

Le 12 décembre 2012

Monsieur Éric Martineau, ingénieur, MBA
Directeur de l'ingénierie et des projets
Administration Portuaire de Québec
150, rue Dalhousie
C.P. 80, Succ. Haute-Ville
Québec (Québec)
G1R 4M8

Dossier no : 17521-GE2

Sujet : **Étude géotechnique - Rapport final**
Nouvelles infrastructures portuaires – Études préparatoires
Projet 120 0900
Port de Québec – Secteur de Beauport
Québec (Québec)

Monsieur,

Il nous fait plaisir de vous transmettre notre rapport final de l'étude géotechnique confiée à Groupe Qualitas inc. (Qualitas), dans le cadre du projet cité en titre.

Tous les travaux sur le terrain et en laboratoire ont été effectués sous la supervision de Madame Adriana Bustamante, ingénieure, et de Monsieur Yves Robert, ingénieur, qui ont également participé à la rédaction du présent rapport. Celui-ci a été rédigé par Monsieur Jean Tardif, ingénieur, et vérifié par le soussigné.

Nous espérons que ce rapport sera à votre entière satisfaction. N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous désirez des renseignements supplémentaires.

GROUPE QUALITAS INC.
<Originale signée par>

Michel Dussault, ingénieur, M.Sc.A.
Vice-président – Sud du Québec
N° de membre de l'OIQ : 21015

JT/nc

6cc/ Port de Québec + 1 original

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Pages</u>
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 TRAVAUX RÉALISÉS	
2.1 Sur le site.....	1
2.2 Laboratoire	2
3.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS ET DU SOCLE ROCHEUX	
3.1 Digue de retenue ouest.....	3
3.1.1 Remblai.....	4
3.1.2 Sable, traces à un peu de silt et de gravier.....	4
3.2 Ducs d'Albe	5
3.2.1 Remblai.....	6
3.2.2 Sable, traces de silt et de gravier	7
3.2.3 Sable graveleux.....	7
3.2.4 Sable silteux	7
3.2.5 Silt argileux	8
3.2.6 Sable silteux	9
3.2.7 Socle rocheux.....	10
3.3 Extension du quai vers l'est	10
3.3.1 Sable, traces de silt et de gravier	11
3.3.2 Sable graveleux.....	11
3.3.3 Silt argileux stratifié de sable.....	12
3.3.4 Sable silteux	12
3.3.5 Socle rocheux.....	12
3.4 Digue de retenue nord-est	13
3.4.1 Remblai.....	13
3.4.2 Sable, traces de silt et de gravier	13
3.5 Brise-lame	14
3.5.1 Sable silteux	14
3.5.2 Sable, traces de silt et de gravier	14
4.0 POTENTIEL DE LIQUÉFACTION	
4.1 Paramètres et méthode de calcul	14
4.2 Résultats de calculs	16
5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	
5.1 Dignes de retenue.....	17
5.2 Brise-lame	18
5.3 Quai	18
5.4 Ducs d'Albe	20

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Liste des annexes

- ANNEXE A : Rapports de forages
- ANNEXE B : Mesure de l'énergie transmise par les marteaux des forages
- ANNEXE C : Résultats des relevés géophysiques
- ANNEXE D : Relevés à la géocaméra
- ANNEXE E : Photographies des équipements
- ANNEXE F : Résultats d'essais de laboratoire
- ANNEXE G : Aspect liquéfaction
- ANNEXE H : - Plan de localisation des forages (dessin 17521-4)
- Coupes stratigraphiques (dessin 17521-5)

1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels de Groupe Qualitas inc. (Qualitas) ont été retenus par l'Administration portuaire de Québec à la suite d'un appel d'offres pour effectuer une étude géotechnique dans le cadre d'un projet d'aménagement de nouvelles infrastructures portuaires dans le secteur de Beauport du Port de Québec. La portée et les objectifs de cette étude étaient définis dans les documents d'appel d'offres émis en août 2012.

Les paragraphes qui suivent décrivent les travaux réalisés sur le site et en laboratoire dans le cadre de ce mandat et présentent les résultats de ces travaux et les conclusions et recommandations qui en découlent.

2.0 TRAVAUX RÉALISÉS

2.1 Sur le site

Les travaux sur le site ont été réalisés du 28 septembre au 8 novembre 2012. Ils ont consisté en la réalisation de dix-neuf forages, tel que prévu dans les documents d'appel d'offres.

Les forages sont identifiés F-101 à F-108, F-201 à F-206 et F-301 à F-305 et se répartissent comme suit :

- F-101 et F-102 : Digue de retenue ouest
- F-103 à F-108 : Ducs d'Albe
- F-201 à F-206 : Nouveau quai
- F-301 à F-303 : Digue de retenue nord-est
- F-304 et F-305 : Brise-lame

Leur position est montrée sur le dessin 17521-4 présenté à l'annexe H et tracé à partir d'un plan qui nous a été transmis suite à la confirmation de notre mandat. Elle a été relevée à l'aide d'un récepteur GPS « Trimble PRO 6T » et « Juno 3D » d'une précision de moins d'un mètre (voir photographie E5, annexe E). Leur élévation a été rattachée au réseau marégraphique de la zone portuaire. Des relevés horaires des niveaux marégraphiques ont été faits lors de la réalisation des forages, de manière à connaître en temps réel la profondeur des forages et la position de l'échantillonnage.

Les forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type « CME-55 » montée sur une barge OMNI Atlas et d'une foreuse de type « BBS-15 » montée sur une barge OC/45 (voir photographies E1 à E4, annexe E). Ces barges étaient fournies et opérées par l'Administration portuaire de Québec. Les forages ont atteint des profondeurs comprises entre 14,22 et 67,05 mètres sous le lit du fleuve Saint-Laurent qui prévalait en date d'exécution des forages.

Dans les forages, un carottier fendu de calibre « H » (77 millimètres de diamètre) était habituellement utilisé pour le prélèvement d'échantillons remaniés des sols dans les premiers mètres sous le lit du fleuve. Par la suite, un carottier fendu standard (51 millimètres de diamètre) a servi au prélèvement d'échantillons de sol remaniés et à la détermination de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard « B ». Cet indice permet la détermination de la compacité des matériaux granulaires traversés. Par ailleurs, des échantillons intacts des sols argileux ont été prélevés dans les forages F-103, F-104, F-106 et F-107 au moyen de tubes à paroi mince de 75 millimètres de diamètre.

De façon à préciser le potentiel de liquéfaction des sols et définir l'indice N_{60} , l'énergie de battage du marteau des foreuses a été mesurée le 22 octobre 2012. Les résultats de ces mesures font l'objet d'un rapport joint à l'annexe B. De plus, toujours dans l'optique de préciser le potentiel de liquéfaction des sols, des levés géophysiques « Down the hole » ont été réalisés par la firme Géophysique GPR International (voir photographies E9 et E10, annexe E). Les résultats de ces levés font l'objet d'un rapport joint à l'annexe C.

Certains forages (F-103, F-105, F-108, F-201, F-204 et F-206) ont atteint et pénétré le socle rocheux. Celui-ci a alors été carotté à l'aide d'un carotter diamanté NQ3 sur des longueurs comprises entre 3,76 et 7,99 mètres. Des relevés optiques et acoustiques à l'aide d'une géocaméra ont été effectués dans les forages F-105 et F-204 afin de compléter la description visuelle des carottes (voir photographies E6 à E8, annexe E). Les résultats de ces relevés sont présentés à l'annexe D. Des photographies de chacune des boîtes de carottes ont de plus été prises.

Les rapports de forage (annexe A) présentent tous les renseignements recueillis sur le terrain dans les forages. Les photographies des carottes de roche sont présentées à la suite des rapports de forage.

2.2 Laboratoire

Tous les échantillons récupérés ont été transportés à notre laboratoire de Longueuil où ils ont été identifiés par un examen visuel.

Subséquentement, des échantillons jugés représentatifs des sols en place ont été soumis aux essais suivants :

- teneur en eau;
- limites de consistance au cône suédois;
- analyse granulométriques par tamisage et sédimentométrie;
- résistance au cisaillement non drainé au cône suédois;
- essai de compression en cellule triaxiale;
- essai de consolidation en cellule oedométrique.

Les résultats de ces essais sont présentés en détail à l'annexe F et sont également indiqués sur les rapports de forage concernés.

Les échantillons non utilisés pour les essais de laboratoire seront conservés pendant une période de six mois suivant la date d'émission du présent rapport. Ils seront par après détruits, à moins d'avis contraire écrit de la part de l'Administration portuaire de Québec.

3.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS ET DU SOCLE ROCHEUX

Le projet comporte une digue de retenue à l'extrémité ouest du quai actuel, des ducs d'Albe en face de ce dernier et une extension du quai vers l'est. Une seconde digue de retenue est prévue à partir de l'extrémité est de cette extension et se dirige vers le nord-ouest. Enfin, un brise-lame est prévu au nord de cette digue, au-delà d'une plage aménagée entre ces deux dernières constructions.

