

Résultats des études géotechniques et sismiques

**A.1 Programme d'exploration préliminaire,
rivière Etchemin – Rapport factuel**

**A.2 Levés de sismique réfraction à Lévis
Rivière Etchemin – Sommaire des
résultats**

**Programme d'exploration préliminaire,
rivière Etchemin – Rapport factuel**

**ULTRAMAR
PIPELINE ST-LAURENT
PROGRAMME D'EXPLORATION PRÉLIMINAIRE, RIVIÈRE ETCHEMIN
LÉVIS, ST-JEAN-CHRYSOSTOME (QUÉBEC)**

RAPPORT FACTUEL

AOÛT 2006

N/DOSSIER : UL062014/323

**TECHNISOL INC.
665, chemin du Lac
Boucherville (Québec) J4B 6W8
Tél. : (450) 641-1740 Fax. : (450) 449-0235
E-mail : boucherville@groupetechnisol.com
www.groupetechnisol.com**

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

- I NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGES**
- II RAPPORTS DE FORAGE**
- III RÉSULTATS DES ESSAIS GÉOTECHNIQUES EN LABORATOIRE**

1 – NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGES

PORTÉE ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE**1.0 Caractéristiques des sols et du roc**

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports sont souvent approximatives puisque les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Elles doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage. Les caractéristiques de sols et du roc proviennent d'une interprétation et de corrélations effectuées entre les forages et sondages. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues utilisées par les firmes spécialisées en géotechnique; elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées juste et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage effectués sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel, ou aux intempéries.

2.0 Eau souterraine

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage.

3.0 Suivi du projet

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport. Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à Technisol de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, Technisol devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. À défaut de visites régulières, Technisol devrait être informée rapidement de toute différence entre les conditions de terrain effectivement rencontrées et les conditions anticipées de façon à vérifier les recommandations présentées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et devrait être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

4.0 Utilisation du rapport

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaires pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectués pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux devront effectuer leurs propres interprétations des résultats des forages et des sondages et au besoin leurs propres investigations pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

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

5.0 Environnement

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE SONDAGE

Les rapports de sondage rassemblent les données de chantier et de laboratoire ayant trait aux caractéristiques du sol, du rocher et de l'eau souterraine, recueillies à chacun des sondages durant la période de reconnaissance géotechnique.

ELEVATION

Dans cette colonne sont inscrites les élévations à chaque changement de couche. Les élévations sont calculées d'après le niveau du terrain à l'endroit du sondage au moment de sa réalisation.

PROFONDEUR

Nous inscrivons dans cette colonne, les distances mesurées à partir de la surface du terrain.

DESCRIPTION

Chaque formation est identifiée et décrite après l'examen et l'analyse des échantillons.

DEPÔTS MEUBLES : les dépôts meubles sont classifiés suivant le diamètre équivalent des particules et la charte de plasticité. La proportion des divers éléments est donnée d'après la terminologie d'usage.

La compacité des sols pulvérulents est définie suivant les indices de pénétration standard (SPT). La consistance des sols cohérents est définie d'après les indices de pénétration standard et la résistance au cisaillement. La plasticité des sols est définie d'après les mesures de la limite de liquidité et de l'indice de plasticité.

DIMENSIONS DES PARTICULES

Bloc	> 300 mm
Caillou	80 mm à 300 mm
Gravier	5 mm à 80 mm
Sable	0,08 mm à 5 mm
Silt	0,002 mm à 0,08 mm
Argile	< 0,002 mm

TERMINOLOGIE

TERMINOLOGIE	PROPORTION
Traces	< 10 %
Un peu	10 % à 20 %
Adjectif (e.g. : sableux, silteux)	20 % à 35 %
Nom (e.g. : sable, gravier)	> 35 %

COMPACTITÉ

COMPACTITÉ	INDICE « N » (SPT) (COUPS / 300 mm)
Très lâche	< 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	> 50

CONSISTANCE	INDICE « N » (COUPS / 300 mm)	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu - kPa)
Très molle	< 2	< 12
Molle	2 à 4	12 à 25
Moyenne ou ferme	4 à 8	25 à 50
Raide	8 à 15	50 à 100
Très raide	15 à 30	100 à 200
Dure	> 30	> 200

PLASTICITÉ	INDICE DE PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ
Faible	< 10 %	< 30 %
Moyenne	10 % à 25 %	30 % à 50 %
Élevée	> 25 %	> 50 %

ROCHER : les roches sont classifiées en trois groupes principaux, selon leur origine géologique. Par la suite, on décrit chaque spécimen selon ses caractéristiques et propriétés particulières.

CLASSIFICATION

Ignée (e.g. : granite, diorite)

Sédimentaire

- Terrigène (e.g. : mudstone, shale, grès, conglomérat)
- Chimique (e.g. : calcaire, dolomie, quartzite)

Métamorphique (e.g. : gneiss, schiste)













ÉVALUATION DE LA QUALITÉ

INCIDE DE QUALITÉ (R.Q.D.)

Très faible	0 % à 25 %
Faible	25 % à 50 %
Moyenne	50 % à 75 %
Bonne	75 % à 90 %
Très bonne	90 % à 100 %

STRATIGRAPHIE

Les principaux types de sol et de roc sont désignés par une combinaison des symboles de base suivants :

	Terre végétale		Roche ignée
	Cailloux et/ou blocs		Mudstone, shale
	Gravier		Grès
	Sable		Conglomérat
	Silt		Calcaire
	Argile		Roche métamorphique

ÉCHANTILLONS

ÉTAT ET TYPE : les symboles utilisés concernant l'état et le type de chacun des échantillons réfèrent à la légende énumérée à l'en-tête des feuilles de rapport de sondage.

RÉCUPÉRATION : la récupération des échantillons de sol et de roc est donnée en pourcentage de la course effectuée pour recueillir l'échantillon.

ESSAIS

On indique dans cette colonne, aux profondeurs correspondantes, les essais exécutés sur le chantier et au laboratoire, au moyen des symboles qui réfèrent à la légende à l'en-tête de chaque feuille de sondage.

N.B. : le niveau de la nappe phréatique observé est également indiqué dans cette colonne.

COLONNE QUADRILLÉE

Cette colonne contient les observations pertinentes notées durant le sondage et les essais en laboratoire. On y trace également des résultats graphiques suivant l'échelle indiquée.

