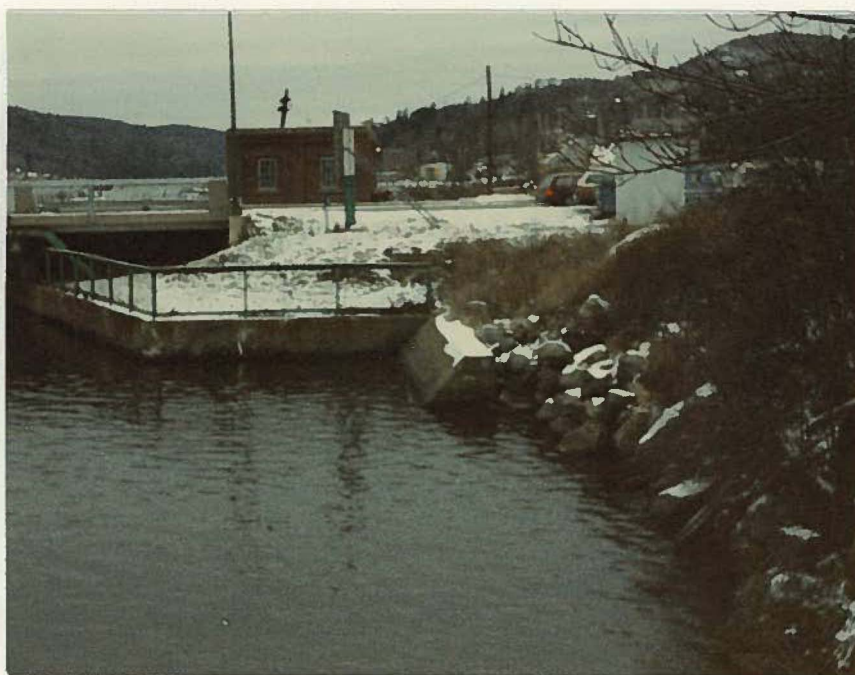
Vue de la rive gauche, province de Québec, entre les forages F-9 et F-10.



Vue de l'axe F-7 en direction de la rive, province de Québec.



Vue d'un mur de soutènement à protéger, rive gauche, province de Québec. Le BM No. R.N. MD x C se trouve sur le mur de béton.



Vue du mur de béton près du barrage, rive gauche, province de Québec.



Vue du déversement des eaux usées en provenance de l'usine Tembec, dans l'axe du forage F-9.



Vue rapprochée de la rive sur l'île dans l'axe du F-7 province de Québec. On note la présence de cailloux et blocs agissant comme protection de la rive.

RAPPORTS de FORAGES



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1DOSSIER: 74853CLIENT: Environnement CanadaLOCALISATION: Lac Témiscamingue - Riv re OutaouaisCALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cmELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique FORAGE No F-1DATE: Forage 85-11-24Rapport Déc. 85PREPARE PAR: J.C.VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Cull re fendue: diam. 5 cm
TM Tube à paroi mince: diam. cm
TP Tube à piston: diam. cm
EL Echantillon de lavage
CR Echantillon par forage au diamant
Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
Cu(r) Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
St Sensibilité
RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

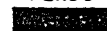
REMANIE



BON



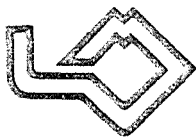
PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF. (m) (pl)	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU	
177,58	0	SURFACE DU TERRAIN							0	
	1	Eau							1	Retour d'eau claire durant le forage (absence de parti- cules fines)
	5								5	
	2								2	
	3								10	
	4								4	
173,3	15	Caillou avec gravier, tr. sable			CR1	66			15	
	5	Gravier et caillou			CF2	25	R	27-R	5	
	6	Sable grossier à moy. et g			CR2	72		34-R	20	Retour d'eau grise.
	7	Caillou			CF3	83	36	34-17-19	7	
	20	Sable grossier à fin grave- leux			CR3	75			20	
	8	Gravier et caillou			CF4	8	R	41-50-R	25	
	25	Gravier, traces de sable			CR4	38			30	
	9	2 cailloux de 200 mm et gravier. Gneiss et andésite.			CF5	12	R	37-35-R	9	
	30								30	
	10								10	
	35	F.S. - 8,23 m			CR5	80			35	



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Porteur d'ouvrage~~ No. Lab. : 4963G

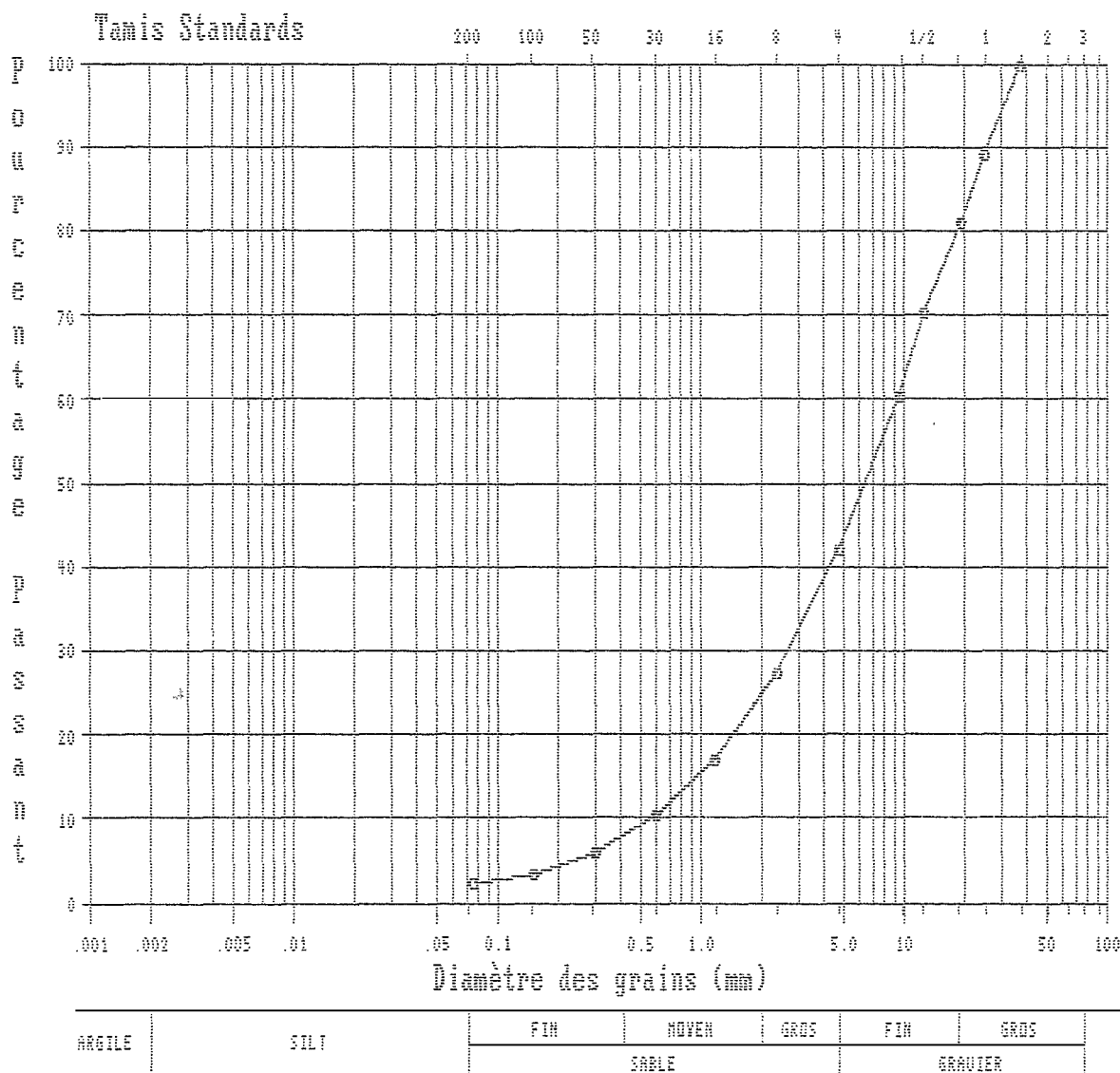
Description : Gravier et sable,

~~Entrepreneur~~ tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	:	3 %	Forage	:	1
Sable	:	40 %	Echantillon	:	CF-3
Gravier	:	58 %	Profondeur	:	
Classification unifiée	:	GW			



CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin

Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur

Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

FORAGE No F-2

CLIENT: Environnement Canada

DATE: Forage 85-11-24

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

Rapport Déc. 85

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

PREPARE PAR: J.C.

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

TYPES D'ECHANTILLONS

SYMBOLES

	Niveau d'eau	CF	Culière fendue: diam. 5 cm
	Teneur en eau (%)	TM	Tube à paroi mince: diam. cm
	Limite de liquidité (%)	TP	Tube à piston: diam. cm
	Limite de plasticité (%)	EL	Echantillon de lavage
	Indice de pénétration standard	CR	Echantillon par forage au diamant
	Refus (N > 100)		Autre

	Ip	Indice de plasticité (%)
	IL	Indice de liquidité (%)
	γ _{sat}	Poids volumique du sol saturé (kN/m ³)
	Cu (r)	Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
	S _t	Sensibilité
	RQD	Indice de qualité du rocher (%)

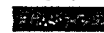
ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE

BON

PERDU

FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU		
(m)	(pl)										
177,53	0	SURFACE DU TERRAIN							0		
		Eau									
	1								1		
	5								5		
	2								2		
	3								10		
173,80											
	4	Mélange de gravier et cailloux. La matrice fine est délavée ou absente.			CR1	77			4		
	15				CF1	0	R	28-R	15		
	5				CR2	75			5		
					CF2	0	R	17-R			
					CR3	100					
	6				CF3	0	R	19-R	10		
	20				CF4	0	R	21-R	20		
					CF5	50	R	33-R			
	7	Graviers brisés de gneiss ou quartzite.			CF6	0	R	24-R	7		
	25				CR4	33			25		
	8	F.S. - 7,84 m							8		
	9								9		
	30								30		
	10								10		
	35								35		



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 2DOSSIER: 74853FORAGE No F-3CLIENT: Environnement CanadaDATE: Forage 85-11-22LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Riv re OutaouaisRapport Déc. 85CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 NChute 76,2 cmPREPARE PAR: J.C.ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Culière fendue: diam. 5 cm
TM Tube à paral mince: diam. cm
TP Tube à piston: diam. cm
EL Echantillon de lavage
CR Echantillon par forage au diamant
Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
Cu(r) Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
St Sensibilité
RQD Indice de qualité du r cher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF. (m) (pl)	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU		
179,3	0 0	SURFACE DU TERRAIN							0 0		
	1	Eau							1		
	5								5		
	2								2		
	3								10		
	4								4		
	15								15		
	5								5		
	6								20		
172,4	7	Caillou			CF1	0	R	28-R	7		
	25	Sable moyen à fin gris sil- teux à et silt, tr. d'argile et gravier.			CF2	88	31	12-12-19	25		
	8				CF3	66	66	29-44-22	8		
	9				CF4	83	61	19-27-34	30		
	30				CF5	33	R	39-47R	10		
	10	Sable moyen à fin gris et gravier, tr. � qq. silt, tr. d'argile.							10		
	35								35		