La description des sols présentée dans les paragraphes qui suivent ainsi que sur les rapports de forage n'est garantie qu'aux endroits mêmes où les forages ont été réalisés. Par conséquent, les conclusions et recommandations basées sur ces informations sont soumises à cette limitation. Les conditions rencontrées entre les forages ou ailleurs sur le site peuvent différer de celles observées à l'emplacement des forages. Qualitas devra être avisé promptement de tout écart décelé entre les matériaux décrits dans le présent rapport et ceux rencontrés lors des excavations.

3.1 Digue de retenue ouest

Tableau 3.1 – Stratigraphie à la digue de retenue ouest

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètres)	Niveau marégraphique (mètres)	
			de	à
F-101	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses et copeaux de bois.	14,00	-0,09	-14,09
	Sable, traces de silt et de gravier.	>4,05	-14,09	-18,14
F-102	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses et copeaux de bois.	8,60	-0,19	-8,79
	Sable, traces de silt et de gravier.	>5,62	-8,79	-14,41

3.1.1 Remblai

La couche identifiée comme remblai est rencontrée directement sous le lit du fleuve. Des odeurs de matières en décomposition y ont été perçues. Ce remblai est formé d'un mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables et comporte des copeaux de bois. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.1.1

Tableau 3.1.1 – Propriétés du remblai

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyse granulométrique (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)	Teneur en matières organiques (%)
F-101	(4 à 19)	Sable, traces de gravier et de silt (SP)	32,1	2,29
F-102	(2 à 3)	Sable, traces de gravier et de silt (SP)	47,3	6,73
		Silt et sable, un peu d'argile (ML)	135,7	---

3.1.2 Sable, traces de silt et de gravier

Cette couche rencontrée sous le remblai précédent, est composée essentiellement de sable, avec traces à un peu de silt et traces de gravier, de couleur grise. L'épaisseur totale de cette couche n'est pas connue, les forages ayant été interrompus avant de l'avoir traversée.

Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.1.2.

Tableau 3.1.2 – Propriétés du sable, traces de silt et de gravier

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-101	Moyenne à très dense (12 à 54)	Sable, traces de silt (SP)	22,1
F-102	Moyenne (10 à 25)	Sable, traces de silt (SP)	21,0

3.2 Ducs d'Albe

Tableau 3.2 – Stratigraphie aux ducs d'Albe (voir coupe B sur le dessin 17521-5)

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètres)	Niveau marégraphique (mètres)	
			de	à
F-103	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses.	4,40	-7,94	-12,34
	Sable, traces de silt et de gravier.	31,60	-12,34	-43,94
	Sable graveleux.	3,50	-43,94	-47,44
	Sable silteux.	3,91	-47,44	-51,35
	Silt argileux.	6,93	-51,35	-58,28
	Socle rocheux (mylonite).	4,40	-58,28	-62,68
F-104	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses et copeaux de bois.	5,16	-19,90	-25,06
	Sable, traces de silt et de gravier.	18,84	-25,06	-43,90
	Sable graveleux.	7,00	-43,90	-50,90
	Sable silteux.	1,50	-50,90	-52,40
	Silt argileux.	6,96	-52,40	-59,36
	Sable silteux.	>1,12	-59,36	-60,48
F-105	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses.	9,00	-16,16	-25,16
	Sable, traces de silt et de gravier.	26,50	-25,16	-51,66
	Silt argileux.	5,96	-51,66	-57,62
	Sable silteux.	18,01	-57,62	-75,63
	Socle rocheux (mylonite).	5,50	-75,63	-81,13
F-106	Remblai de silt, de sable et d'argile avec matières fibreuses.	5,52	-16,11	-21,63
	Sable, traces de silt et de gravier.	20,48	-21,63	-42,11
	Sable graveleux.	4,50	-42,11	-46,61
	Sable silteux.	4,52	-46,61	-51,13
	Silt argileux.	7,53	-51,13	-58,66
	Sable silteux.	>0,58	-58,66	-59,24

Tableau 3.2 – Stratigraphie aux ducs d’Albe (voir coupe B sur le dessin 17521-5) (suite)

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètre)	Niveau marégraphique (mètre)	
			de	à
F-107	Remblai de silt, de sable et d’argile.	7,00	-15,93	-22,93
	Sable, traces de silt et de gravier.	20,00	-22,93	-42,93
	Sable graveleux.	5,00	-42,93	-47,93
	Sable silteux.	3,50	-47,93	-51,43
	Silt argileux.	>2,66	-51,43	-54,09
F-108	Remblai de silt, de sable et d’argile.	4,00	-17,36	-21,36
	Sable, traces de silt et de gravier.	14,00	-21,36	-35,36
	Sable graveleux.	19,00	-35,36	-54,36
	Silt argileux.	2,00	-54,36	-56,36
	Sable silteux.	3,00	-56,36	-59,36
	Socle rocheux (mylonite).	4,99	-59,36	-64,35

3.2.1 Remblai

La couche identifiée comme remblai est rencontrée directement sous le lit du fleuve. Des odeurs de matières en décomposition y ont été perçues. Ce remblai est formé de matières fibreuses, de silt, de sable et d’argile en proportions variables et comporte des copeaux de bois.

Les propriétés de cette couche sont présentées tableau 3.2.1.

Tableau 3.2.1 – Propriétés du remblai

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)	Teneur en matières organiques (%)
F-103	(Poids du marteau)	Silt, un peu d’argile à argileux, traces de sable à sableux (ML)	81,5 à 133,8	4,46
F-104	(Poids des tiges)	Silt, un peu d’argile à argileux, traces de sable (ML)	79,9 à 91,0	4,45
F-105	(Poids des tiges à 2)	Silt, un peu d’argile à argileux, traces à un peu de sable (ML)	80,3 à 133,7	3,42
F-106	(Poids des tiges)	Silt argileux, traces de sable (ML)	85,7	4,67
F-107	(Poids des tiges)	Silt argileux, un peu de sable (ML)	80,9 et 87,0	3,92
F-108	(Poids du marteau)	Silt argileux, traces de sable (ML)	80,0	4,19

3.2.2 Sable, traces de silt et de gravier

Cette couche est composée essentiellement de sable, avec traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux et de couleur grise. On y observe des coquillages. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.2.2.

Tableau 3.2.2 – Propriétés du sable, traces de silt et de gravier

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-103	Moyenne à très dense (10 à 51)	Sable, traces à un peu de silt et traces de gravier (SP-SM, SW-SM, SM)	14,0 à 21,9
F-104	Moyenne à dense (20 à 41)	Sable, traces à un peu de gravier, traces de silt (SP-SM, SW-SM)	12,7 à 20,4
F-105	Moyenne à très dense (15 à 46), localement très dense (51 et 58)	Sable, traces de gravier à sable et gravier, traces de silt (SP-SM)	9,2 à 19,7
F-106	Moyenne à dense (15 à 42), localement lâche (4)	---	---
F-107	Moyenne à dense (17 à 45), localement lâche (9)	Sable, un peu de gravier, traces de silt (SP-SM)	15,7
F-108	Lâche à moyenne (5 à 27)	---	---

3.2.3 Sable graveleux

En continuité de la couche précédente, dans les forages F-103, F-104, F-106, F-107 et F-108, on observe une couche de sable, un peu de gravier à graveleux, traces à un peu de silt. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.2.3.

Tableau 3.2.3 – Propriétés du sable graveleux

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-103	Dense à très dense (43 et 56)	---	---
F-104	Dense (37 à 42), localement moyenne (19)	---	---
F-106	Dense (36 à 43)	---	---
F-107	Dense à très dense (43 et 50)	---	---
F-108	Moyenne à très dense (28 à 80)	---	---

3.2.4 Sable silteux

Sous la couche précédente, dans les forages F-103, F-104 et F-107, ou sous la couche de sable, traces de silt et de gravier, dans le forage F-106, on retrouve une couche de sable silteux à silt sableux, traces à un peu d'argile, de couleur grise. Un enfoncement du carottier fendu sous le poids des tiges de forage a localement été observé, sans toute attribuable à des phénomènes de boulanges. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.2.4.

Tableau 3.2.4 – Propriétés du sable silteux

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-103	Moyenne (20 et 29)	Sable silteux (SM)	21,2
F-104	Moyenne (19)	Sable silteux, un peu d'argile (SM)	17,8
F-106	Moyenne (23 et 30), localement très lâche (poids des tiges)	---	---
F-107	Dense (36)	Sable, un peu de silt, traces d'argile (SM)	19,4

La limite de liquidité mesurée sur l'échantillon provenant du forage F-107 est égale à 20 pour cent et la limite de plasticité à 18 pour cent, pour un indice de plasticité de 2 pour cent. L'indice de liquidité est de 0,58.

3.2.5 Silt argileux

Sous la couche précédente, dans les forages F-103, F-104, F-106 et F-107, sous la couche de sable, traces de silt et de gravier dans le forage F-105 ou sous la couche de sable graveleux dans le forage F-108, on observe une couche de silt, un peu d'argile à silt et argile, traces à un peu de sable. Cette couche renferme localement des graviers qui ont empêché la réalisation d'essais de compression ou de consolidation. Le forage F-107 a été interrompu dans cette couche, avant de l'avoir traversée.