II – RAPPORTS DE FORAGE

DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 1 DE: 8

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLERE FENDUE CALIBRE B
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 TA : TARIÈRE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE NQ

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT REMANIÉ PERDU CAROTTE

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL NON REMANIÉ △
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 Pi : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMÉTRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ∇
 : NIVEAU D'EAU AVEC IRISATION ∇
 : NIVEAU D'HYDROCARBURES ∇

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —
 W_P : LIMITE PLASTIQUE (%) —
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 γ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION
 SED : SÉDIMENTATION

ANALYSES CHIMIQUES

a : HYDRO. PÉT. C₁₀-C₅₀
 b : BTEX
 c : HAP
 d : MÉTAUX
 z : AUTRE (S)

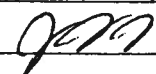
PRÉSENCE D'HYDROCARBURES (SOL)

I : INEXISTANT }
 D : DISSÉMINÉ } VISUEL
 IM : IMBIBÉ }

VAPEURS D'HYDROCARBURES

GASTECHTOR PHOTOVAC

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS.ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCOISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
35,35	0,00	∇ DÉBUT DU FORAGE ∇										25	50
	1,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.											
	2,00												
	3,00												
	4,00												
	5,00												
	6,00												
	7,00												
	8,00												
	9,00												



DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-22

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 13-20 JUILLET 2006

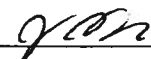
ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 2 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	9,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.										25	50
	10,00												
	11,00												
	12,00												
	13,00												
	14,00												
	15,00												
20,11	15,24		Till: sable silteux, traces à un peu de gravier, traces d'argile, gris. Présence de cailloux (<5%).										
	16,00												
	17,00												
	18,00												
	19,00												
	20,00		CR-1	0	-								

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: ULO62014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 3 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	20,00						I	D	IM			25	50
14,50	20,85	Till: sable silteux, traces à un peu de gravier, traces d'argile, gris. Présence de cailloux (<5%).	CR-1	0	-								
	21,00		CR-2	0	-								
	22,00	Roc: schiste argileux rouge. Identification de la nature du roc par le retour d'eau de lavage du forage. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) n'a pu être qualifié.	CR-3	0	-								
			CR-4	0	-								
			CR-5	0	-								
10,97	24,38	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (84%) et de schiste argileux gris (16%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	CR-6	100	R.Q.D.: 83%								
	25,00		CR-7	85	R.Q.D.: 73%								
	26,00		CR-8	97	R.Q.D.: 43%								
	27,00		CR-9	90	R.Q.D.: 50%								
	28,00		CR-10	100	R.Q.D.: 55%								
	29,00												
	30,00												
	31,00												



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 4 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	31,00						I	D	IM			25	50
	32,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (84%) et de schiste argileux gris (16%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	CR-10	100	R.Q.D.: 55%								
2,40	32,95 33,00		CR-11	100	R.Q.D.: 55%								
	34,00	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à faible.											
1,30	34,05		CR-12	100	R.Q.D.: 77%								
	35,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (65%) et de schiste argileux gris (35%). L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.											
0,20	35,15		CR-13	47	R.Q.D.: 0%								
	36,00	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à faible.											
	37,00		CR-14	58	R.Q.D.: 22%								
	38,00												
	39,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (80%) et de schiste argileux gris (20%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible à bon.	CR-15	100	R.Q.D.: 40%								
-3,70	39,05		CR-16	98	R.Q.D.: 72%								
	40,00												
	41,00												
	42,00		CR-17	100	R.Q.D.: 85%								



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 5 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSIONNÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	42,00											25	50
	43,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (80%) et de schiste argileux gris (20%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible à bon.		CR-17	100	R.Q.D.: 85%							
	44,00			CR-18	100	R.Q.D.: 85%							
	45,00			CR-19	92	R.Q.D.: 40%							
-10,15	45,50	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à faible.		CR-20	100	R.Q.D.: 33%							
	46,00			CR-21	83	R.Q.D.: 0%							
	47,00			CR-22	90	R.Q.D.: 25%							
-12,68	48,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (30%) et de schiste argileux gris (70%). L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à faible.		CR-23	100	R.Q.D.: 37%							
	48,03			CR-24	92	R.Q.D.: 7%							
-13,39	48,74	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à faible.		CR-25	100	R.Q.D.: 37%							
	49,00			CR-26	90	R.Q.D.: 25%							
	50,00	Roc: schiste argileux gris. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-27	100	R.Q.D.: 37%							
	50,28			CR-28	92	R.Q.D.: 7%							
	51,00	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-29	100	R.Q.D.: 37%							
	52,00			CR-30	92	R.Q.D.: 7%							
-17,09	52,44	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-31	100	R.Q.D.: 37%							
	53,00			CR-32	92	R.Q.D.: 7%							

J.L. Guimond

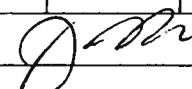
DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 6 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE			
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					25	50		
													I	D	IM
	53,00														
-18,15	53,50	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-24	92	R.Q.D.: 7%									
	54,00														
-19,53	54,88	Roc: schiste argileux gris. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-25	100	R.Q.D.: 13%									
	55,00														
	56,00	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible.		CR-26	87	R.Q.D.: 10%									
	57,00														
-21,78	57,13	Roc: schiste argileux gris. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à moyenne.		CR-27	97	R.Q.D.: 53%									
	58,00														
-23,14	58,49	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à moyenne.		CR-28	83	R.Q.D.: 0%									
	59,00														
	60,00			CR-29	90	R.Q.D.: 28%									
	61,00														
	62,00			CR-30	100	R.Q.D.: 60%									
	63,00														
	64,00			CR-31	83	R.Q.D.: 57%									

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

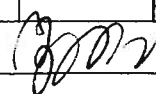
Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-22
 DATE: 13-20 JUILLET 2006
 PAGE: 7 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	64,00											25	50
	65,00	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à moyenne.		CR-32	92	R.Q.D.: 53%							
	66,00												
	67,00			CR-33	100	R.Q.D.: 65%							
	68,00			CR-34	100	R.Q.D.: 33%							
	69,00			CR-35	97	R.Q.D.: 73%							
-34,42	69,77 70,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (79%) et de schiste argileux gris (21%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.											
	71,00			CR-36	95	R.Q.D.: 50%							
	72,00			CR-37	95	R.Q.D.: 90%							
	73,00												
	74,00			CR-38	95	R.Q.D.: 80%							
	75,00		CR-39	95	R.Q.D.: 58%								