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 2 DE 2

FORAGE NO: F-3

COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					EAU	RESULTATS D'ESSAIS
ELEV.	PROF. (m) (pl)	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N			
	11	Silt et sable, tr. de gra- vier et argile. F.S. - 11,20 m		X	CF6	100	45	19-22-23	11	
	12								12	
	13								13	
	14								14	
	15								15	
	16								16	
	17								17	
	18								18	
	19								19	
	20								20	
	21								21	
	22								22	
	23								23	
	24								24	
	25								25	
	85								85	



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Projet~~ No. Lab. : 4964G

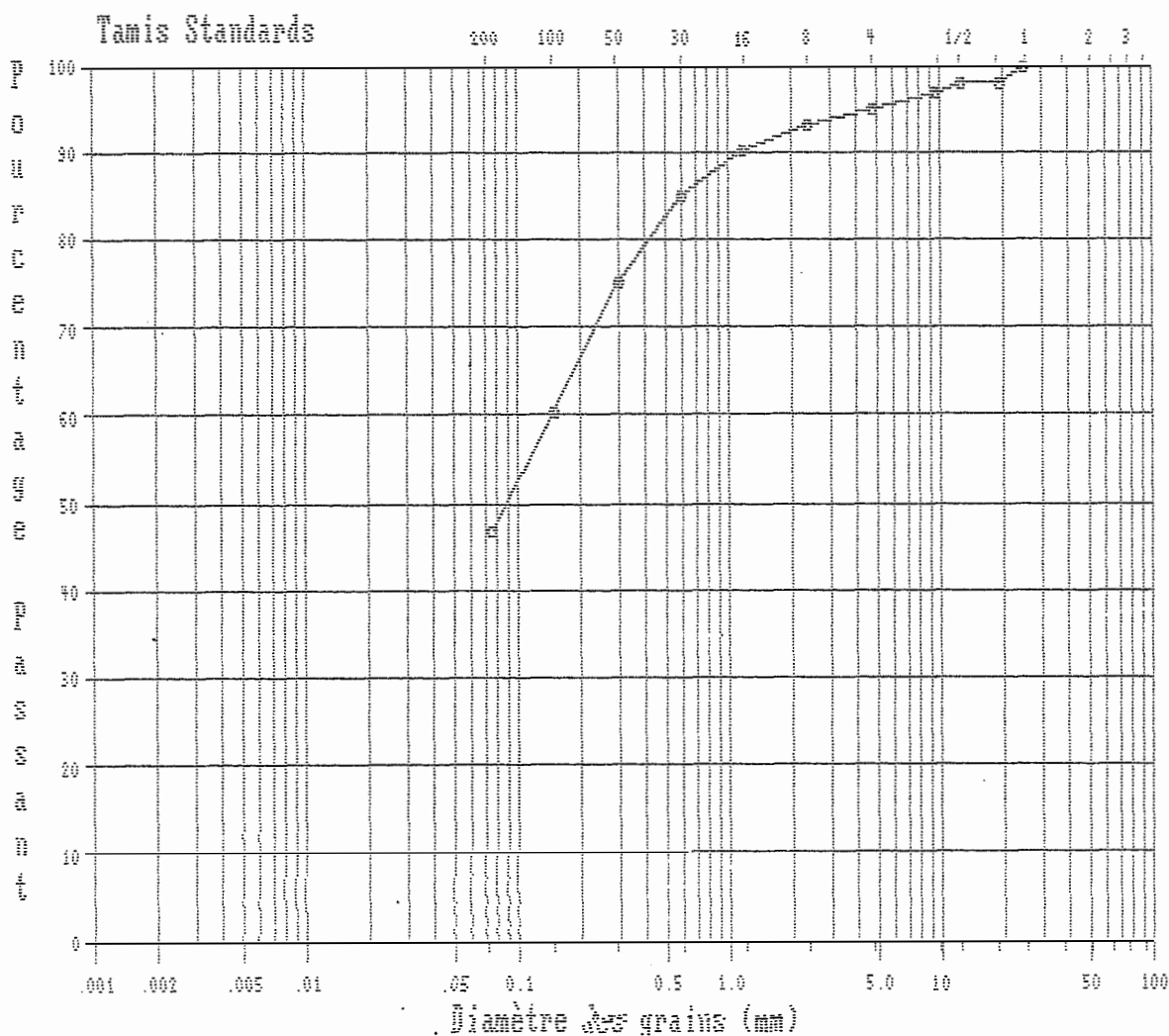
Description : Sable et silt,

~~Extremement~~ tr. gravier, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 47 % Forage : 3
Sable : 48 % Echantillon : CF-2
Gravier : 5 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRGS	FIN	GRGS
		SABLE		GRAVIER		

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin

Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur

Ingénieur



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Recherches~~ No. Lab. : 4965G

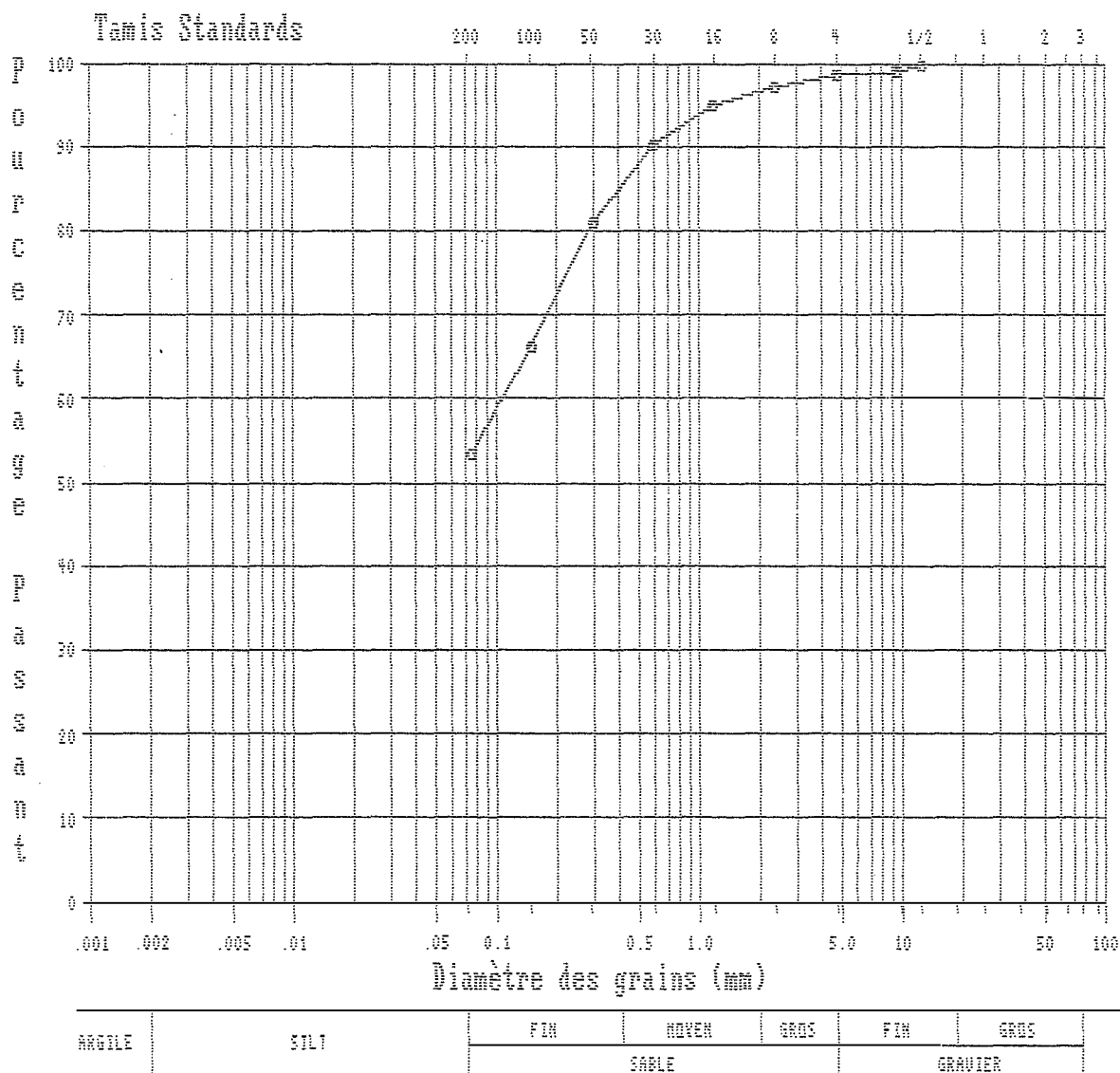
Description : Silt et sable,

~~tr. gravier~~ tr. gravier, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 54 % Forage : 3
Sable : 45 % Echantillon : CF-3
Gravier : 1 % Profondeur :
Classification unifiée :



CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

No. Lab. : 4966G

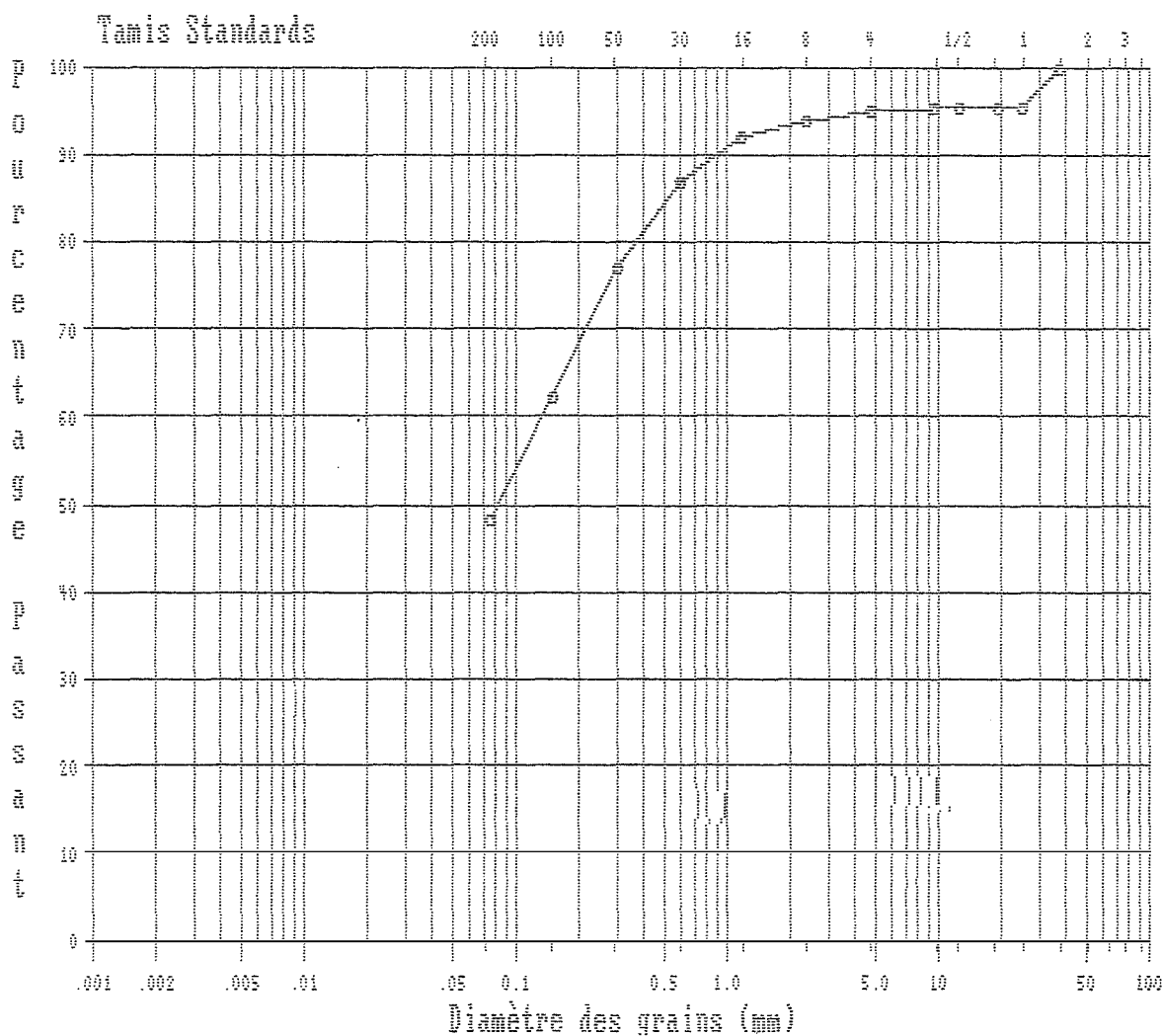
Description : Sable et silt,

tr. gravier, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 49 % Forage : 3
Sable : 47 % Echantillon : CF-5
Gravier : 5 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRAND	FIN	GRAND
		SABLE			GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-4

DATE: Forage 85-11-22

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Cullière fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paroi mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

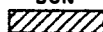
- Ip Indice de plasticité (%)
 IL Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 Cu(r) Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
 St Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

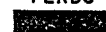
REMANIE



BON



PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					EAU	RESULTATS D'ESSAIS
ELEV.	PROF. (m) (pl)	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm		
179,35	0	SURFACE DU TERRAIN							0	
		Eau							0	Retour d'eau grise lors du forage.
	1								1	
	5								5	
	2								2	
	3								10	
	4								4	
	15								15	
	5								5	
173,18	6								20	
	20								6	
	7	Gravier, tr. de sable. Sable grossier à fin, qq. gravier, tr. de silt.		X	CF1	5	15	11-7-8	7	
				X	CF2	61	13	6-6-7	7	
	25	Sable moyen à fin silteux tr. de gravier et argile.		X	CF3	33	R	21-50-R	25	
	8			X	CF4	83	R	11-28-R	8	
	9				CF5	0	R	24-53-R	30	
	30				CF6	0	R	64-R	10	
	10				CR1	0				
	35	F.S. - 10,43 m			CF7	0	R	44-58-R	35	



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~*****~~ No.Lab. : 4967G

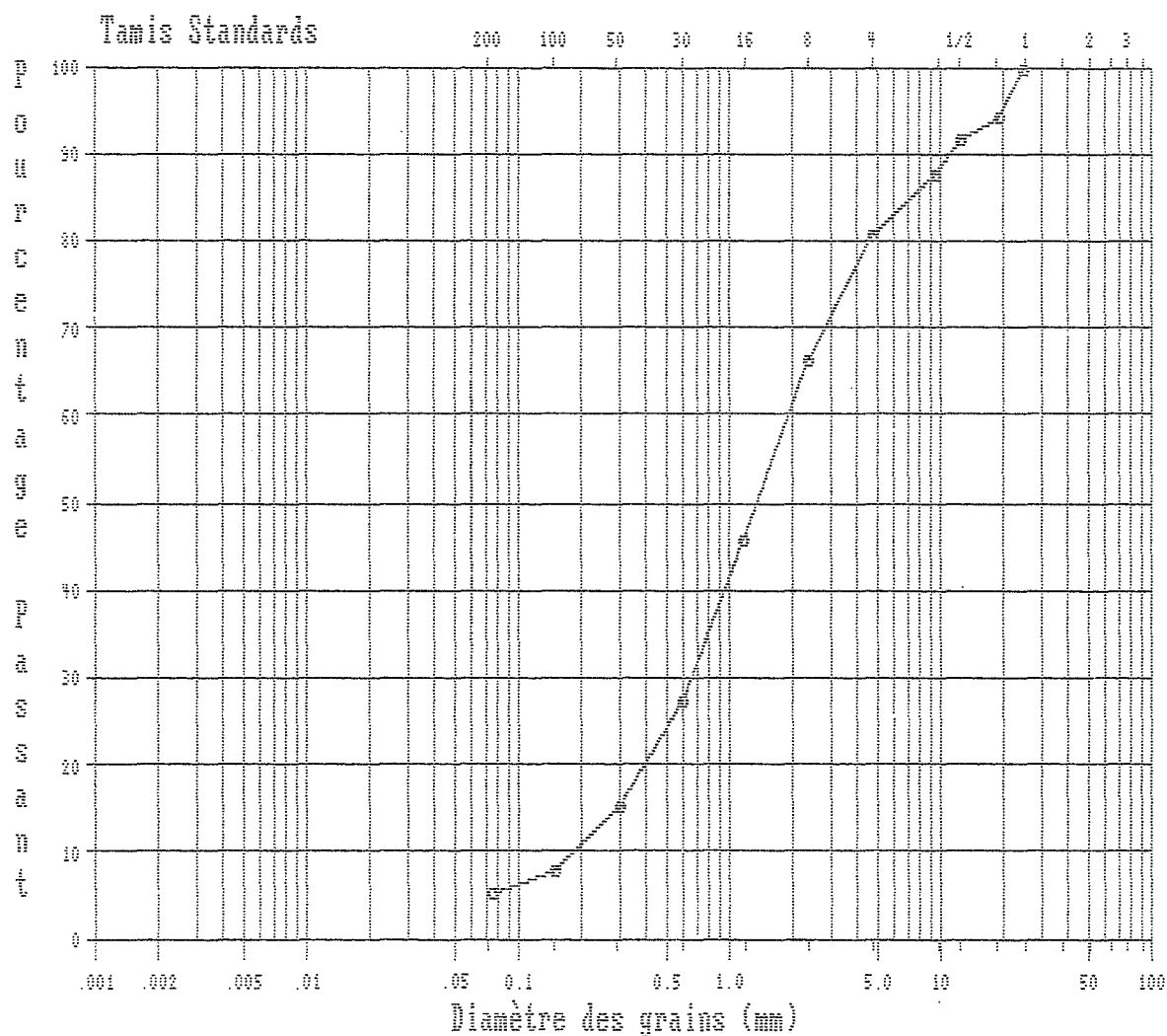
Description : Sable, qq. gravier,

~~*****~~ tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	: 5 %	Forage	: 4
Sable	: 75 %	Echantillon	: CF-2
Gravier	: 19 %	Profondeur	:
Classification unifiée	: SW-SM		

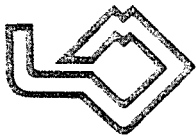


ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
			SABLE		GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

Parcours No. Lab. : 4968G

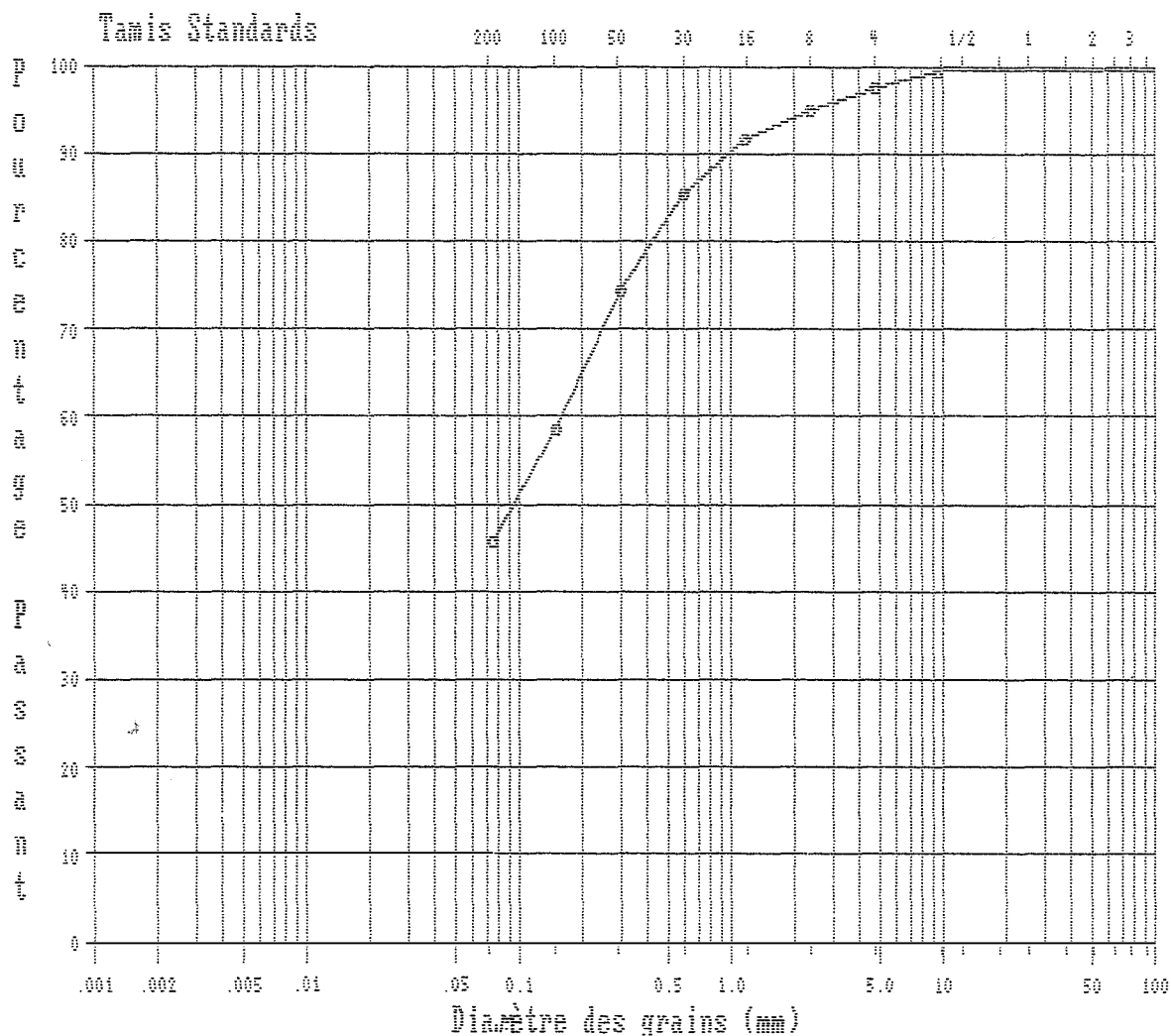
Description : Sable et silt,

tr. gravier, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	: 46 %	Forage	: 4
Sable	: 52 %	Echantillon	: CF-4
Gravier	: 2 %	Profondeur	:
Classification unifiée :			



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
SABLE				GRAVIER		

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin

Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur

Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

FORAGE No F-5

CLIENT: Environnement Canada

DATE: Forage 85-11-23

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Riv re Outaouais

Rapport Déc. 85

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

PREPARE PAR: J.C.