Les propriétés physiques (consistance, plasticité, etc.) de cette couche sont présentées au tableau 3.2.5. Les propriétés de consolidation provenant de deux essais réalisés sur des échantillons du forage F-103 sont détaillées ci-dessous.

	<u>TS-31B</u>	<u>TS-32C</u>	<u>TS-33C</u>
- Pression de préconsolidation (σ_p' , kPa)	Indéfinie	Indéfinie	Indéfinie
- Coefficient de consolidation (c_v , cm ² /s)			
- État surconsolidé	$3,5 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$	$5,9 \times 10^{-4}$
- État normalement consolidé	$8,9 \times 10^{-4}$	---	$7,3 \times 10^{-4}$
- Indice des vides (e_0)	0,70	0,56	0,87
- Indice de compression (C_c)	0,28	0,12	0,28
- Indice de recompression (C_r)	0,02	0,01	0,04
- Poids volumique humide (γ_h , kN/m ³)	19,7	20,5	18,8

La forme de la courbe de consolidation, dans les deux cas, est plutôt aplatie et sans cassure franche lors du passage à l'état plastique de sorte qu'il n'est pas possible d'évaluer la pression de préconsolidation. On attribue ce comportement au fort pourcentage de silt.

Tableau 3.2.5 – Propriétés du silt argileux

Forage	Consistance (c _u , kPa)	Classification unifiée des sols	Teneur en eau (%)	Limite de liquidité (%)	Limite de plasticité (%)	Indice de plasticité (%)	Indice de liquidité
F-103	Raide (68 à 74) Sensibilité faible	CL1	20,0 à 32,8	25,7 à 29,9	13,9 à 15,1	11,8 à 14,8	0,52 à 0,61
F-104	Ferme (25) Sensibilité faible	CL2	21,7 à 26,9	30,2	15,4	14,8	0,78
F-105	---	CL2	26,7	26,7	17,7	15,6	0,58
F-106	---	---	21,2 à 27,0	---	---	---	---
F-107	Ferme à raide (39 à 80)	CL1	21,7 à 24,0	28,7	14,3	14,4	0,51
F-108	---	---	---	---	---	---	---

Des échantillons intacts provenant du forage F-103 ont été soumis à des essais de compression en cellule triaxiale, après avoir été consolidés isotropiquement à des pressions respectives de 150 et 400 kPa. Suite à la compression en condition non drainée, les propriétés mécaniques suivantes ont été interprétées des résultats d'essai :

- Angle de frottement effectif (ϕ') : 25,8 degrés
- Cohésion effective (c') : 47,9 kPa

3.2.6 Sable silteux

Sous la couche précédente, dans les forages F-104, F-106 et F-108, on observe une couche de sable, un peu de silt à sable et silt, traces de gravier. Les forages F-104 et F-106 ont été interrompus dans cette couche avant de l'avoir traversée.

Les propriétés de cette couche sont présentées dans le tableau 3.2.6.

Tableau 3.2.6 – Propriétés du sable silteux

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-104	Très dense (62)	---	---
F-105	Moyenne à dense (21 à 47)	Sable silteux, traces d'argile (SM)	18,4
F-106	Lâche (9)	---	---
F-108	Très dense (89) à lâche (8)	---	---

3.2.7 Socle rocheux

Le socle rocheux a été atteint et carotté dans les forages F-103, F-105 et F-108. Il s'agit d'une mylonite gris-noir à noire, soit une roche entièrement broyée, désagrégée et altérée, dont la structure originelle n'est plus visible, ou alors très peu. Certains fragments de shale, de calcaire ou autres roches non identifiables présentent un joint lisse et noir au fini brillant, typique des miroirs de faille. Cet aspect et les cartes géologiques du secteur tendent à confirmer que les forages sont localisés dans la faille de Logan. La classification RQD n'est pas applicable dans le cas d'une roche altérée par un phénomène tectonique aussi important.

3.3 Extension du quai vers l'est

Tableau 3.3 – Stratigraphie de l'extension du quai (voir coupe A sur le dessin 17521-5)

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètre)	Niveau marégraphique (mètre)	
			de	à
F-201	Sable, traces de silt et de gravier.	39,00	-10,82	-49,82
	Sable graveleux.	3,23	-49,82	-53,05
	Socle rocheux (mylonite).	3,93	-53,05	-56,98
F-202	Sable, traces de silt et de gravier.	37,50	-8,60	-46,10
	Sable graveleux.	>7,58	-46,10	-53,68
F-203	Sable, traces de silt et de gravier	>43,95	-8,55	-52,50
F-204	Sable, traces de silt et de gravier.	4,50	-6,60	-11,10
	Silt argileux stratifié de sable.	3,50	-11,10	-14,60
	Sable, traces de silt et de gravier.	45,75	-14,60	-60,35
	Sable silteux.	0,90	-60,35	-61,25
	Socle rocheux (mylonite).	7,99	-61,25	-69,24
F-205	Sable, traces de silt et de gravier.	>45,69	-3,63	-49,32
F-206	Sable, traces de silt et de gravier.	61,00	-3,97	-64,97
	Sable silteux.	2,29	-64,97	-67,26
	Socle rocheux (mylonite).	3,76	-67,26	-71,02

3.3.1 Sable, traces de silt et de gravier

Cette couche est composée essentiellement de sable, avec traces à un peu de silt et de gravier, de couleur grise. Les forages F-203 et F-205 ont été interrompus dans cette couche avant de l'avoir traversée. Un horizon de silt argileux stratifié de sable (voir section 3.3.3) a été intercepté au sein de cette couche dans le forage F-204. Cette couche renferme des coquillages. Les propriétés de cette couche sont présentées dans le tableau 3.3.1.

Tableau 3.3.1 – Propriétés du sable, traces de silt et de gravier

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)	Teneur en matières organiques (%)
F-201	Très lâche à lâche (2 à 7) devenant moyenne à dense (11 à 47)	Sable, traces à un peu de silt et de gravier (SP, SW-SM)	13,5 à 16,7	0,09
F-202	Très lâche (2 à 3) devenant moyenne à dense (12 à 39), localement très dense (53)	Sable, traces de silt, d'argile et de gravier (SP-SM)	23,0	0,46
F-203	Très lâche à lâche (1 à 9) devenant moyenne à dense (13 à 47)	Sable, traces à un peu de silt et de gravier (SP, SP-SM, SW-SM)	14,8 à 23,1	---
F-204	Très lâche (poids des tiges à 7) devenant moyenne à dense (12 à 39), localement très dense (50 et 51)	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux (SP, SP-SM, SM)	12,1 à 23,5	0,10
F-205	Moyenne à dense (12 à 39), localement lâche (6 à 10)	Sable, traces à un peu de gravier, traces de silt, localement sable et gravier (SP, SP-SM)	14,2 à 22,9	0,18
F-206	Lâche (6 à 8) devenant moyenne à dense (12 à 45), localement très dense (50)	Sable, traces à un peu de gravier, traces de silt (SP, SP-SM)	18,5 à 21,7	0,19

Un échantillon composite provenant du forage F-206 a été compacté à un poids volumique moyen de 18,4 kN/m³ à une teneur en eau moyenne de 17,3 pour cent, puis soumis à des essais de compression en cellule triaxiale (essais consolidés isotropiquement, drainé). Une valeur d'angle de frottement de 36,8 degrés a été obtenue de ces essais.

Des échantillons composites provenant respectivement des forages F-201, F-203 et F-205 ont été compactés à des poids volumiques humides moyens plus élevés, soit de 19,0 à 19,5 kN/m³ et à une teneur en eau de 14,6 à 15,4 pour cent, puis soumis à des essais du même type. La valeur d'angle de frottement obtenue a été de 40,5 degrés.

3.3.2 Sable graveleux

En continuité de la couche précédente, dans les forages F-201 et F-202, on observe une couche de sable, un peu de gravier à graveleux, traces à un peu de silt, renfermant des coquillages. Le forage F-202 a été interrompu dans cette couche avant de l'avoir traversée.

Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.3.2

Tableau 3.3.2 – Propriétés du sable graveleux

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-201	Dense à très dense (40 et 67)	---	---
F-202	Moyenne à très dense (28 à 58)	---	---

3.3.3 Silt argileux stratifié de sable

Dans le forage F-204, intercalé dans le dépôt de sable, traces de silt et de gravier, on observe une couche de silt argileux, traces à un peu de sable stratifié d'interlits de sable, traces à un peu de silt. La consistance semble ferme selon une valeur d'indice « N » de 4 obtenue à l'essai de pénétration standard.

La teneur en eau mesurée en laboratoire est comprise entre 31 et 38 pour cent. Les limites de liquidité et de plasticité sont comprises entre 38 et 42 pour cent et entre 20 et 24 pour cent respectivement. L'indice de plasticité est de 18 pour cent et l'indice de liquidité est compris entre 0,4 et 1,0. Ce sol de plasticité moyenne est classifié comme « CL2 » selon la *classification unifiée des sols*.

3.3.4 Sable silteux

Sous la couche de sable, traces de silt et de gravier, dans les forages F-204 et F-206, on observe une couche de sable silteux à sable et silt, traces à un peu de gravier. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.3.4.