DOSSIER: UL062014-323

 NO. DE FORAGE: PSL-22

 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

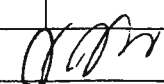
 DATE: 13-20 JUILLET 2006

 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

 PAGE: 8 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	75,00											25	50
	76,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (79%) et de schiste argileux gris (21%). Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	+	CR-39	95	R.Q.D.: 58%							
-41,29	76,64	Roc: schiste argileux rouge. Schistosité de 35° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très bon.	+	CR-40	100	R.Q.D.: 92%							
	77,00												
-42,40	77,75	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, texture fine à moyenne, gris (92%) et de schiste argileux gris (8%). L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très bon.	+	CR-41	100	R.Q.D.: 98%							
	78,00												
	79,00												
	80,00		+	CR-42	100	R.Q.D.: 100%							
-45,12	80,47	Fin du forage à 80,47 mètres de profondeur. Le niveau de la nappe phréatique n'a pas été relevé car ce forage a été cimenté.	+										
	81,00												
	82,00												
	83,00												
	84,00												
	85,00												
	86,00		+										

 Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

 Vérifié par: J.L. Guimond, ing.


DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-25
 DATE: 7-13 JUILLET 2006
 PAGE: 1 DE: 6

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLÈRE FENDUE CALIBRE B
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 TA : TARIÈRE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE NQ

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT REMANIÉ PERDU CAROTTE

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL NON REMANIÉ △
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 Pl : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMÉTRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ∑
 : NIVEAU D'EAU AVEC IRISATION ∑#
 : NIVEAU D'HYDROCARBURES ▼

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —|
 W_p : LIMITE PLASTIQUE (%) —|
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 γ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION
 SED : SÉDIMENTATION

ANALYSES CHIMIQUES

a : HYDRO. PÉT. C₁₀-C₅₀
 b : BTEX
 c : HAP
 d : MÉTAUX
 z : AUTRE (S)

PRÉSENCE D'HYDROCARBURES (SOL)

I : INEXISTANT } VISUEL
 D : DISSÉMINÉ }
 IM : IMBIBÉ }

VAPEURS D'HYDROCARBURES

GASTECHTOR PHOTOVAC

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS.ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
36,42	0,00	DEBUT DU FORAGE										25	50
	1,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.											
	2,00												
	3,00												
	4,00												
	5,00												
	6,00												
	7,00												
	8,00												
	9,00												

DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-25

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 7-13 JUILLET 2006

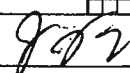
ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 2 DE: 6

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCOISSOMÉTRIQUE		
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)	
	9,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.										25	50	
	10,00													
	11,00													
	12,00													
	13,00													
	14,00													
	15,00													
	16,00													
	17,00													
	18,00													
	19,00													
	20,00													

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-25

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 7-13 JUILLET 2006

ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 3 DE: 6

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSIONÉTRIQUE		
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)	
							I	D	IM					25
	20,00													
	21,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.												
	22,00													
	23,00													
	24,00													
12,04	24,38		Till: sable silteux, traces à un peu de gravier, traces d'argile, gris. Présence de cailloux (<5%).											
	25,00													
	26,00													
	27,00													
	28,00													
7,42	29,00	Roc: grès feldspathique silicifié, massif, gris, injecté de fines veinules de quartz (<5%) avec interlits de schiste argileux gris (10%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 85° à 90° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.												
	30,00		CR-1	100	R.Q.D.: 25%									
	31,00		CR-2	95	R.Q.D.: 70%									

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-25
 DATE: 7-13 JUILLET 2006
 PAGE: 4 DE: 6

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGAND.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	31,00						I	D	IM			25	50
	32,00	Roc: grès feldspathique silicifié, massif, gris, injecté de fines veinules de quartz (<5%) avec interlits de schiste argileux gris (10%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 85° à 90° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	CR-3	100	R.Q.D.: 92%								
	33,00		CR-4	100	R.Q.D.: 100%								
1,85	34,57												
	35,00	Roc: schiste argileux rouge. Litage variant de 80° à 85° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible.	CR-5	98	R.Q.D.: 13%								
	36,00		CR-6	89	R.Q.D.: 47%								
-0,58	37,00												
	38,00	Roc: grès feldspathique silicifié, massif, gris, injecté de fines veinules de quartz (<5%) avec interlits de schiste argileux gris (10%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 85° à 90° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	CR-7	100	R.Q.D.: 75%								
	39,00		CR-8	88	R.Q.D.: 72%								
	40,00		CR-9	90	R.Q.D.: 70%								
	41,00												
	42,00												

J.L. Guimond

DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-25

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 7-13 JUILLET 2006

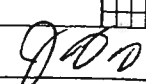
ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 5 DE: 6

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE		
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)	
42,00		Roc: grès feldspathique silicifié, massif, gris, injecté de fines veinules de quartz (<5%) avec interlits de schiste argileux gris (10%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 85° à 90° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.										25	50	
43,00			CR-10	100	R.Q.D.: 74%									
44,00			CR-11	100	R.Q.D.: 52%									
45,00			CR-12	100	R.Q.D.: 63%									
46,00			CR-13	100	R.Q.D.: 82%									
47,00			CR-14	90	R.Q.D.: 45%									
48,00			CR-15	90	R.Q.D.: 55%									
49,00			CR-16	100	R.Q.D.: 39%									
50,00			CR-17	100	R.Q.D.: 88%									
51,00			CR-18	100	R.Q.D.: 57%									
52,00			CR-19	97	R.Q.D.: 42%									
53,00														

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-25

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETHEMIN

DATE: 7-13 JUILLET 2006

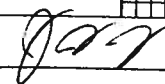
ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 6 DE: 6

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	53,00						I	D	IM			25	50
	54,00	Roc: grès feldspathique silicifié, massif, gris, injecté de fines veinules de quartz (<5%) avec interlits de schiste argileux gris (10%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 85° à 90° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de moyen à bon.	CR-19	97	R.Q.D.: 42%								
-17,83	54,25												
	55,00	Roc: schiste argileux rouge. Litage variant de 80° à 85° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible.	CR-20	100	R.Q.D.: 63%								
	56,00												
	57,00		CR-21	100	R.Q.D.: 23%								
	58,00		CR-22	83	R.Q.D.: 22%								
	59,00		CR-23	97	R.Q.D.: 37%								
	60,00												
	61,00		CR-24	97	R.Q.D.: 62%								
	62,00												
	63,00		CR-25	100	R.Q.D.: 48%								
-26,98	63,40	Fin du forage à 63,40 mètres de profondeur. Le niveau de la nappe phréatique n'a pas été relevé car ce forage a été cimenté.											
	64,00												