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

TYPES D'ECHANTILLONS

SYMBOLES

	Niveau d'eau	CF	Cuillère fendue: diam. 5 cm
	Teneur en eau (%)	TM	Tube à paral mince: diam. cm
	Limite de liquidité (%)	TP	Tube à piston: diam. cm
	Limite de plasticité (%)	EL	Echantillon de lavage
	Indice de pénétration standard	CR	Echantillon par forage au diamant
	Refus (N > 100)		Autre

	Indice de plasticité (%)
	Indice de liquidité (%)
	Poids volumique du sol saturé (kN/m ³)
	Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
	Sensibilité
	Indice de qualité du r�cher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU		
(m)	(pl)										
179,35	0	0	SURFACE DU TERRAIN						0	0	
	1		Eau						1		
	5								5		
	2								2		
	3	10							10	3	
	4								4		
174,96	15								15		
	5	Gravier, qq. sable, tr. de silt.		X	CF1	11	32	15-15-17	15	5	
	6								6		
	20	Sable moyen à fin silteux, tr. d'argile et gravier.		X	CF3	61	90	44-47-43	20	6	
	7	Sable moyen à fin gris olive tr. de gravier et silt.		X	CF4	100	35	14-17-18	7	7	
	25	Sable moyen à fin silteux, tr. d'argile et gravier.		X	CF5	77	75	20-27-48	25	8	
	8				CR1	50			8		
	9	F.S. - 8,30 m							9		
	30								30	9	
	10								10		
	35								35		



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

No. Lab. : 4969G

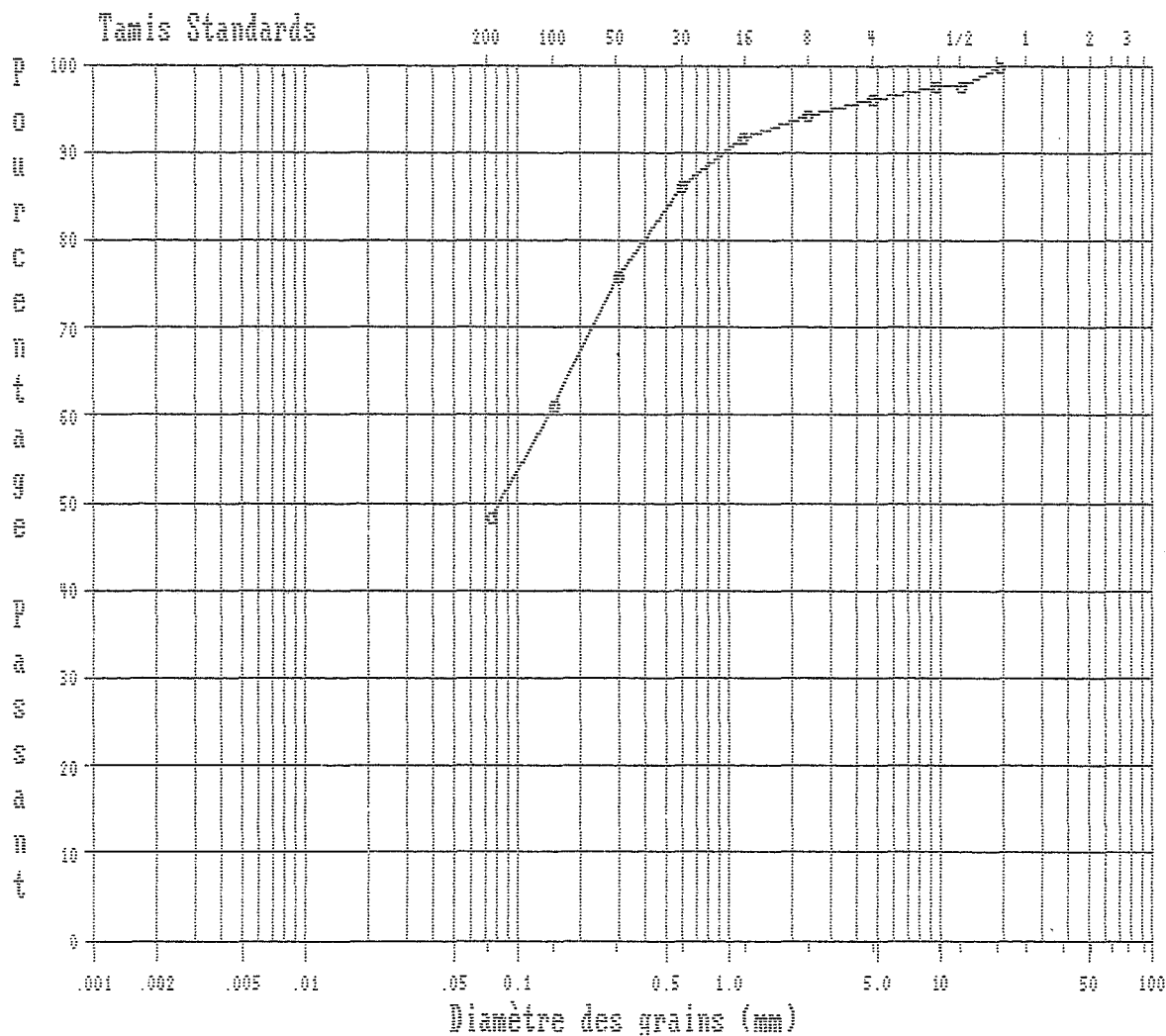
Description : Sable et silt,

tr. gravier, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 48 % Forage : 5
Sable : 48 % Echantillon : CF-3
Gravier : 4 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS
		SABLE			GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac T miscamiqu  - Riv re Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-6

DATE: Forage 85-11-26

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

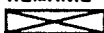
- CF Cuillère fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paroi mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
  _{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 C_{u(r)} Résistance au cisaillement non drainé (remoni )
 S_t Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



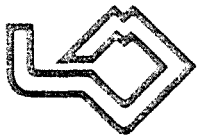
PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF. (m) (pl)	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU		
177,54	0	0							0	0	
		SURFACE DU TERRAIN									
		Eau									
	1								1		
	5								5		
	2								2		
	3								10	3	
	4								4		
	15								15		
172,31	5								5		
	6	Gravier sablonneux à et sa- ble, tr. de silt. Caillou		CF1	43	R		32-35-R	20	6	
	20			CF2	100	R		50-R	20		
	7			RC1	44						
	25			CF3	0	R		17-R	7		
	8	Récupération de gravier et cailloux composés de grani- te ou gneiss gris à rose et deux andésites. Un bloc de 250 mm		RC2	79				25	8	
	9			CF4	0	R			30	9	
	30			RC3	62				30		
	10	F.S. - 9,37 m							10		
	35								35		



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Forage~~ No. Lab. : 4970G

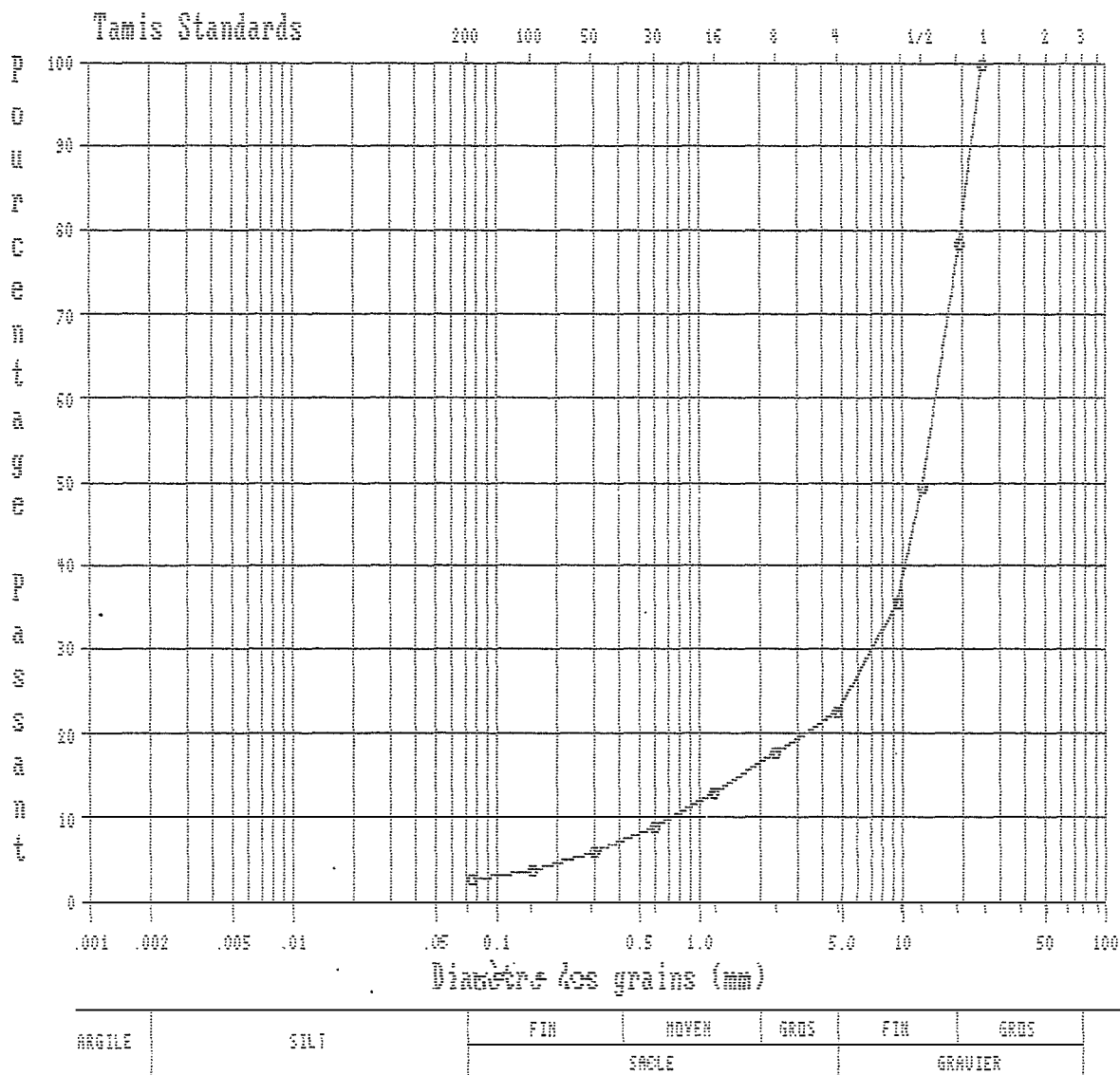
Description : Gravier, qq. sable,

~~Etape~~ tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	: 3 %	Forage	: 6
Sable	: 20 %	Echantillon	: CF-1
Gravier	: 77 %	Profondeur	:
Classification unifiée	: GP		



CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-7

DATE: Forage 85-11-26

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Cullière fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paraf. mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

- Ip Indice de plasticité (%)
 IL Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 Cu(r) Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
 St Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU	
(m)	(pl)									
177,56	0	SURFACE DU TERRAIN							0	0
		Eau								
	1									
	5									
	2									
	3									
	10									
	4									
172,92	15									
	5	Sable grossier à fin et gravier, tr. de silt, olive.			CF1	0	8	3-4-4		
	6	Caillou + 1 gravier. Granite.			CF2	27	54	17-20-34		
	20	Sable grossier à fin, graveleux, tr. de silt.			CR1	83		22-R		
	7				CF3	0	R	21-45-R		
	25	Sable et gravier, tr. silt. Bloc de 603 mm de granite rose + 2 graviers.			CF4	50	R	27-53-R		
	8				CF5	66	R			
	30	F.S. - 8,61 m			CR2	86				
	10									
	35									



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

No. Lab. : 4971G

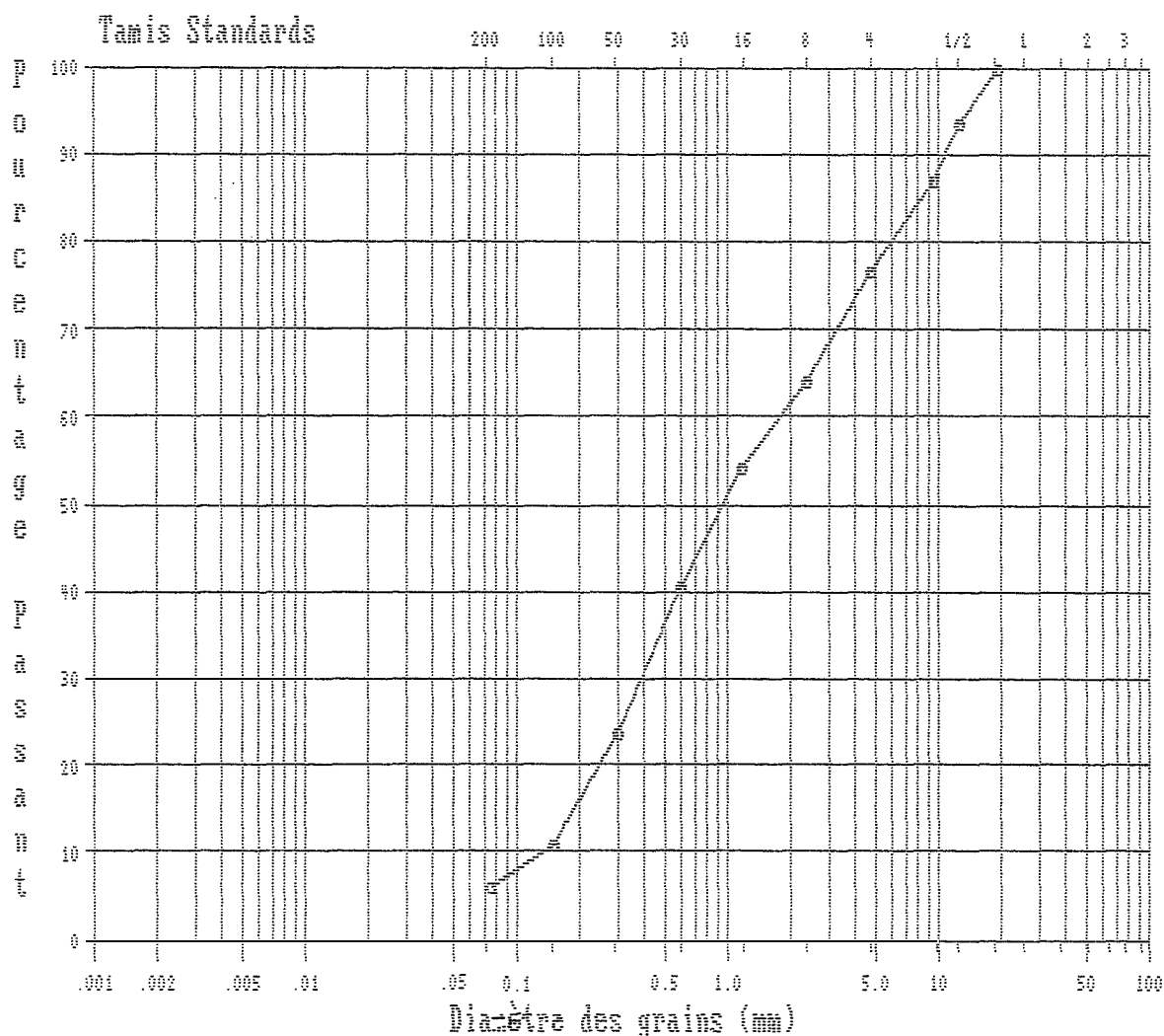
Description : Sable graveleux,

tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 6 % Forage : 7
Sable : 71 % Echantillon : CF-4
Gravier : 23 % Profondeur :
Classification unifiée : SP-SM



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
		SABLE			GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-8

DATE: Forage 85-11-27

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Cullière fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paroi mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 C_{u(r)} Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
 S_t Sensibilité
 RQD Indice de qualité du racher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



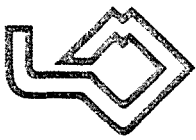
PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU	
(m)	(pl)									
177,42	0	SURFACE DU TERRAIN							0	0
		Eau								
	1									
	5									
	2									
	3									
	10									
	4									
173,2	15	Bois			CF1	33	R	34-R	15	
	5	Bloc de 250 mm, gravier, granite			CR1	53				
		Gravier, tr. de sable.			CF2	11	48	11-22-26		
	6	Gravier et cailloux. Granite et pegmatite			CR2	75				
	20	Sable et gravier, tr. silt			CF3	66	R	15-53-R		
	7	Cailloux et gravier de granite.			CR3	87				
		Graviers sub-arrondis			CF4	33	R	29-R		
	25	Graviers et cailloux d'origine varié			CR4	45				
	8	Matrice de sable, tr. silt								
		F.S. - 8,30 m								
	9									
	30									
	10									
	35									



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Projet de loi~~ No. Lab. : 4972G

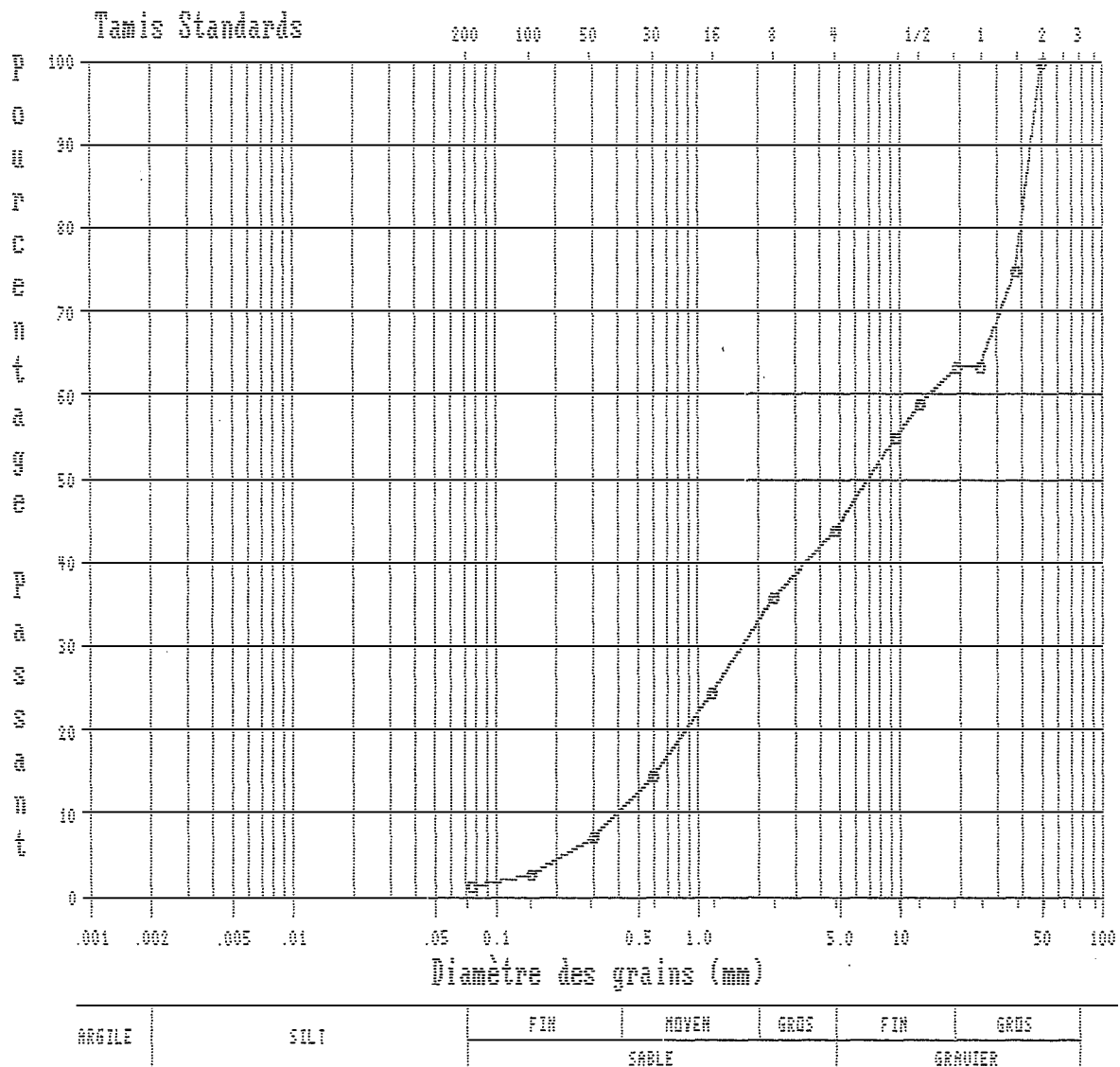
Description : Gravier et sable,

~~Etape de~~ tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	:	2 %	Forage	:	8
Sable	:	43 %	Echantillon	:	CF-3
Gravier	:	56 %	Profondeur	:	
Classification unifiée :		GP			



CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin

Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur

ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-9

DATE: Forage 85-11-27

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 indice de pénétration standard
 Refus ($N > 100$)

TYPES D'ECHANTILLONS

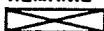
- CF Cullière fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paroi mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m^3)
 $C_u(r)$ Résistance au cisaillement non drainé (ramoné)
 S_t Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



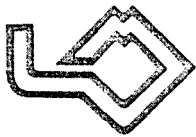
PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU		
(m)	(pl)										
177,42	0	0							0	0	
	1										
	5										
	2										
174,30	3	10							10	3	
	4	Gravier, cailloux et un bloc de 270 mm			CR1	53					
		Gravier, qq. sable.			CR2	100					
		Gravier et cailloux de granite, altérés.			CF1	100	R	21-R			
	15	Sable, qq. silt à silteux, gravier.			CR4	56			15		
	5	Sable, qq. silt, tr. de gravier.			CF2	33	39	14-17-22	5		
	6	Gravier, qq. sable.			CF3	100	R	39-R	20	6	
	20				CF4	50	R	53-R			
	7	Gravier et sable, tr. à qq silt gris olive.			CF5	50	R	24-46-R	7		
					CR5	33					
	25	F.S. - 7,23 m							25		
	8										
	9								30	9	
	10								10		
	35								35		



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

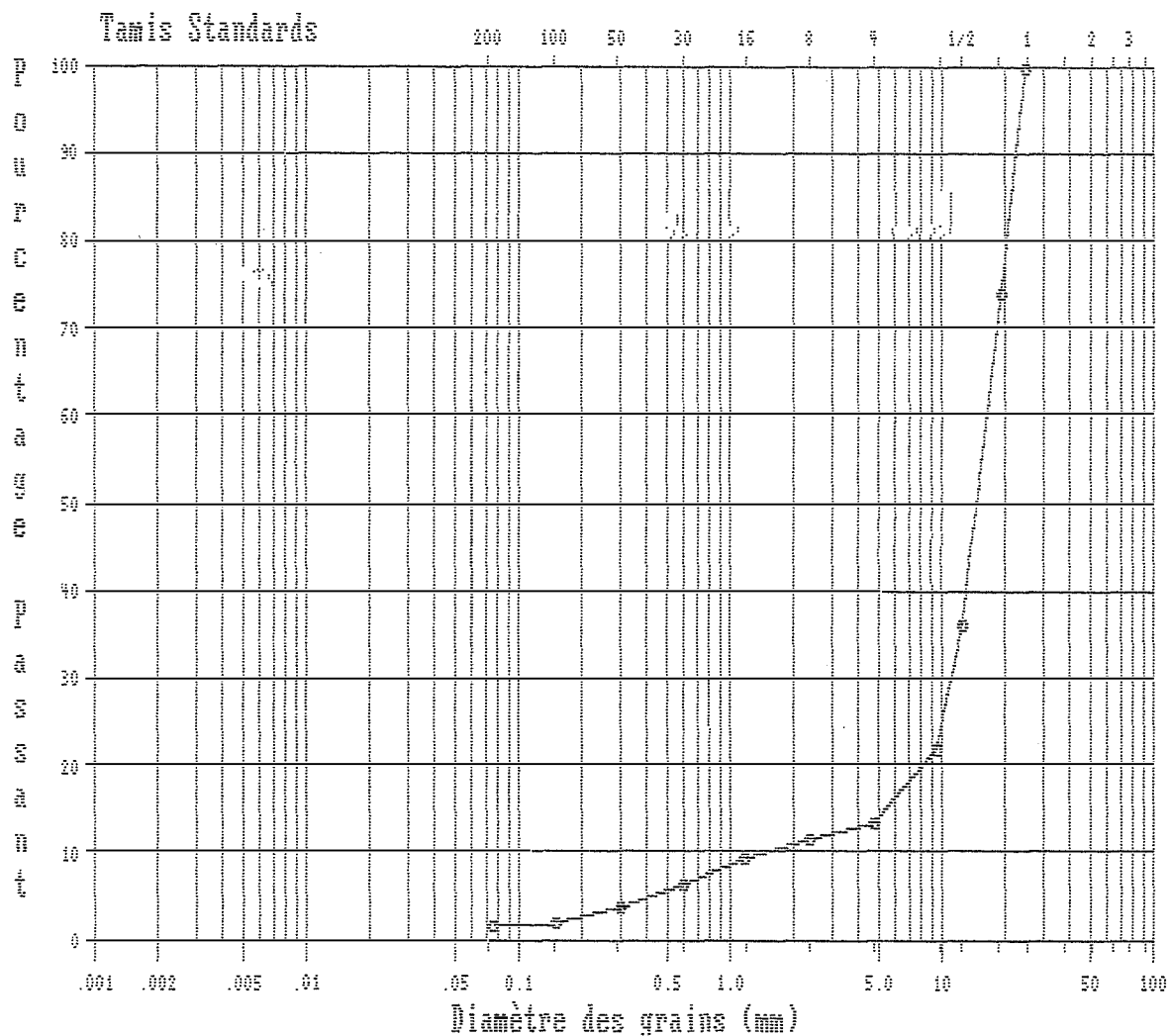
No. Lab. : 4975G

Description : Gravier, qq. sable,
tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile	: 2 %	Forage	: 9
Sable	: 12 %	Echantillon	: CF-1
Gravier	: 86 %	Profondeur	:
Classification unifiée	: GP		



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
		SABLE			GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

No. Lab. : 4973G

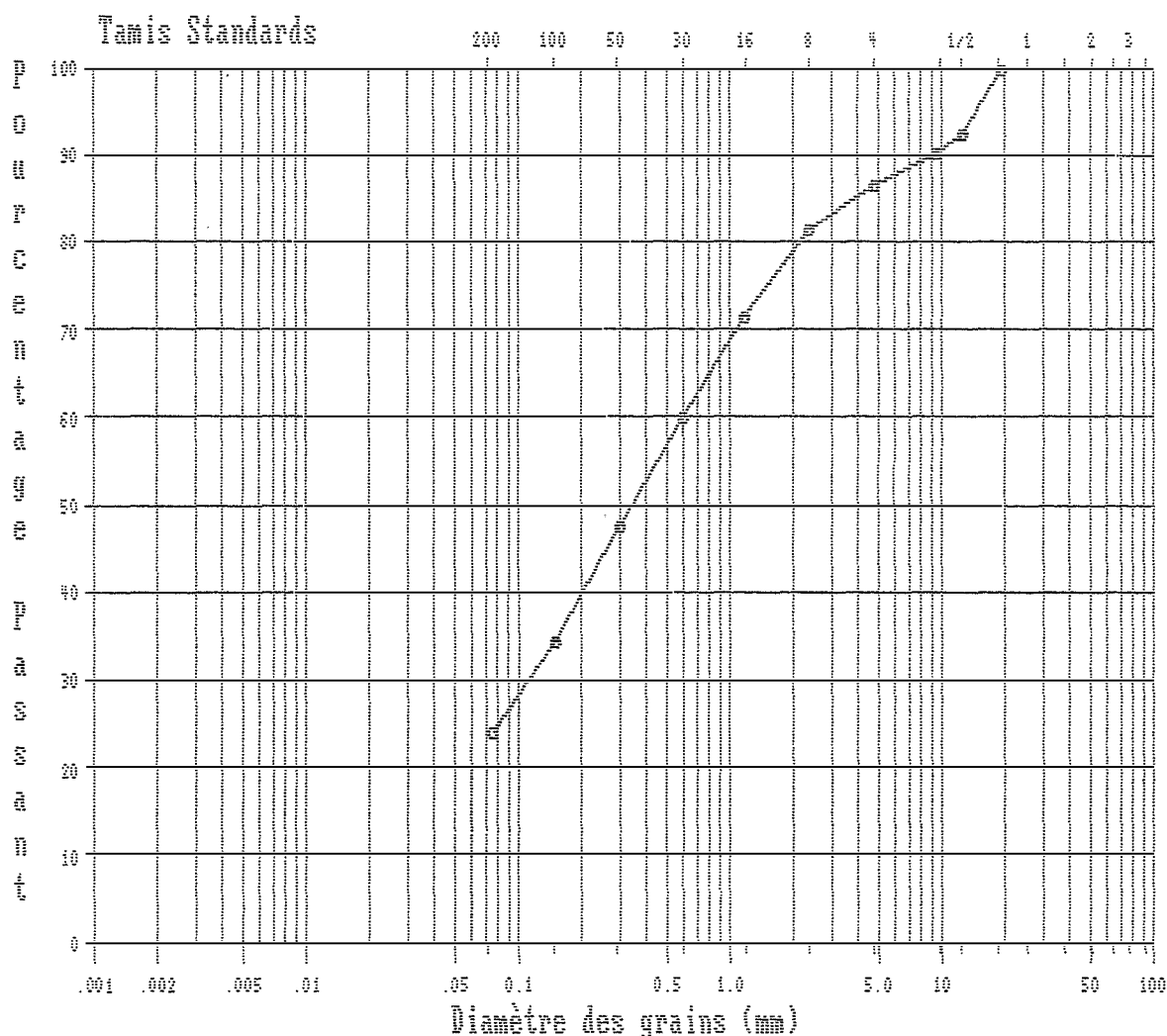
Description : Sable silteux,

qq. gravier

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 24 % Forage : 9
Sable : 63 % Echantillon : CF-2
Gravier : 13 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRAND	FIN	GRAND
		SABLE			GRAVIER	

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
TechnicienJean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 1

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Riv re Outaouais

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

FORAGE No F-10

DATE: Forage 85-11-28

Rapport Déc. 85

PREPARE PAR: J.C.