Tableau 3.3.4 – Propriétés du sable silteux

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)
F-204	Refus	Sable et silt, un peu de gravier (SM)	11,9
F-206	Très dense (64)	---	---

3.3.5 Socle rocheux

Le socle rocheux a été atteint et carotté dans les forages F-201, F-204 et F-206. Il s'agit d'une mylonite gris-noir à noire, soit une roche entièrement broyée, désagrégée et altérée, dont la structure originelle n'est plus visible, ou alors très peu. Certains fragments de shale, de calcaire ou autres roches non identifiables présentent un joint lisse et noir au fini brillant, typique des miroirs de faille. Cet aspect et les cartes géologiques du secteur tendent à confirmer que les forages sont localisés dans la faille de Logan.

3.4 Digue de retenue nord-est

Tableau 3.4 – Stratigraphie à la digue de retenue nord-est (voir coupe A sur le dessin 175221-5)

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètres)	Niveau marégraphique (mètres)	
			De	à
F-301	Sable, traces de silt et de gravier.	>15,71	-4,53	-20,24
F-302	Sable, traces de silt et de gravier.	>15,50	-4,11	-19,61
F-303	Remblai de silt, un peu de sable, traces de gravier.	1,00	-1,77	-2,77
	Sable, traces de silt et de gravier.	>14,53	-2,77	-17,30

3.4.1 Remblai

Une couche identifiée comme remblai est rencontrée directement sous le lit du fleuve dans le forage F-303. Des odeurs de matières en décomposition y ont été perçues. Ce remblai est formé de silt sableux, un peu d'argile et comporte des coquillages, des débris et des copeaux de bois.

Le poids des tiges était suffisant pour enfoncer le carottier fendu, suggérant une compacité très lâche. La teneur en eau mesurée en laboratoire est de 29,3 pour cent. La teneur en matières organiques est de 1,64 pour cent.

3.4.2 Sable, traces de silt et de gravier

Cette couche est rencontrée dans tous les forages, soit en surface (F-301 et F-302), soit sous le remblai (F-303), composée essentiellement de sable, avec traces à un peu de silt et de gravier, de couleur grise et renferme des coquillages. Des odeurs de matières en décomposition ont été perçues jusqu'à 3,6 mètres de profondeur dans le forage F-302.

Les propriétés de cette couche sont présentées dans le tableau 3.4.2.

Tableau 3.4.2 – Propriétés du sable, traces de silt et de gravier

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)	Teneur en matières organiques (%)
F-301	Très lâche à moyenne (poids du marteau à 18), très dense à la fin (128)	Sable, traces de silt et de gravier (SP, SP-SM)	19,0 à 22,1	0,31
F-302	Lâche à moyenne (poids des tiges à 11), dense à la fin (36)	Sable, traces de silt, de gravier et d'argile (SP, SP-SM)	15,3 à 21,2	0,36
F-303	Lâche à moyenne (4 à 14)	Sable, traces de silt (SP)	22,6 à 24,7	---

3.5 Brise-lame

Tableau 3.5 – Stratigraphie au brise-lame

Forage	Description sommaire des couches	Épaisseur (mètres)	Niveau marégraphique (mètres)	
			De	à
F-304	Sable silteux.	1,00	-0,55	-1,55
	Sable, traces de silt et de gravier.	>13,46	-1,55	-15,01
F-305	Sable, traces de silt et de gravier.	>15,84	4,45	-11,39

3.5.1 Sable silteux

Une couche de sable silteux, traces d'argile a été observée directement sous le lit du fleuve dans le forage F-304. Des odeurs de matières en décomposition y ont été perçues. Le poids des tiges était suffisant pour enfoncer le carottier fendu, reflétant une compacité très lâche.

La teneur en eau mesurée en laboratoire est de 17,9 pour cent. Ce sol contient près de 1,0 pour cent de matières organiques.

3.5.2 Sable, traces de silt et de gravier

Cette couche est composée essentiellement de sable, avec traces à un peu de silt et de gravier, de couleur grise. Ce sol renferme également des coquillages. Les propriétés de cette couche sont présentées au tableau 3.5.2.

Tableau 3.5.2 – Propriétés du sable, traces de silt et de gravier

Forage	Compacité (indices « N »)	Analyses granulométriques (classification unifiée des sols)	Teneur en eau (%)	Teneur en matières organiques (%)
F-304	Moyenne à dense (10 à 36)	Sable, traces de silt et de gravier (SP-SM, SP)	19,4 et 22,6	---
F-305	Lâche (6 à 8), devenant dense (31 à 34)	Sable graveleux, traces de silt (SP)	10,1	0,64

4.0 POTENTIEL DE LIQUÉFACTION

4.1 Paramètres et méthode de calcul

L'évaluation du potentiel de liquéfaction des sols pendant un tremblement de terre consiste à comparer le rapport de résistance cyclique (CRR) avec le rapport de contrainte cyclique (CSR).

Les valeurs de CRR ont été calculées à partir des résultats des essais de pénétration standard en utilisant la méthode décrite dans la publication suivante :

- Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, April 2001.

Il est à noter que les indices de pénétration standard doivent être corrigés pour tenir compte de l'efficacité des marteaux utilisés pour réaliser les essais. Cette correction a été effectuée en utilisant les valeurs moyennes d'énergie de battage mesurées par Qualitas au chantier (voir le rapport inclus à l'annexe B).

Les valeurs de CSR ont été calculées à l'aide du logiciel FLAC version 6 produit par Itasca. Ces calculs sont effectués en créant un modèle représentatif des sols reposant sur le socle rocheux.

Les couches de sols sont caractérisées par leur module de cisaillement et leur masse volumique. Les modules de cisaillement sont calculés à partir des vitesses d'ondes de cisaillement et des masses volumiques du sol.

Les vitesses d'ondes de cisaillement ont été mesurées dans les forages F-103 et F-206 par Géophysique GPR. Les résultats de ces relevés sont présentés sur la planche G-1 avec la valeur moyenne considérée dans les calculs.

Les masses volumiques ont été estimées à partir des valeurs de vitesses d'ondes de cisaillement et par calcul à partir du poids et de la longueur récupérée de certains échantillons. Ces estimations sont présentées sur la planche G-2.

La sollicitation sismique est obtenue en appliquant les sept accélérogrammes suivants au niveau du roc :

Accélérogramme naturel :

- Nahani S-1
- Saguenay – La Malbaie
- Saguenay – Baie St-Paul
- Saguenay – Québec

Accélérogramme synthétique :

- Synth – Atkin 1
- Synth – Atkin 2-3
- Synth - Simqke

Suite à une décision du Port de Québec, la norme de conception des ponts routiers CAN/CSA-S6-06 a été considérée pour définir la sollicitation sismique pour le calcul du potentiel de liquéfaction. Dans cette norme, la probabilité d'occurrence des tremblements de terre est de 10 pour cent en 50 ans.

Cette probabilité a donc été utilisée dans les requêtes faites à la *Commission Géologique du Canada* pour obtenir la désagrégation du risque sismique et le spectre d'accélération requis pour l'ajustement des accélérogrammes.

Les accélérogrammes ont été ajustés entre des périodes de 1,1 seconde et 0,2 seconde, soit la première et la seconde période naturelle des dépôts de sol. Ces valeurs ont été déterminées à partir des profils de vitesse d'ondes de cisaillement et représentent les valeurs maximales et minimales obtenues pour les secteurs des ducs d'Albe et du quai.

La planche G-3 présente les spectres d'accélération provenant des accélérogrammes ajustés de même que le spectre de référence converti pour un site de catégorie d'emplacement « A ». Il est à noter que l'écart moyen entre le spectre des accélérogrammes ajustés et le spectre de référence pour 0,2, 0,5 et 1,0 seconde est de -0,4 pour cent.

La désagrégation du risque sismique a aussi permis de choisir la magnitude du tremblement de terre pour le calcul des valeurs de CRR, soit une valeur de 6,65 pour une période de 1,1 seconde.

Deux modèles ont été considérés pour le calcul des valeurs de CSR, soit :

- 50 mètres de sable sur le socle rocheux dans le secteur du Quai;
- 45 mètres de sable reposant sur 5 mètres d'argile puis sur le socle rocheux dans le secteur des ducs d'Albe.

Les planches G-4 et G-5 présentent les valeurs de CSR pour chaque accélérogramme dans le secteur du Quai et celui des ducs d'Albe respectivement. Dans chaque cas, la valeur moyenne est aussi indiquée.

4.2 Résultats de calculs

Les planches G-6 et G-7 présentent les indices de pénétration standard des forages réalisés dans le secteur des ducs d'Albe et du Quai respectivement de même que les valeurs minimales d'indices de pénétration standard non corrigés pour ne pas avoir de liquéfaction des sols en considérant les hypothèses de calculs mentionnées ci-dessus et un sable ne contenant que des traces de particules fines passant le tamis 80 microns.