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 1 DE: 8

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF : CUILLERE FENDUE CALIBRE **B**
 TM : TUBE A PAROI MINCE
 PS : ÉCHANTILLONNEUR A PISTON
 LA : LAVAGE
 TA : TARIÈRE
 CR : TUBE CAROTTIER CALIBRE **NQ**

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

INTACT REMANIÉ PERDU CAROTTE

ESSAIS AU CHANTIER

N : INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD ■
 Cu : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL NON REMANIÉ △
 Cur : RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT SUR SOL REMANIÉ ▲
 K : COEFFICIENT DE PERMÉABILITÉ
 Pi : PRESSION LIMITE AU PRESSIOMETRE
 E : MODULE PRESSIOMÉTRIQUE
 NP : NAPPE PHRÉATIQUE ∇
 : NIVEAU D'EAU AVEC IRISATION ∇*
 : NIVEAU D'HYDROCARBURES ∇

ESSAIS AU LABORATOIRE

AG : ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
 W_L : LIMITE LIQUIDE (%) —|
 W_P : LIMITE PLASTIQUE (%) —|
 W : TENEUR EN EAU (%) ○
 γ : POIDS VOLUMIQUE
 Q : COMPRESSION SIMPLE
 T : TRIAXIAL
 St : SENSIBILITÉ AU REMANIEMENT
 C : CONSOLIDATION
 SED : SÉDIMENTATION

ANALYSES CHIMIQUES

a : HYDRO. PÉT. C₁₀-C₅₀
 b : BTEX
 c : HAP
 d : MÉTAUX
 z : AUTRE (S)

PRÉSENCE D'HYDROCARBURES (SOL)

I : INEXISTANT } VISUEL
 D : DISSÉMINÉ }
 IM : IMBIBÉ }

VAPEURS D'HYDROCARBURES

GASTECHTOR PHOTOVAC

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS.ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
47,48	0,00	∇ DÉBUT DU FORAGE ∇										25	50
	1,00	Sable silteux à sable et silt, traces d'argile, gris-brun. Présence d'oxydation.		TA-1	56	-							
	2,00			TA-2	54	AG, W							
45,03	2,45	Sable et silt à silt et sable, un peu d'argile, gris.		TA-3	65	-							
	3,00												
	4,00			CF-4	75	N:5							
	4,90			TA-5	100	-							
42,58	5,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.		CF-6	100	N:1							
	6,00			TA-7	100	-							
	7,00			TA-8	100	-							
	8,00												
	9,00												

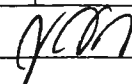
DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 2 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSIONÉTRIQUE			
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)		
	9,00											25	50		
	10,00	Silt argileux à argile silteuse, traces de sable, gris.	[Diagram of sample TA-9]	TA-9	100	SED W, W _p , W _{Lc}									
	11,00														
	12,00														
	13,00														
	14,00		[Diagram of sample TA-10]	TA-10	100	-									
	14,60	Silt argileux, traces à un peu de sable, traces de gravier, gris.													
32,88	15,00														
	16,00														
	17,00														
	18,00														
	19,00														
	20,00			CR-11	10	-									

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-26

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006

ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 3 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	20,00												
26,83	20,65	Argile silteuse, traces à un peu de sable, traces de gravier, grise.		CR-11	10	-							
	21,00	Till: sable silteux, un peu d'argile, traces à un peu de gravier, gris. Compacité dense à très dense. Traces de cailloux.											
	22,00												
	23,00			CR-12	11	-							
	24,00			CR-13	14	-							
23,07	24,41	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (59%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (41%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.		CR-14	85	R.Q.D.: 62%							
	25,00												
	26,00				CR-15	100	R.Q.D.: 90%						
	27,00				CR-16	85	R.Q.D.: 66%						
	28,00				CR-17	100	R.Q.D.: 100%						
	29,00												
	30,00			CR-18	100	R.Q.D.: 66%							
	31,00			CR-19	100	R.Q.D.: 47%							

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Véifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 3 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	20,00											25	50
26,83	20,65	Silt argileux, traces à un peu de sable, traces de gravier, gris.		CR-11	10	-							
	21,00	Till: sable silteux, un peu d'argile, traces à un peu de gravier, gris. Compacité dense à très dense. Traces de cailloux.											
	22,00			CR-12	11	-							
	23,00												
	24,00			CR-13	14	-							
23,07	24,41												
	25,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (59%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (41%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40' à 50' par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.		CR-14	85	R.Q.D.: 62%							
	26,00			CR-15	100	R.Q.D.: 90%							
	27,00			CR-16	85	R.Q.D.: 66%							
	28,00			CR-17	100	R.Q.D.: 100%							
	29,00												
	30,00			CR-18	100	R.Q.D.: 66%							
	31,00			CR-19	100	R.Q.D.: 47%							

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-26

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETHEMIN

DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006

ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 4 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	31,00						I	D	IM			25	50
	32,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (59%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (41%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.	CR-19	100	R.Q.D.: 47%								
			CR-20	100	R.Q.D.: 82%								
	33,00		CR-21	100	R.Q.D.: 70%								
	34,00		CR-22	100	R.Q.D.: 60%								
	35,00												
	36,00		CR-23	100	R.Q.D.: 32%								
	37,00		CR-24	72	R.Q.D.: 15%								
	38,00												
	39,00	CR-25	100	R.Q.D.: 43%									
	40,00												
	41,00	CR-26	100	R.Q.D.: 91%									
	42,00	CR-27	97	R.Q.D.: 68%									

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.

907

DOSSIER: UL062014-323

NO. DE FORAGE: PSL-26

PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN

DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006

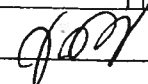
ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

PAGE: 5 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCOISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	42,00						I	D	IM			25	50
	43,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (59%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (41%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40' à 50' par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.	CR-27	97	R.Q.D.: 68%								
	44,00		CR-28	100	R.Q.D.: 73%								
	45,00		CR-29	82	R.Q.D.: 33%								
	46,00		CR-30	85	R.Q.D.: 29%								
0,82	46,66	Roc: schiste argileux rouge, fracturé à 35' et 50' par rapport à l'axe de la carotte. Présence de veinules de calcite. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible à bon.	CR-31	100	R.Q.D.: 80%								
	47,00		CR-32	100	R.Q.D.: 73%								
	48,00		CR-33	60	R.Q.D.: 38%								
	49,00		CR-34	100	R.Q.D.: 38%								
	50,00												
	50,74	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (12%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (88%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40' à 50' par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible à bon.	CR-33	60	R.Q.D.: 38%								
	51,00		CR-34	100	R.Q.D.: 38%								
	52,00												
-3,26	53,00												

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.




DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 6 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSIONNÉTRIQUE		
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)	
	53,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (12%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (88%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de faible à bon.										25	50	
	54,00		CR-34	100	R.Q.D.: 38%									
	55,00		CR-35	100	R.Q.D.: 33%									
	56,00		CR-36	70	R.Q.D.: 10%									
	57,00		CR-37	95	R.Q.D.: 53%									
	58,00													
-10,74	58,22		Roc: schiste argileux rouge, fracturé à 35° et 50° par rapport à l'axe de la carotte. Présence de veinules de calcite. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de bon.											
	59,00			CR-38	100	R.Q.D.: 87%								
	60,00													
-12,76	60,24	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (72%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (28%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.												
	61,00		CR-39	100	R.Q.D.: 35%									
	62,00		CR-40	100	R.Q.D.: 35%									
	63,00													
	64,00													
			CR-41	97	R.Q.D.: 65%									

Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.



DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 7 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO.			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSOMÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		VISUEL					Cu	Cur (kPa)
	64,00											25	50
	65,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (72%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (28%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.		CR-41	97	R.Q.D.: 65%							
	66,00			CR-42	97	R.Q.D.: 17%							
	67,00						65,7-65,85 Q=7,9MPa						
	68,00			CR-43	93	R.Q.D.: 88%							
	69,00						67,49-67,55 Q=32,3MPa						
	70,00			CR-44	?	R.Q.D.: %							
	71,00			CR-45	60	R.Q.D.: 90%							
	72,00												
	73,00			CR-46	100	R.Q.D.: 85%							
	74,00		CR-47	100	R.Q.D.: 98%								
	75,00		CR-48	100	R.Q.D.: 95%								
			CR-49	100	R.Q.D.: 95%								

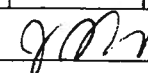
Effectué par: M. Langevin, ing. Jr

Vérifié par: J.L. Guimond, ing.

DOSSIER: UL062014-323
 PROJET: PIPELINE SAINT-LAURENT, TRAVERSÉ DE LA RIVIÈRE ETCHEMIN
 ENDROIT: LÉVIS (SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME), QUÉBEC

NO. DE FORAGE: PSL-26
 DATE: 27 JUIN - 6 JUILLET 2006
 PAGE: 8 DE: 8

ÉLÉV.(m)	PROF.(m)	DESCRIPTION	ÉCHANTILLONS			ESSAIS ET ANALYSES	OBS. ORGANO. VISUEL			VAPEURS HYDROC.	PUITS D'OBSERVATION	ESSAI SCISSIONNÉTRIQUE	
			ÉTAT	TYPE-NO.	REC. (%)		I	D	IM			Cu	Cur (kPa)
	75,00											25	50
	76,00	Roc: alternance de grès feldspathique silicifié, massif, gris (72%), injecté de fines veinules de quartz (<5%) et de schiste argileux gris (28%), d'épaisseur décimétrique. Litage variant de 40° à 50° par rapport à l'axe de la carotte. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de très faible à très bon.		CR-49	100	R.Q.D.: 95%							
	77,00				CR-50	100	R.Q.D.: 98%						
-31,02	78,50				CR-51	100	R.Q.D.: 83%						
	79,00	Roc: schiste argileux rouge, fracturé à 35° et 50° par rapport à l'axe de la carotte. Présence de veinules de calcite. L'indice de qualité du roc (R.Q.D.) se qualifie de bon.											
-31,87	79,35	Fin du forage à 79,35 mètres de profondeur. Le niveau de la nappe phréatique n'a pas été relevé car ce forage a été cimenté.											
	80,00												
	81,00												
	82,00												
	83,00												
	84,00												
	85,00												
	86,00												



III – RÉSULTATS DES ESSAIS GÉOTECHNIQUES EN LABORATOIRE

PROPRIÉTÉS DES SOLS

PROJET

UL062014

PROJET : Pipeline St-Laurent, Ultramar
PAGE 1 DE 1

ENDROIT : Rivière Etchemin, Lévis

S-P

MOD.

323

FORAGE NO	ÉCHANT NO	PROF. (m)	DESCRIPTION	CONSTITUANT (%)					W%	W _L	W _p	I _p	I _L	C _s	C _u	C _{ur}	Rés. Comp. MPa
				GRAVIER	SABLE	SILT	ARGILE	FINS									
PSL-26	TA-2	1,20 à 2,45	Sable silteux, traces d'argile, traces de tâches oxydées		68,4 %			31,6 %									
PSL-26	TA-9	9,75 à 11,00	Silt argileux, traces de sable, gris (CL)		8,0 %	60,9 %	31,1 %	92,0 %	24,4 %	27,0 %	17,6 %	9,4 %	0,7				
PSL-26	CR-43	65,7 à 65,85	Schiste argileux rouge, N.B. : présence d'une fine fêlure														7,9
PSL-26	CR-44	67,45 à 67,55	Schiste argileux gris														32,3