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

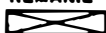
- CF Cuillère fendue: diam. 5 cm
TM Tube à paroi mince: diam. cm
TP Tube à piston: diam. cm
EL Echantillon de lavage
CR Echantillon par forage au diamant
Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 $C_u(r)$ Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
 S_t Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



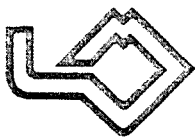
PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU	
(m)	(pl)									
177,46	0	0							0	0
		SURFACE DU TERRAIN								
		Eau								
	1									
	5								5	
	2								2	
	3								10	
	4								4	
173,12	15	Gravier et sable, qq. silt tr. d'argile.			CF1	44	36	11-12-24	15	
	5	Gravier, qq. sable, tr. de silt.			CF2	33	R	57-R	5	
	6	Gravier, traces de sable.			CF3	66	R	54-R	20	
	7	Gravier et sable grossier à moyen.			CF4	40	R	50-R	7	
	25	Gravier et cailloux.			CF5	0	R	61-R	25	
	8				CR1	25			8	
	9	F.S. - 8,30 m							30	
	10								10	
	35								35	



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4
Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

***** No. Lab. : 4974G

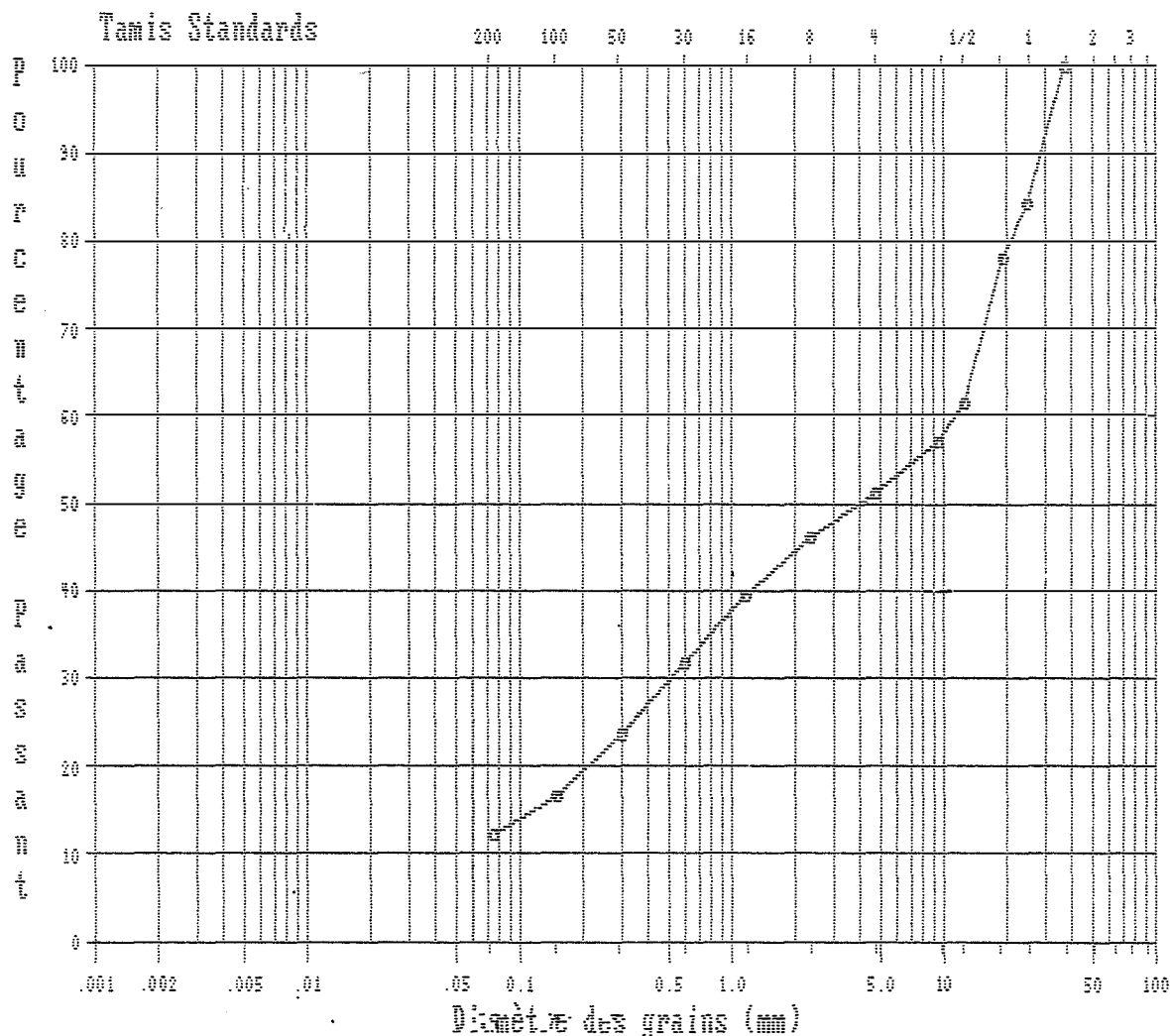
Description : Gravier et sable

***** qq. silt, tr. argile

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 13 % Forage : 10
Sable : 39 % Echantillon : CF-1
Gravier : 48 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS
		SABLE		GRAVIER		

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 1 DE 2

DOSSIER: 74853

CLIENT: Environnement Canada

FORAGE No F-11

DATE: Forage 85-11-28

LOCALISATION: Lac Témiscamingue - Rivière Outaouais

Rapport Déc. 85

CALIBRE DU FORAGE: Sol NW Roc MARTEAU: Poids 622 N Chute 76,2 cm

PREPARE PAR: J.C.

ELEVATION DE BASE: Arbitraire Géodésique

VERIFIE PAR: J.M.O.

SYMBOLES

- Niveau d'eau
 Teneur en eau (%)
 Limite de liquidité (%)
 Limite de plasticité (%)
 Indice de pénétration standard
 Refus (N > 100)

TYPES D'ECHANTILLONS

- CF Cuillère fendue: diam. 5 cm
 TM Tube à paraf. mince: diam. cm
 TP Tube à piston: diam. cm
 EL Echantillon de lavage
 CR Echantillon par forage au diamant
 Autre

SYMBOLES

- I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité (%)
 γ_{sat} Poids volumique du sol saturé (kN/m³)
 $C_u(r)$ Résistance au cisaillement non drainé (remanié)
 S_t Sensibilité
 RQD Indice de qualité du rocher (%)

ETAT DE L'ECHANTILLON:

REMANIE



BON



PERDU



FORAGE DIAMANT



COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS					RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.	DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N	Nombre coups/ 15 cm	EAU	
(m)	(pl)									
177,460	0	SURFACE DU TERRAIN							0	0
		Eau								
	1								1	
	5								5	
	2								2	
	3								10	
	4								4	
	15								15	
	5								5	
	6								20	
170,687		Gravier et caillou. de 200 mm			CF1	0	R	50-R	7	
		Sable et gravier.			CR1	60				
	25	Gravier et gneiss			CF2	33	R	18-R	25	
					CR2	22				
	8	Gravier sablonneux, tr. à qq. silt.			CF3	41	R	21-54-R	8	
		Caillou et gravier de gneiss.			CR3	83				
	9	Gravier et sable, tr. de silt. gris.			CF4	50	R	19-58-R	30	
	30	Sable et gravier, tr. de silt.								
	10				CF5	75	R	28-51-R	10	
	35	Bloc de 490 mm, granite			CR5	61			35	



RAPPORT DE FORAGE

PAGE 2 DE 2

FORAGE NO: F-11

COUPE GEOLOGIQUE				ECHANTILLONS ET ESSAIS						RESULTATS D'ESSAIS	
ELEV.	PROF.		DESCRIPTION	STRAT.	ETAT	NO. ET TYPE	REC. %	INDICE N		EAU	
	(m)	(pl)									
	11		Bloc de 490 mm			CR5	61				11
			F.S. - 11,20 m								
	12	40								40	12
	13										13
		45								45	
	14										14
	15										15
		50								50	
	16										16
		55								55	
	17										17
	18										18
		60								60	
	19										19
		65								65	
	20										20
	21										21
		70								70	
	22										22
		75								75	
	23										23
	24										24
		80								80	
	25										25
		85								85	



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Géotechnique-Matériaux

1200 ouest, boul. St-Martin, Laval, Québec H7S 2E4

Téléphone 514/384-7970

RAPPORT

Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Projet~~ No. Lab. : 4976G

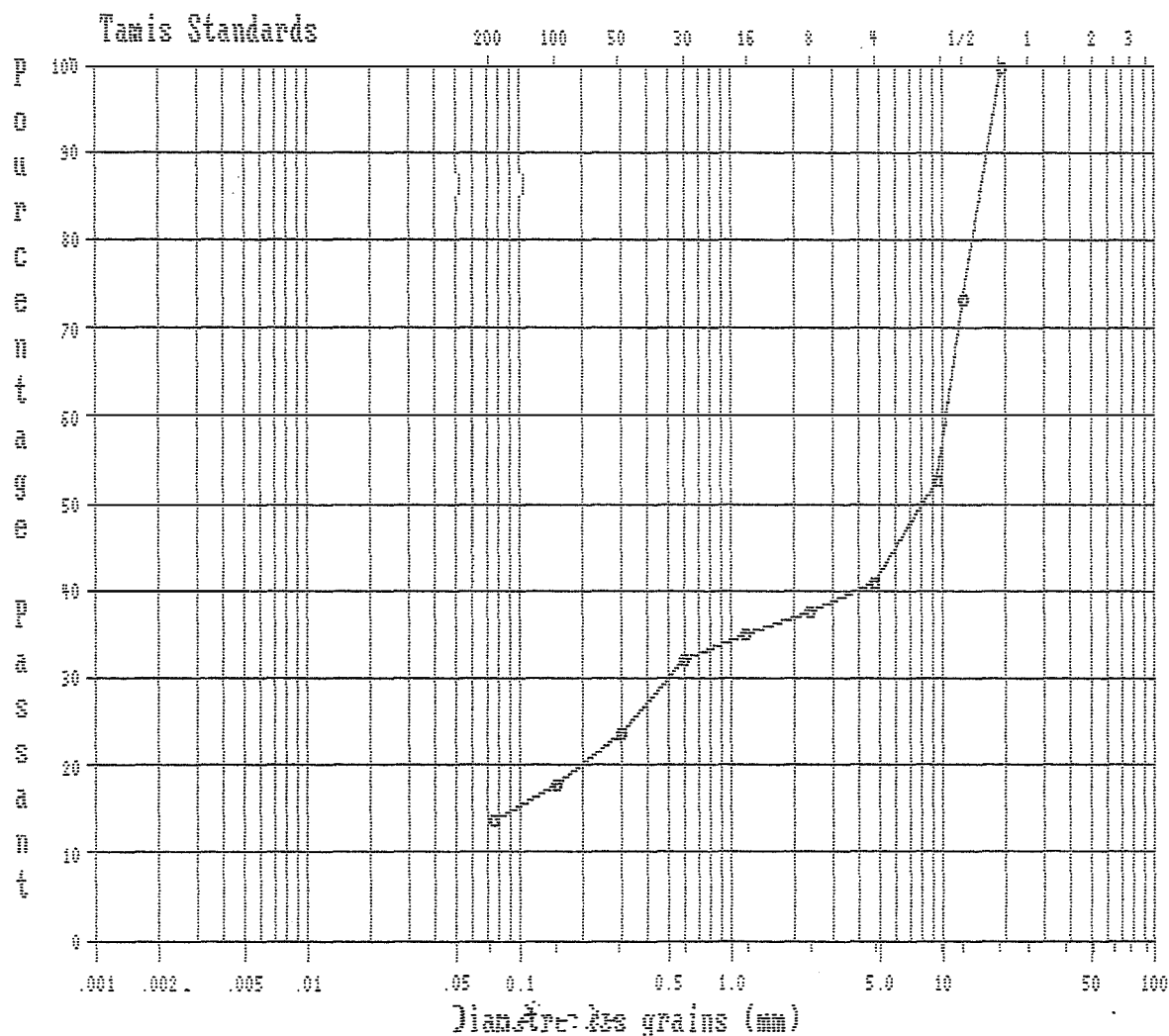
Description : Gravier sablonneux,

~~Epaisseur~~ qq. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 14 % Forage : 11
Sable : 27 % Echantillon : CF-3
Gravier : 59 % Profondeur :
Classification unifiée :



ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
SABLE				GRAVIER		

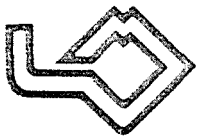
CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin

Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur

Ingénieur



Client Environnement Canada

Sujet Lac Témiscamingue

Date 85/12/09

Dossier 74853

~~Projet~~ No. Lab. : 4977G

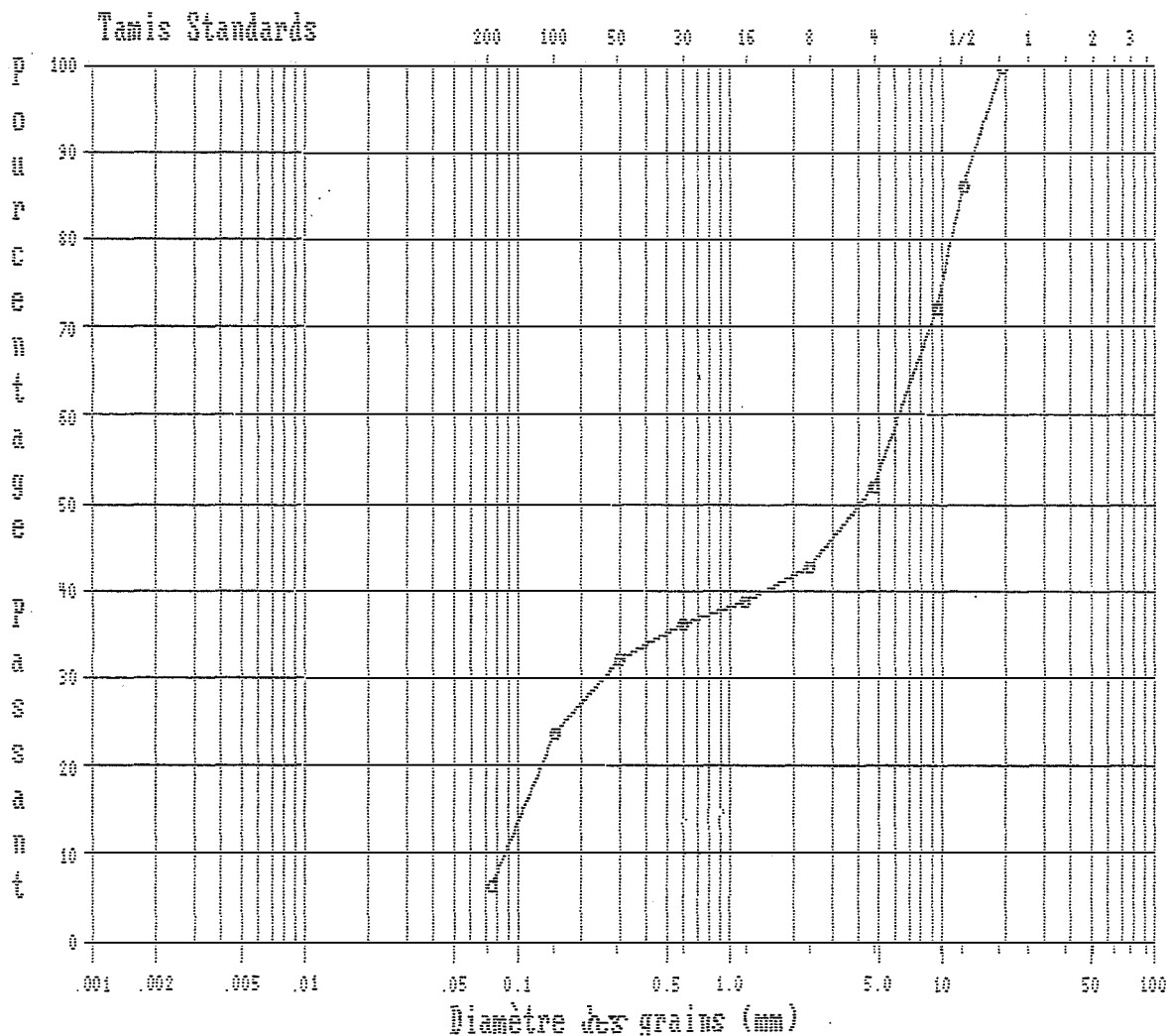
Description : Gravier et sable.

~~Spécification~~ tr. silt

DESCRIPTION

COURBE GRANULOMETRIQUE

Silt et argile : 7 % Forage : 11
Sable : 46 % Echantillon : CF-4
Gravier : 48 % Profondeur :
Classification unifiée : GP-GM

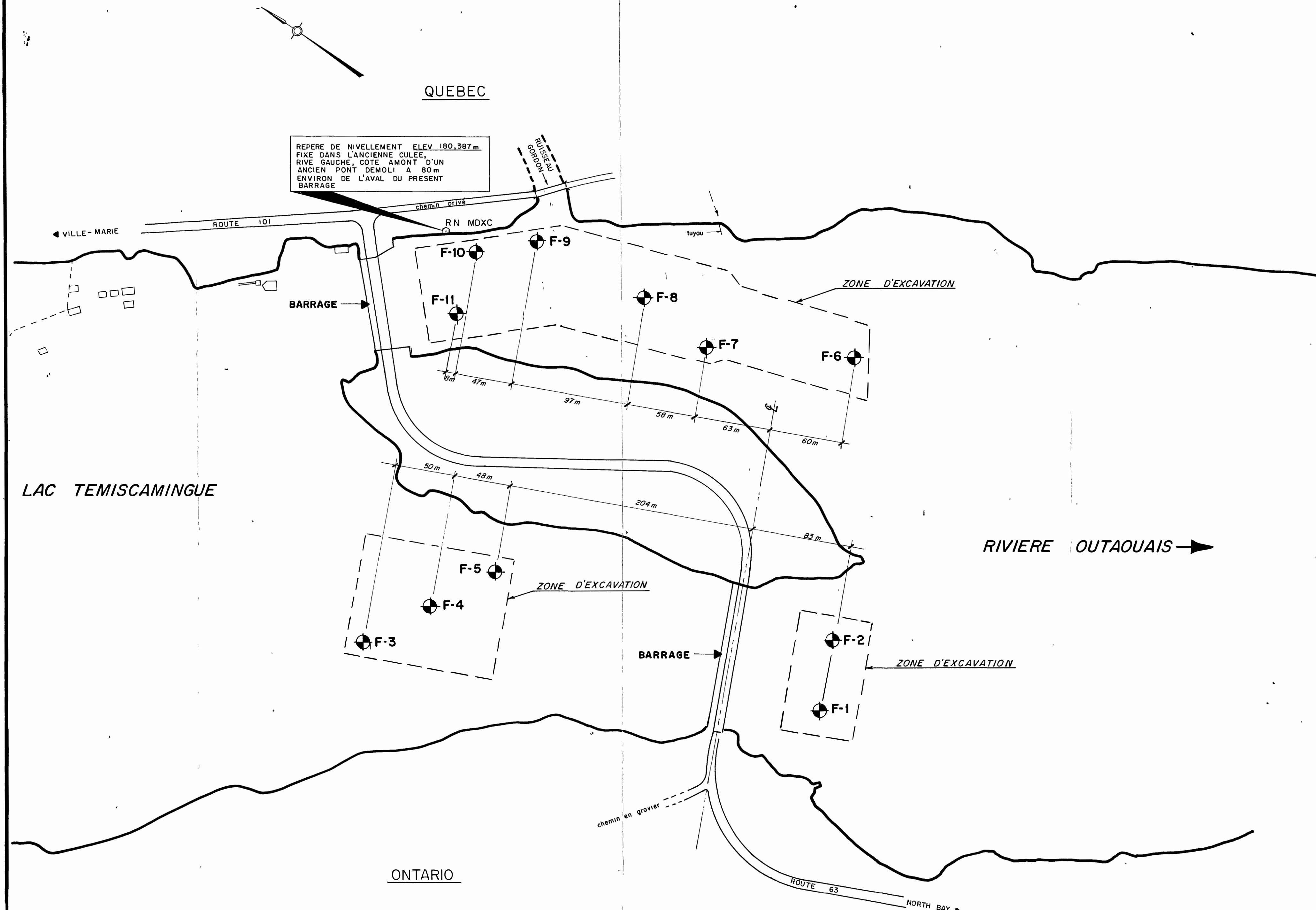


ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GRDS	FIN	GRDS
		SABLE		GRAVIER		

CLASSIFICATION UNIFIEE DES SOLS

Michel Laurin
Technicien

Jean-Marc Ouimet, ingénieur
Ingénieur



FORAGE N°	ELEVATION DU RESERVOIR (m)	ELEVATION du LIT DU RESERVOIR (m)
F-1	177,53	173,34
F-2	177,53	173,80
F-3	179,35	172,47
F-4	179,35	173,18
F-5	179,35	174,96
F-6	177,56	172,31
F-7	177,56	172,92
F-8	177,42	173,21
F-9	177,42	174,30
F-10	177,46	173,12
F-11	177,46	170,68

LEGENDE

● FORAGE STANDARD

REV	DATE	DESCRIPTION	PAR

REVISIONS

Environnement
Canada

RIVIÈRE OUTAOUAIS
LAC TEMISCAMINGUE

LOCALISATION DES FORAGES



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

REFERENCE N°	DISCIPLINE ETUDE GEOTECHNIQUE	PROJET N° 7 4 8 5 3
PREPARE J.M. QUIMET, ING.	ECHELLE 1 : 2 0 0 0	
DESSEINE M. PETIT	DATE 1985-12-13	
VERIFIE J.M. QUIMET, ING.		



Les Laboratoires Ville Marie Inc.

Société d'études géotechniques • Laboratoire de matériaux

1200 ouest boul. St-Martin

Laval, Québec H7S 2E4, Canada

Tél.: 514/384-7970 — Télex: 05-268873