En considérant que les sols les plus susceptibles de se liquéfier sont situés dans la portion supérieure du dépôt, les valeurs minimales d'indices de pénétration standard non corrigés (N) requis pour ne pas avoir de liquéfaction peuvent être résumées comme suit :

- Secteur du Quai : N = 3
- Secteur des ducs d'Albe :
 - forage profond : N = 3
 - forage de 15 mètres : N = 4

En se basant sur ce qui précède et en considérant que l'épaisseur de sol excavé sera faible ou nulle dans le secteur des ducs d'Albe, il est possible que certains sols puissent localement se liquéfier dans le secteur des ducs d'Albe.

Il faut aussi souligner que, dans certains forages, l'épaisseur des sols est supérieure à 50 mètres. L'addition de plusieurs mètres de sable a pour conséquence une plus grande atténuation des ondes sismiques et donc des valeurs plus faibles de CSR.

À l'inverse, au droit du forage F-201, l'épaisseur de sable est plus faible. Le niveau de dragage prévu est toutefois -18,1 mètres sous le quai. Sous ce niveau, les indices de pénétration standard sont beaucoup élevés que les critères donnés ci-dessus.

5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le projet actuel prévoit la construction de deux digues de retenue, à l'extrémité ouest et au nord-est du quai actuel, de ducs d'Albe, face à ce quai et d'une extension vers l'est du quai. Un brise-lame est aussi prévu dans le secteur nord-est, au-delà d'une plage aménagée à partir de la digue de retenue nord-est.

Les détails de conception de ces aménagements ne sont pas définis au moment de rédiger ce rapport. Aussi, les recommandations qui suivent se veulent générales, de façon à guider les activités de conception, mais devront être ajustées lorsque les aménagements auront été précisés.

5.1 Digues de retenue

Pour la conception de la digue de retenue ouest, l'élément principal à prendre en compte est la présence d'une couche de remblai de 8,0 à 14,0 mètres d'épaisseur selon les résultats des deux forages (F-101 et F-102) réalisés dans ce secteur. En fonction de sa composition et de la présence de matières organiques et de copeaux de bois, des tassements importants sont à prévoir. Il n'est donc pas recommandé de laisser ces sols en place sous la future digue.

Par ailleurs, la présence d'une couche silto-argileuse faiblement surconsolidée a été observée dans les forages réalisés pour les ducs d'Albe, en profondeur. Les profondeurs requises pour les deux forages de la digue de retenue ouest n'ont pas permis d'atteindre cette couche, mais il est possible qu'elle soit présente. Bien que profonde, des tassements supplémentaires pourraient découler de la mise en place de la digue.

Autrement, les sols observés dans le secteur de cette digue sont essentiellement constitués du dépôt de sable, traces de silt et de gravier, de compacité lâche à moyenne.

Dans le secteur de la digue de retenue nord-est, les conditions de sol semblent moins problématiques (forages F-301 à F-303). Outre une mince couche de remblai, observée dans le forage F-303 et qui devra être excavée, les sols présents sont essentiellement constitués du dépôt de sable, traces de silt et de gravier, de compacité lâche à moyenne.

Pour la conception des digues, en prenant pour acquis que les matériaux de remblai seront excavés, le dépôt en place offrira une assise acceptable pour les digues. Il faudra s'assurer que leur géométrie et les matériaux les constituant n'entraînent pas d'instabilité dans les sols d'assise. Les propriétés suivantes pour évaluer la stabilité des sols d'assise pourront être utilisées.

- poids volumique (γ) : 17 kN/m³
- angle de frottement (ϕ') : 30 degrés

Une fois mieux définies la géométrie des digues et leur zone d'influence, nous recommandons de réaliser des forages couvrant la profondeur d'influence des digues, de manière à s'assurer que des zones de sols mous ou peu porteurs de s'y retrouvent pas. Les forages réalisés au cours du présent mandat ont été arrêtés à des profondeurs de l'ordre de 15 à 18 mètres, peut-être insuffisantes pour couvrir la zone d'influence réelle des digues.

5.2 **Brise-lame**

Outre le fait que les forages requis (F-304 et F-305) n'ont pu être effectués dans l'emprise prévue du brise-lame pour des raisons d'accessibilité et qu'une mince couche de sable silteux soit présente en surface (F-304), les sols sont essentiellement constitués de sable, traces de silt et de gravier, de compacité lâche à dense. Ces sols devraient offrir une assise acceptable pour le futur brise-lame. Pour la conception de ce dernier, on pourra utiliser les propriétés suivantes :

- poids volumique (γ) : 19 kN/m³
- angle de frottement (ϕ') : 36 degrés

On veillera de plus à s'assurer que la géométrie du brise-lame n'entraîne pas d'instabilité dans les sols d'assise, bien qu'un brise-lame offre généralement une résistance interne qui permet d'atténuer ce risque d'instabilité.

5.3 **Quai**

Description du projet

Selon l'information disponible, le nouveau quai sera constitué de caissons en béton de 22 mètres de largeur et de 34,65 mètres de longueur. Dix-sept caissons seront utilisés dans la construction du quai qui aura une longueur d'environ 606 mètres.

Les caissons reposeront sur une couche de pierre concassée de 1,2 mètre d'épaisseur dont la base sera située à une élévation de -18,1 mètres.

Les caissons seront recouverts par un mur ceinture dont le dessus sera situé à l'élévation 7,65 mètres. Des matériaux de remblai, incluant vraisemblablement une structure de chaussée, seront placés à l'arrière du mur ceinture.

Dans le concept actuel, les caissons de béton devraient être remplis de copeaux de bois et de sable contaminé.

Ce concept devra cependant être validé de façon à s'assurer que le poids final des caissons soit suffisant pour qu'ils puissent retenir les sols et leurs charges d'entreposage situés à l'arrière du quai.

Stabilité du quai

Le futur quai devra être stable vis-à-vis le renversement et le glissement de même qu'en terme de stabilité globale.

La résistance au renversement sera fonction du poids total des caissons et des matériaux de recouvrement. Ces données seront fonction du mode de remblayage et ce cas devra donc être validé par le concepteur.

Pour le calcul de la résistance au glissement, en considérant que les caissons seront préfabriqués et qu'ils reposeront sur une pierre concassée, nous recommandons d'utiliser un angle de frottement béton-pierre de 20 degrés. Un coefficient de tenue de 0,8 devra être appliqué à la résistance en frottement.

La stabilité globale sera fonction du poids des caissons, des propriétés géotechniques des sols de remblai et de celles des sols de fondations de même que des charges d'entreposage. La plupart de ces données n'étant pas connue au moment de la rédaction du présent rapport, la stabilité globale devra être validée par le concepteur de l'ouvrage. Pour réaliser cette évaluation, on pourra utiliser les propriétés géotechniques suivantes :

Tableau 5.3 - Propriétés géotechniques

Paramètres	Sable lâche	Sable compact à dense
Masse volumique totale (kN/m ³)	17,0	19,0
Masse volumique déjaugée (kN/m ³)	7,2	9,2
Angle de frottement interne (degrés)	30	36

Capacité portante et tassement

La capacité portante aux états limites ultimes (ÉLU) du quai sera validée lors de l'évaluation de stabilité globale. Par contre, si on ne considère que les caissons, on pourra utiliser une capacité portante à l'ÉLU de 4 570 kPa. Un coefficient de tenue de 0,5 devra être appliqué à cette valeur.

Le tassement des caissons sera fonction du poids de ceux-ci de même que des charges d'entreposage. Cette évaluation devra être réalisée par le concepteur.

À titre indicatif, en ne considérant que les caissons, une capacité portante aux états limites d'utilisation (ÉLUT) des caissons de 300 kPa pourrait être utilisée. Les tassements associés à cette valeur seront inférieurs à 150 millimètres. Ces données ont été obtenues en considérant entre autres le profil moyen d'indice de pénétration standard présenté à la planche G-8.

Les tassements seront aussi fonction de l'épaisseur et de la largeur des sols excavés lors du dragage. Les tassements se produiront aussi rapidement lors de l'application des charges.

À titre indicatif, les tassements donnés ci-dessus correspondent à un module élastique de l'ordre de 40 000 kPa.

5.4 Ducs d'Albe

Le type de duc d'Albe qui sera construit n'est pas connu. En considérant les faibles épaisseurs de sols qui seront excavés lors des travaux d'aménagement et la présence de sols mous et localement potentiellement liquéfiables pendant un tremblement de terre, nous recommandons d'utiliser des dalles de béton structurales supportées par des pieux inclinés de gros diamètre.

Étant donné que la résistance à l'arrachement des pieux est un paramètre important et que les valeurs requises peuvent être élevées pour les ducs d'Albe, nous recommandons l'utilisation de pieux à bout ouvert. En effet, la résistance en pointe des pieux à bout fermé est relativement grande et leur fonçage est plus difficile. L'utilisation de pieux à bout ouvert permet donc d'atteindre des profondeurs plus grandes lors du fonçage.

Le tableau 5.4 suivant présente des valeurs de résistance en frottement et en pointe pour la conception des pieux. Ces valeurs sont basées sur les indices de pénétration standard moyens dans le secteur des ducs d'Albe présentés à la planche G-9.