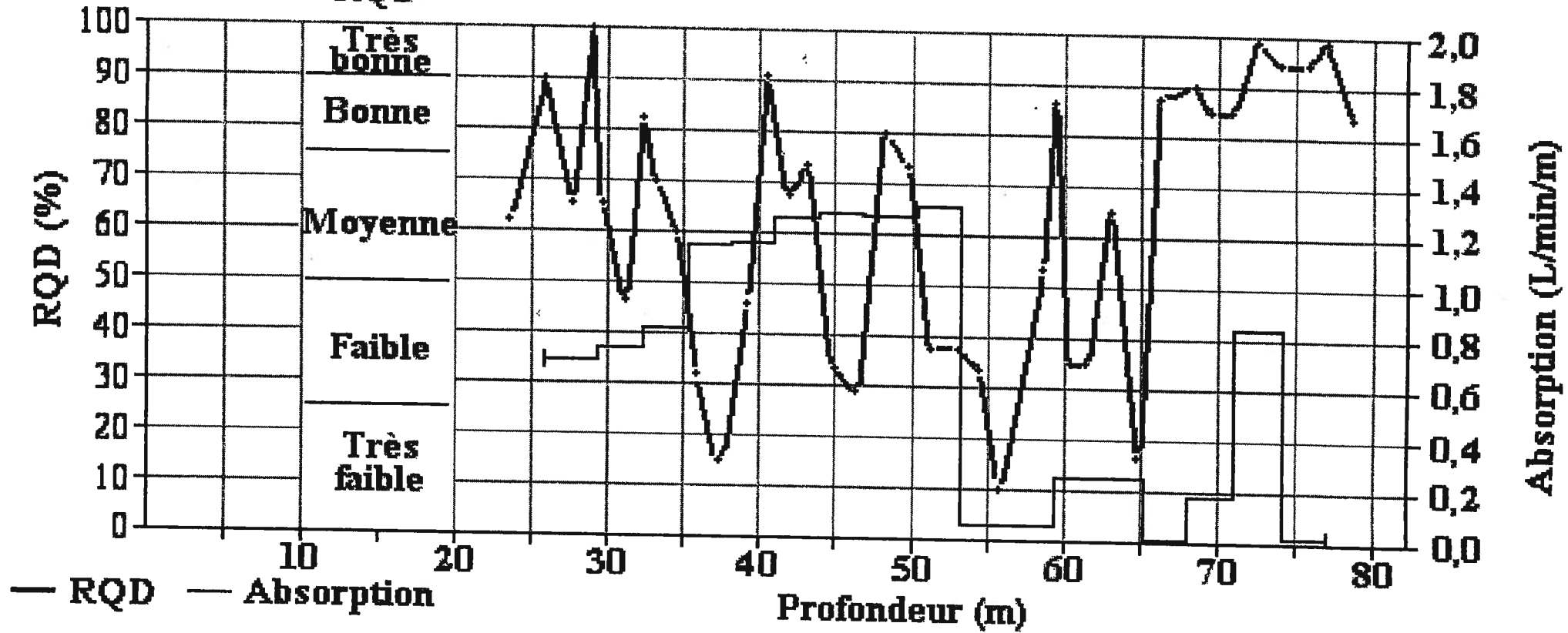
Absorption / RQD, PSL-26

Profondeur		Absorption litre / min m	Perméabilité cm / sec	Pression après 2 min	Profondeur		RQD	Longueur
De	À				De	À		
					24,23 m	25,45 m	62	1,22 m
26,15 m	29,15 m	0,70	1,6992E-07	0 kPa	25,45 m	27,05 m	90	1,60 m
					27,05 m	27,97 m	66	0,92 m
					27,97 m	29,03 m	100	1,06 m
29,15 m	32,15 m	0,75	1,5430E-07	0 kPa	29,03 m	30,54 m	66	1,51 m
					30,54 m	31,65 m	47	1,11 m
32,15 m	35,15 m	0,81	1,4405E-07	0 kPa	31,65 m	33,20 m	82	1,55 m
					33,20 m	33,71 m	70	0,51 m
35,15 m	38,15 m	1,17	1,8478E-07	0 kPa	33,71 m	35,23 m	60	1,52 m
					35,23 m	36,68 m	32	1,45 m
38,15 m	41,15 m	1,18	1,6620E-07	0 kPa	36,68 m	38,20 m	15	1,52 m
					38,20 m	39,73 m	43	1,53 m
41,15 m	44,15 m	1,25	1,5881E-07	0 kPa	39,73 m	41,25 m	91	1,52 m
					41,25 m	42,77 m	68	1,52 m
44,15 m	47,15 m	1,28	1,4922E-07	0 kPa	42,77 m	44,30 m	73	1,53 m
					44,30 m	45,82 m	33	1,52 m
47,15 m	50,15 m	1,27	1,3565E-07	0 kPa	45,82 m	47,32 m	29	1,50 m
					47,32 m	48,87 m	80	1,55 m
50,15 m	53,15 m	1,32	1,3069E-07	0 kPa	48,87 m	50,39 m	73	1,52 m
					50,39 m	51,92 m	38	1,53 m
53,15 m	56,15 m	0,06	5,3763E-09	0 kPa	51,92 m	53,44 m	38	1,52 m
					53,44 m	54,97 m	33	1,53 m
56,15 m	59,15 m	0,06	5,0287E-09	0 kPa	54,97 m	56,49 m	10	1,52 m
					56,49 m	58,01 m	53	1,52 m
59,15 m	62,15 m	0,15	1,2416E-08	0 kPa	58,01 m	59,54 m	87	1,53 m
					59,54 m	61,06 m	35	1,52 m
62,15 m	65,15 m	0,15	1,1111E-08	300 kPa	61,06 m	62,59 m	35	1,53 m
					62,59 m	64,11 m	65	1,52 m
65,15 m	68,15 m	0,00	Imperméable	1000 kPa	64,11 m	65,63 m	17	1,52 m
					65,63 m	67,16 m	88	1,53 m
68,15 m	71,15 m	0,18	2,8215E-08	0 kPa	67,16 m	68,68 m	90	1,52 m
					68,68 m	70,21 m	85	1,53 m
71,15 m	74,15 m	0,82	5,3203E-08	0 kPa	70,21 m	71,73 m	85	1,52 m
					71,73 m	73,25 m	98	1,52 m
74,15 m	77,15 m	0,02	9,3168E-10	1400 kPa	73,25 m	74,78 m	95	1,53 m
					74,78 m	76,30 m	95	1,52 m
					76,30 m	77,83 m	98	1,53 m
					77,83 m	79,35 m	83	1,52 m

[Signature]

Rivière Etchemin, forage PSL-26

RQD



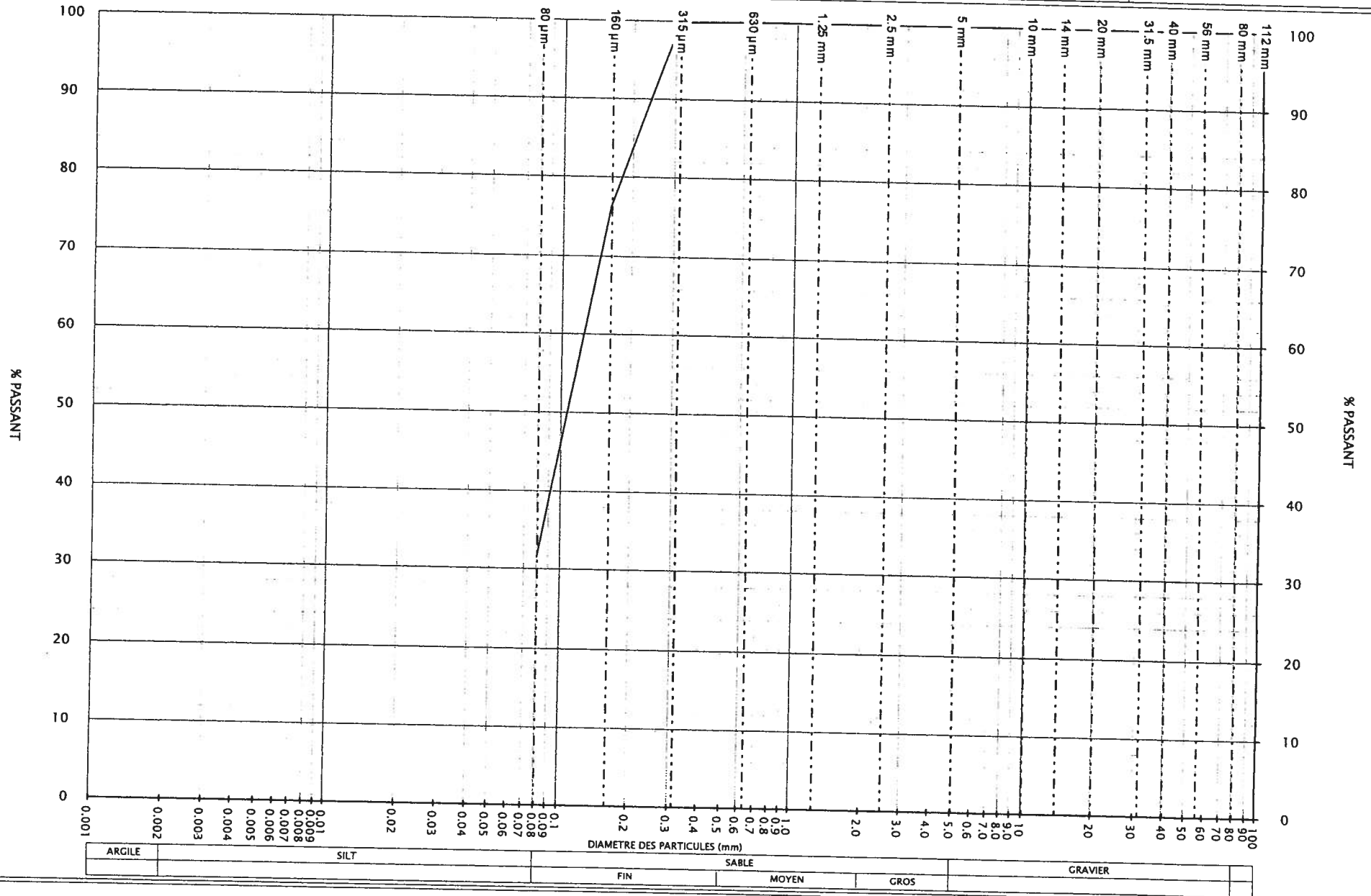
COURBES GRANULOMÉTRIQUES

Échantillon(s)
06-0713 (06)

No Dossier UL062014 0323 000

Tamis R20 98

Exigence



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

Préparé par : Stéphane Raymond, tech.
Approuvé par : Jean-Léo Guimond, ing.
Date : 4 août 2006

Client	Route-Lot-P.K.	Projet
Ultramar Ltee	PSL-26 T-9 (9.75 m. @ 11.00 m.)	UL062014 0323 000
Echantillon	Usage proposé	Numéro d'échantillon
Matériau en place		06-0693
Banc, Carrière	Endroit	Référence
Matériau en place	R. Etchemin , au sud de Lévis	
Municipalité, Comté	Prélevé par	le
	Mathieu Langevin	2006-06-29
Lieu d'échantillonnage	Soumis par	le
Prélevé à la source	Jean-Léo Guimond, ing.	2006-07-26

GRANULOMETRIELC 21-040
NQ 2501-025

% passant

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Proctor	Marteau	Masse Volumique	Kg/m ³
112 mm				Proctor	Essai	Humidité optimale	%
80 mm			Préparation		Remarque :		
56 mm					Méthode		
40 mm							
31.5 mm				Coefficient d'uniformité (Cu)		Classification unifiée	CL
20 mm				Coefficient de courbure (Cc)		Passant 5 mm	
14 mm				Silt 80 µm > % > 2 µm		60.94 %	Passant 80 µm
10 mm				Essais		Norme	Résultat
5 mm				Argile < 2 µm			Exigence
2.5 mm				Humidité naturelle		NQ 2501-170	31.09 %
1.25 mm				Limite de liquidité (3 Pts)		NQ 2501-092	24.4 %
630 µm				Limite de plasticité		NQ 2501-092	27.0 %
315 µm				Indice de plasticité		NQ 2501-092	17.6 %
160 µm		100		Indice de liquidité		NQ 2501-092	9.4 %
80 µm		92.0					0.7
45.7 µm		79.4					
32.9 µm		74.5					
20.1 µm		69.7					
12.0 µm		62.5					
8.7 µm		55.3					
6.3 µm		48.2					
4.5 µm		42.6					
3.2 µm		36.6					
1.4 µm		26.9					
				Nombre pétrographique			

Remarques :

Description: Silt argileux, traces de sable, gris

Constituants PétrographiquesCe rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier,
sans l'autorisation écrite du laboratoire.Préparé par : Stephane Raymond, tech. pour
Approuvé par : Jean-Léo Guimond, ing.
Date : 2 août 2006