Tableau 5.4 – Paramètres de conception des pieux

Profondeur (niveau)	Résistance en frottement (kPa)	Résistance en pointe (kPa)
0 à 10 (-15 à -25)	30	3 000
10 à 23 (-25 à -38)	65	5 000
23 à 37 (-38 à -52)	95	5 500
37 à 42 (-52 à -57)	60	4 000
42 à 54 (-57 à -69)	105	5 000

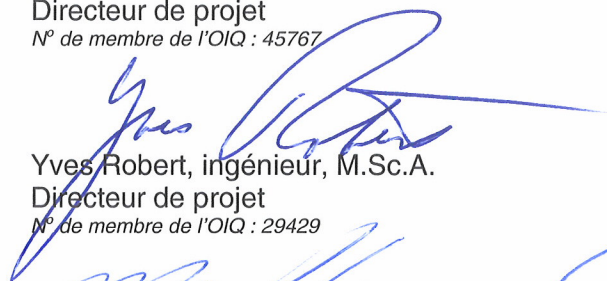
Il est important de souligner que dans le cas d'un pieu à bout ouvert de gros diamètre (plus de 600 millimètres de diamètre), la résistance en pointe est essentiellement fonction de la résistance en frottement des sols à l'intérieur de celui-ci jusqu'à ce que cette résistance devienne plus grande que la résistance en pointe pour un pieu à bout fermé de même diamètre. Sous cette profondeur, le pieu se comporte alors comme un pieu à bout fermé et les sols cessent de pénétrer dans celui-ci.

Enfin, soulignons que Qualitas offre tous les services de contrôle et d'essai sur les matériaux qui seront requis lors de la réalisation du projet.

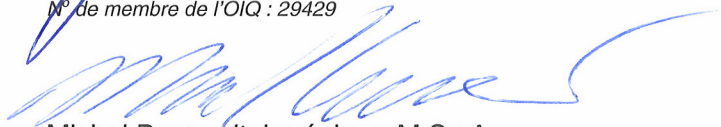
GROUPE QUALITAS INC.



Jean Tardif, ingénieur, M.Sc.
 Directeur de projet
 N° de membre de l'OIQ : 45767



Yves Robert, ingénieur, M.Sc.A.
 Directeur de projet
 N° de membre de l'OIQ : 29429



Michel Dussault, ingénieur, M.Sc.A.
 Vice-président – Sud du Québec
 N° de membre de l'OIQ : 21015

JT/nc

6cc/ Port de Québec + 1 original

ANNEXE A

- **Rapports de forage**

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGE ET DE PUIITS D'EXPLORATION

Les rapports de forage et de puits d'exploration placés en appendice contiennent une description détaillée des matériaux rencontrés, incluant la profondeur et l'élévation de chacune des couches rencontrées, et le type, la profondeur et la récupération de chacun des échantillons prélevés lors des travaux sur le terrain.

DESCRIPTION DES SOLS

La description des sols est basée sur la classification selon la dimension des particules, l'importance relative de chaque constituants et les résultats des divers essais réalisés sur le terrain et en laboratoire.

Classification et dimension des particules

Terminologie	Dimensions (mm)
Blocs	> 300
Cailloux	80 à 300
Gravier	5,0 à 80
Sable	0,080 à 5,0
Silt	0,002 à 0,80
Argile	< 0,002

Proportion (en poids)

Traces	< 10%
Un peu	10% à 20%
Adjectif (ex: silteux)	20% à 35%
Nom (ex: et sable)	> 35%

Sols pulvérulents

Dans le cas des sols pulvérulents (silt, sable et gravier), l'état de densité du sol, ou compacité, est exprimé par rapport à l'indice "N" de l'essai de pénétration standard.

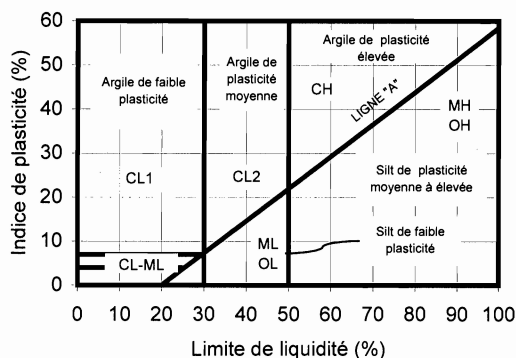
Compacité	Indice "N"
Très lâche	< 4
Lâche	4 à 10
Compact ou moyenne	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	> 50

Sols cohérents









Pour les sols cohérents (argile), la consistance du matériau est évaluée à partir des essais de résistance au cisaillement (c_u) ou, à défaut, de l'indice "N". La sensibilité au remaniement (S_r) est définie par le rapport de la résistance au cisaillement du matériau intact (c_u) sur celle du matériau remanié (c_r).

Consistance	Résistance (c_u) (kPa)	Indice "N"
Très molle	< 12	< 2
Molle	12 à 25	2 à 4
Ferme	25 à 50	4 à 8
Raide	50 à 100	8 à 15
Très raide	100 à 200	15 à 30
Dure	> 200	> 30

Sensibilité (S_r)	c_u / c_r
Faible	< 10
Moyenne	10 à 40
Élevée	> 40

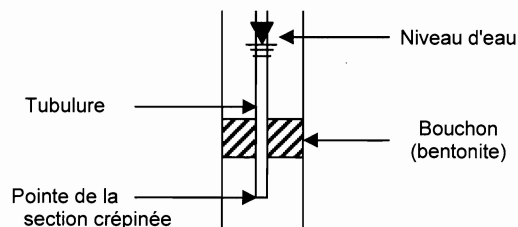
DIAGRAMME DE PLASTICITE

STRATIGRAPHIE

Les symboles suivants sont utilisés, seuls ou associés avec d'autres, pour illustrer la stratigraphie observée.

	Argile		Cailloux et/ou blocs
	Silt		Terre végétale ou tourbe
	Sable		Remblai
	Gravier		Béton bitumineux

EAU

Dans cette colonne est indiqué le niveau de l'eau souterraine mesuré lors de travaux de reconnaissance ou ultérieurement. Les détails d'installation d'un piézomètre ou d'un tube d'observation sont illustrés sur le schéma suivant.


ESSAIS

Dans cette colonne sont indiqués les résultats des essais réalisés aux profondeurs correspondantes, soit au chantier ou en laboratoire sur les échantillons récupérés dans les sondages.

Tx	: Cisaillement en cellule triaxiale
Oed	: Consolidation oedométrique
k	: Perméabilité, en cm/s
AG	: Analyse granulométrique
AC	: Analyse chimique

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGE ET DE PUIITS D'EXPLORATION
DESCRIPTION DU SOCLE ROCHEUX

La description du socle rocheux est le résultat de l'examen pétrographique des échantillons recueillis. Cet examen permet de décrire la couleur, la texture, le degré de fracturation et d'altération de la roche, l'épaisseur des lits et l'espacement des discontinuités. La résistance de la roche est évaluée à partir d'essais en compression simple.

Texture de la roche

Terminologie	Dimension des grains (mm)
à gros grains	visibles à l'œil
à grains moyens	visibles à la loupe
à grains fins	non-visibles à la loupe

Degré de fracturation

Le degré de fracturation de la roche est exprimé par l'indice de qualité de la roche (RQD), tel que défini sur des carottes de calibre N. Il est le résultat de la sommation des longueurs d'échantillons de plus de 100 millimètres de longueur sur la longueur totale de la course.

Terminologie	Indice RQD (%)
Très fracturé	< 25 %
Fracturé	25 % à 50 %
Moyennement fracturé	50 % à 75 %
Peu fracturé	75 % à 90 %
Massif	> 90 %

Degré d'altération

Terminologie	Description
Non altérée	Aucun signe d'altération
Légère	Altération légère sur les surfaces des joints
Moyenne	Altérée, mais non friable. La roche ne peut être brisée avec la main ou rayée avec une lame de canif. Texture intacte.
Élevée	Texture indistincte, mais orientation des grains intacte. La roche se brise avec effort avec la main ou se raye avec une lame de canif.
Complète	La roche se défait facilement. Structure et orientation des grains visible.
Sol résiduel	État avancé de décomposition donnant un sol plastique. Structure et orientation des grains détruites.

Épaisseur des lits

Terminologie	Épaisseur (m)
Très épais	> 2
Épais	0,6 à 2,0
Moyen	0,2 à 0,6
Mince	0,06 à 0,2
Très mince	0,02 à 0,06
Feuilleté	0,006 à 0,02
Finement feuilleté	< 0,006

Espacement des discontinuités







Terminologie	Espacement (m)
Très serrées	< 0,02
Serrées	0,02 à 0,06
Rapprochées	0,06 à 0,2
Moyennement espacées	0,2 à 0,6
Espacées	0,6 à 2,0
Très espacées	2 à 6
Éloignées	> 6

Résistance en compression de la roche

Terminologie	Résistance (MPa)
Extrêmement faible	< 1
Très faible	1 à 5
Faible	5 à 25
Moyenne	25 à 50
Forte	50 à 100
Très forte	100 à 250
Extrêmement forte	> 250

STRATIGRAPHIE







Les symboles suivants sont utilisés, seuls ou associés avec d'autres, pour illustrer la stratigraphie observée.