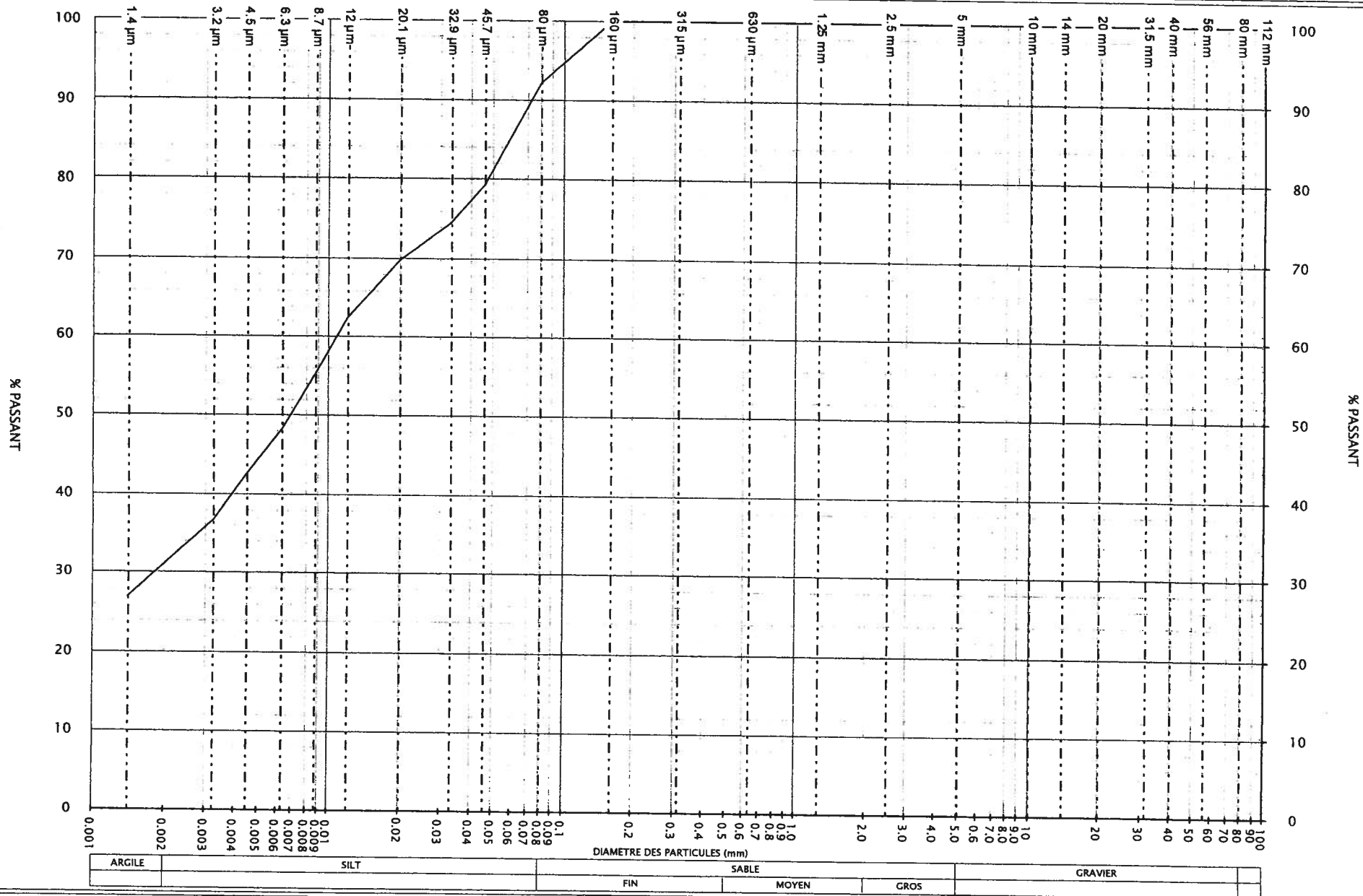
COURBES GRANULOMÉTRIQUES

Échantillon(s)
06-0693 (06)

No Dossier UL062014 0323 000

Tamis R20 98

Exigence



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

Préparé par : Stéphane Raymond, tech. *pour*
 Approuvé par : Jean-Léo Guimond, ing. *JL*
 Date : 2 août 2006

Description du sol : Silt argileux, traces de sable

Projet no. : UL062014 0323 000

No. Échantillon Laboratoire : 06-0693

No. Forage : PSL-26

No. Échantillon : T-9

Profondeur (m) : 9.75 à 11.00

Densité relative du solide (Drs) : 2.65

% Passant 5µm : 44.32

Facteur de correction de la densité relative (a) : 1.00

% Passant 2 µm : 31.09

Poids du sol sec (m4) : 57.90

Facteur de correction de l'échelle de densité (F) : 0.93

Hydromètre no. : 12

Tamis 2mm (% passant le 2mm) : 100.00

T° C	T min.	Ri g/l	C	Hi	K	D (mm)	% pass.	% pass. rect
24.5	1	54.0	4.6	12.5	0.01	0.0457	79.35	79.35
24.5	2	51.0	4.6	13.0	0.01	0.0329	74.53	74.53
24.5	5	48.0	4.6	12.1	0.01	0.0201	69.71	69.71
24.5	15	43.5	4.6	12.9	0.01	0.0120	62.48	62.48
24.5	30	39.0	4.6	13.6	0.01	0.0087	55.25	55.25
24.7	60	34.5	4.5	14.3	0.01	0.0063	48.19	48.19
24.9	120	31.0	4.5	14.9	0.01	0.0045	42.56	42.56
25.9	240	27.0	4.2	15.5	0.01	0.0032	36.62	36.62
22.9	1440	21.8	5.0	16.3	0.01	0.0014	26.90	26.90

T° C : Température en Celcius

K : Constante

T min. : Temps en minute

D (mm) : Diamètre des particules

Ri : Lecture de l'hydromètre

% pass. : % passant

C : Correction composée

% pass. rect : % passant corrigé

Hi : Profondeur effective

**Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier,
sans l'autorisation écrite du laboratoire.**Préparé par : Stephane Raymond, tech. *pour*Approuvé par : Jean-Leo Guimond, ing. *JLM*

Date : 2 août 2006

PROPRIÉTÉS DES SOLS

PROJET

UL062014

S.-P.

MOD.

0323

000

PROJET : UL062014-0323-000

ENDROIT : R. Etchemin , au sud de Lévis

No. Labo	No. Forage	No. Echantillon	Profondeur (m)	Description	CONSTITUANTS (%)					w (%)	w _L (%)	w _p (%)	I _p (%)	I _L	P _s	Cu (kPa)	Cur (kPa)	St
					Gravier	Sable	Silt	Argile	Fins									
06-0693	PSL-26	T-9	9.75 - 11.00	Silt argileux, traces de sable, gris (CL)		8.0	60.9	31.1	92.0	24.4	27.0	17.6	9.4	0.7				