	Calcaire		Shale ou schiste argileux
	Dolomie		Roche ignée
	Grès		Roche métamorphique

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 603,2 N - 250 786,3 E** Élev. fond marin : **-0,09 m** **Marégraphique**

 SONDAGE : **F-101**

Date : **2012-10-25**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-101**








SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE		
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	 Remanié	Équipement : BBS-15
	Sable		Silt					
	Argile				aa-mm-jj			Direction :











PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 -0,09			CF-01		100		AG M.O. = 2,29% Poids des tiges Carottier fendu de calibre "H"	○					
2			CF-02		100	4							
4			CF-03		100	6							
6			CF-04		100	9							
8	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Noir à gris. Très humide. Odeur de matières en décomposition. Présence de copeaux de bois.		CF-05		100	8							
10			CF-06		100	9							
12			CF-07		100	4							
14			CF-08		100	8							
14,00 -14,09			CF-09		100	14							
16	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à très dense.		CF-10		50	19							
18			CF-11		100	20	AG	○					
18,05 -18,14	Fin du forage à 18,05 mètres de profondeur. Refus d'enfoncement du carottier fendu.		CF-12		67	12							
20			CF-13		56	54							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 663,4 N - 250 878,6 E** Élev. fond marin : **-0,19 m** **Marégraphique**

 SONDAGE : **F-102**

Date : **2012-10-15**
 Technicien : **T.B.**
 Fichier : **F-102**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE		
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	 Remanié  Perdu	Équipement : BBS-15 Plongée : 90° Direction :
	Sable							
	Silt							
	Argile				aa-mm-jj			

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 -0,19			CF-01		50	3	AG M.O. = 6,73% Carottier fendu de calibre "H"		○				
2			CF-02		82	3							
4	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Brun foncé à gris. Très humide. Odeur de matières en décomposition et/ou de produits chimiques jusqu'à 2,11 mètres de profondeur. Présence de copeaux de bois.		CF-03		92	2	AG						○
6			CF-04		92	2							
8			CF-05		100	2							
8,60 -8,79			CF-06		100	2							
10			CF-07		58	10							
12	Sable, traces de silt. Gris. Très humide. Compacité moyenne.		CF-08		58	10	AG		○				
14			CF-09		33	25							
14,22 -14,41	Fin du forage à 14,22 mètres de profondeur.		CF-10		50	13							
16													
18													
20													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187636,1 N - 251 032,9 E** Élev. fond marin : **-7,94 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-103**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-16 à 18**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-103**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE				
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu		Remanié	Équipement : CME-55	
	Sable		Shale							Tube
	Silt					CR : Carottier à diamants		Carotté	Direction :	
	Argile							Perdu		

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)						
			Type	Numéro	État	Rec. %		N ou ROD (%)	25	50	75	100	125	25	50	75	100	125	
0 -7,94			CF-01			65	AG M.O. = 4,46% Carottier fendu de calibre "H" Poids du marteau												
2	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Gris. Très humide. Odeur de matières en décomposition.		CF-02			65	AG Carottier fendu de calibre "H" Poids du marteau												
4 4,40			CF-03			67	Carottier fendu de calibre "H" Poids du marteau												
-12,34			CF-04			27	14 Carottier fendu de calibre "H"												
6			CF-05			42	14 AG Carottier fendu de calibre "H" Poids du marteau												
8			CF-06			33	10												
10			CF-07			50	14												
12	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne, localement dense.		CF-08			67	14 AG												
14			CF-09			75	15												
16			CF-10			52	23												
18			CF-11			60	19												
20			CF-12			60	25												
			CF-13			60	25												
			CF-14			55	25												

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187636,1 N - 251 032,9 E** Élev. fond marin : **-7,94 m** **Marégraphique**

SONDAGE : **F-103**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-16 à 18**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-103**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Remanié
	Sable		Shale	TS : Tube Shelby		Intact
	Silt			CR : Carottier à diamants		Carotté
	Argile					Perdu

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125		
20 -27,94			CF-14		55	25													
22			CF-15		60	22	AG												
24			CF-16		58	51													
26			CF-17		63	29													
28	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne, localement dense.		CF-18		57	23													
30			CF-19		60	24													
32			CF-20		67	27													
34			CF-21		58	26													
36			CF-22		67	32	AG												
38			CF-23		67	33													
39,50 -43,94			CF-24		58	37	AG												
40	Sable, un peu de gravier à graveleux, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Compacité dense à très dense.		CF-25		75	43													
	Sable silteux à silt sableux. Gris. Très humide. Compacité moyenne.		CF-26		67	56													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187636,1 N - 251 032,9 E** Élev. fond marin : **-7,94 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-103**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-10-16 à 18**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-103**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu Remanié	Équipement : CME-55
	Sable		Shale				
	Silt					CR : Carottier à diamants Carotté	Direction :
	Argile					Perdu	

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125	
40 -47,94	Sable silteux à silt sableux. Gris. Très humide. Compacité moyenne.		CF-27		50	29												
42			CF-28		75	20	AG											
43,41 -51,35				CF-29		67	25											
44	Silt argileux à silt et argile, traces à un peu de sable (CL1 à CL2). Gris. Très humide. Consistance raide.		CF-30		100	15												
46			TS-31		59	oed												
48			TS-32		86	oed												
50			TS-33		91	oed												
50,34 -58,28	Mylonite : Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés. Gris-noir à noir.		CF-34		82	Refus	"N" = 39 - 50 coups/13 cm											
52			CR-35		100	0												
54			CR-36		72	0												
56			CR-37		86	0												
58			CR-38		100	0												
60			CR-39		100	0												
	Fin du forage à 54,74 mètres de profondeur.																	

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 600,4 N - 251 113,6 E** Élev. fond marin : **-19,90 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-104**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-14 et 15**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-104**

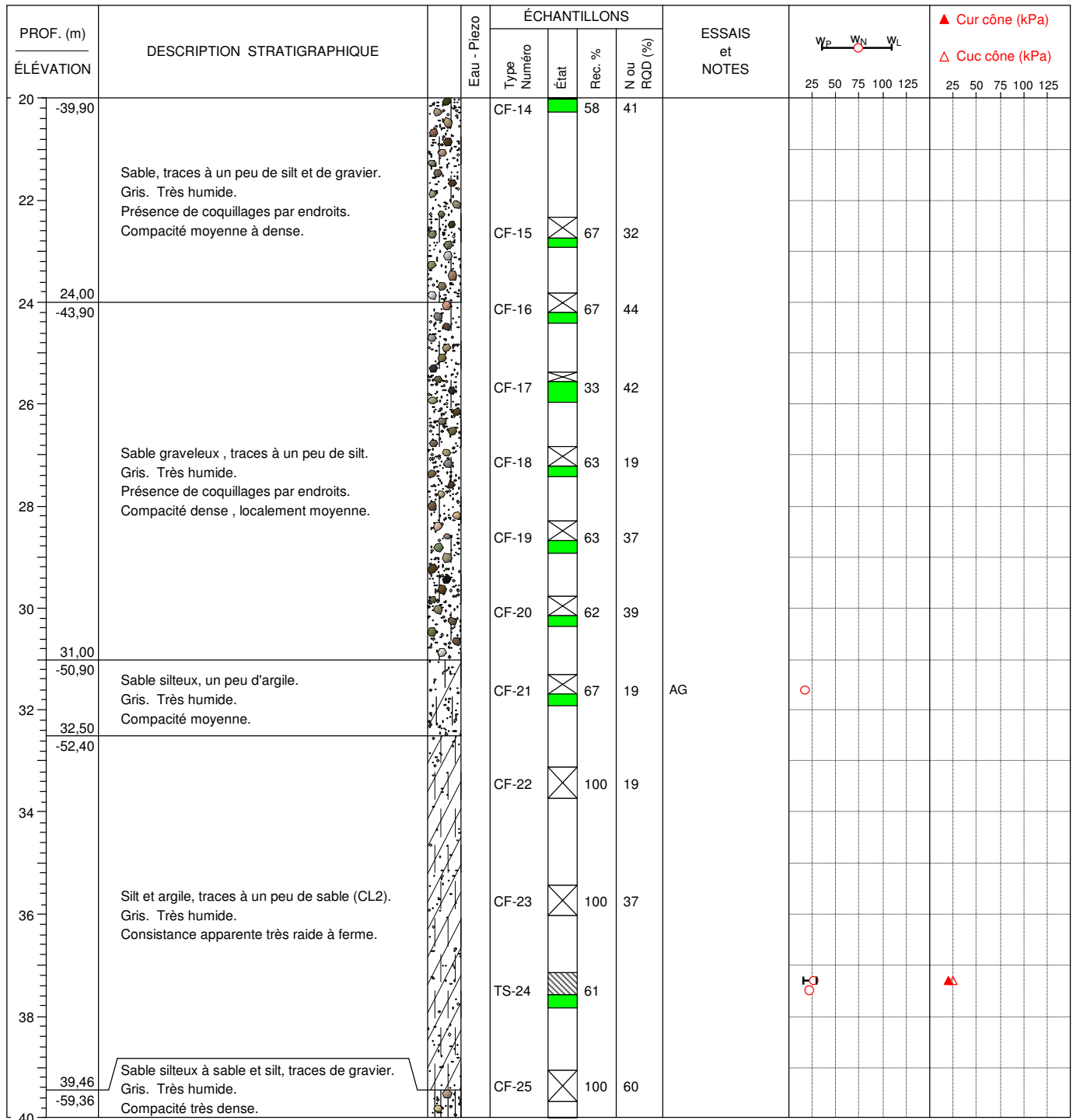
SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
	Sable			Tube	Eau	TS : Tube Shelby	Plongée : 90°
	Silt						Remanié
	Argile						Intact
							Perdu
							Direction :

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125		
0 -19,90			CF-01		100		AG M.O. = 4,45% Poids des tiges												
2	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile proportions variables. Gris. Très humide. Présence de copeaux de bois. Odeur de matières en décomposition.		CF-02		100		Poids des tiges												
4			CF-03		100		AG Poids des tiges												
5,16 -25,06			CF-04		30	6													
6			CF-05		17	28													
8			CF-06		81	22													
10			CF-07		83	24	AG												
12	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense.		CF-08		92	26													
14			CF-09		67	20													
16			CF-10		75	26													
18			CF-11		75	31													
20			CF-12		75	29													
			CF-13		58	38	AG												
			CF-14		58	41													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 600,4 N - 251 113,6 E** Élev. fond marin : **-19,90 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-104**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-14 et 15**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-104**



SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Équipement : CME-55
	Sable	Profondeur (m)	Date			
	Silt	Tube	Eau		Direction :	
	Argile					



DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 600,4 N - 251 113,6 E** Élev. fond marin : **-19,90 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-104**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-10-14 et 15**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-104**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	
	Silt				TS : Tube Shelby	
	Argile					Remanié
						Intact
						Perdu

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)							
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125			
40 40,58 -60,48	Sable silteux à sable et silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Compacité très dense. Fin du forage à 40,78 mètres de profondeur.		CF-26		92	62														
42																				
44																				
46																				
48																				
50																				
52																				
54																				
56																				
58																				
60																				

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 645,8 N - 251 174,7 E** Élev. fond marin : **-16,16 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-105**
 Page 1 de 4
 Date : **2012-10-23 à 26**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-105**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Remanié
	Sable		Shale	TS : Tube Shelby		Perdu
	Silt			CR : Carottier à diamants		Carotté
	Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _u W _L						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
0 -16,16			CF-01		100		AG M.O. = 3,42% Poids des tiges							
2			CF-02		98		Poids des tiges							
4	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Gris. Très humide. Présence de copeaux de bois.		CF-03		100		AG Poids des tiges							
6			CF-04		100		AG Poids des tiges							
8			CF-05		100		Poids des tiges							
9,00 -25,16			CF-06		93	2								
10			CF-07		50	15								
12			CF-08		67	19	AG							
14	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense.		CF-09		58	27								
16			CF-10		8	41								
18			CF-11		53	26								
20			CF-12		50	24								
			CF-13		62	25								
			CF-14		53	21								

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 645,8 N - 251 174,7 E** Élev. fond marin : **-16,16 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-105**
 Page 2 de 4

Date : **2012-10-23 à 26**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-105**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Remanié
	Sable		Shale	TS : Tube Shelby		Perdu
	Silt			CR : Carottier à diamants		Carotté
	Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _u W _L					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
20 -36,16	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense.		CF-14		53	21	AG						
22			CF-15		63	35							
24			CF-16		62	27							
26			CF-17		67	46							
28			CF-18		8	58							
30			CF-19		55	43							
32			CF-20		57	51							
34			CF-21		55	41							
36			CF-22		68	29							
38			CF-23		72	28							
40			CF-24		100	20							
		Silt argileux à silt et argile, traces de sable (CL2). Gris. Très humide. Consistance apparente ferme.		TS-25		0							
				TS-26		0							
			CF-27		100	5							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 645,8 N - 251 174,7 E** Élev. fond marin : **-16,16 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-105**
 Page 3 de 4
 Date : **2012-10-23 à 26**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-105**










SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Remanié
	Sable		Shale	TS : Tube Shelby		Perdu
	Silt			CR : Carottier à diamants		Carotté
	Argile					







PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W_p W_u W_L 25 50 75 100 125
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		
-56,16	Silt argileux à silt et argile, traces de sable (CL2). Gris. Très humide.		CF-27		100	5	AG	
41,46	Consistance apparente ferme.		TS-28		0			
-57,62			CF-29		100	50		
			CF-30		78	36		
			CF-31		50	31		
			CF-32		72	47		
			CF-33		100	34	AG	
			CF-34		95	46		
	Sable, un peu de silt à silteux. Gris. Très humide. Compacité dense, localement moyenne vers 54,60 et 58,00 mètres de profondeur.		CF-35		50	39		
			CF-36		67	47		
			CF-37		83	28		
			CF-38		77	46		
			CF-39		100	21		
59,47			CF-40		100	Refus	"N" = 50 coups/2 cm	
-75,63			CR-41		19	0		

Mylonite :
 Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés.
 Désagrégation et altération importantes à partir de 62,87 mètres de profondeur.
 Joints lisses et brillants à partir de 63,53 mètres de profondeur.
 Gris-noir à noir.

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 645,8 N - 251 174,7 E** Élev. fond marin : **-16,16 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-105**
 Page 4 de 4
 Date : **2012-10-23 à 26**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-105**














SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :	
	Sable		Shale	Tube	Eau		
	Silt						
	Argile						
				CF : Carottier fendu	TS : Tube Shelby	CR : Carottier à diamants	
					Remanié		Perdu
							Carotté

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _P W _U W _L					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
60 -76,16	<p>Mylonite : Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés. Désagrégation et altération importantes à partir de 62,87 mètres de profondeur. Joints lisses et brillants à partir de 63,53 mètres de profondeur. Gris-noir à noir.</p>		CR-41		19	0							
			CR-42		68	0							
62			CR-43		63	0							
			CR-44		0	0							
			CR-45		100	0							
64 64,97				CR-46		98	0						
-81,13	Fin du forage à 64,97 mètres de profondeur.												
66													
68													
70													
72													
74													
76													
78													
80													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 666,1 N - 251 228,3 E** Élev. fond marin : **-16,11 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-106**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-26 et 27**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-106**















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié TS : Tube Shelby  Intact  Perdu	Équipement : CME-55
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj			Plongée : 90°
	Silt						Direction :
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
0 -16,11	Mélange de matières fibreuses, de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Gris. Très humide.		CF-01		100		AG M.O. = 4,67%							
2			CF-02		100		Poids des tiges							
4			CF-03		100		Poids des tiges							
5,52 -21,63			CF-04		100	5								
6	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,20 et 15,80 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne, localement lâche ou dense.		CF-05		38	4								
8			CF-06		67	15								
10			CF-07		58	17								
12			CF-08		58	25								
14			CF-09		100	19								
16			CF-10		48	42								
18			CF-11		50	30								
20			CF-12		52	28								
				CF-13		58	29							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 666,1 N - 251 228,3 E** Élev. fond marin : **-16,11 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-106**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-26 et 27**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-106**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié TS : Tube Shelby  Intact  Perdu	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj			
	Silt						
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
20 -36,11	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,20 et 15,80 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne, localement lâche ou dense.		CF-13		58	29						
22			CF-14		55	25						
24			CF-15		63	32						
26			CF-16		67	33						
26 -42,11		Sable graveleux, traces de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité dense.		CF-17		63	41					
28			CF-18		70	43						
30			CF-19		70	36						
30 -46,61	Sable, un peu de silt à silteux. Gris. Très humide. Compacité moyenne.			CF-20		57	23					
32				CF-21		67		Poids des tiges				
34			CF-22		72	30						
35,02 -51,13	Silt, un peu d'argile à argileux, traces à un peu de sable. Gris. Très humide. Consistance apparente très raide.		CF-23		100	19						
36			CF-24		100		Poids des tiges					
38			CF-25		100	20						
40			TS-26		75							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 666,1 N - 251 228,3 E** Élev. fond marin : **-16,11 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-106**
 Page 3 de 3

 Date : **2012-10-26 et 27**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-106**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m) Date aa-mm-jj	CF : Carottier fendu TS : Tube Shelby	<input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Intact <input type="checkbox"/> Perdu	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable						
	Silt						
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
-56,11	Silt, un peu d'argile à argileux, traces à un peu de sable. Gris. Très humide. Consistance apparente très raide.		TS-27		97									
-42,55														
-43,13	Sable, un peu de silt à silteux. Gris. Très humide. Compacité lâche.		TS-28 CF-29		0	9								
-59,24														
-44	Fin du forage à 43,13 mètres de profondeur.													
-46														
-48														
-50														
-52														
-54														
-56														
-58														
-60														

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 187 696,4 N - 251 270,5 E** Élev. fond marin : **-15,93 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-107**
 Page 1 de 2
 Date : **2012-10-04 et 05**
 Technicien : **M.R. - R.G.**
 Fichier : **F-107**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Remanié
	Sable	Profondeur (m)	Date	TS : Tube Shelby		Intact
	Silt	Tube	Eau			Perdu
	Argile		aa-mm-jj			

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125		
0 -15,93	Remblai de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Gris. Très humide. Présence de matières fibreuses et de copeaux de bois. Odeurs de matières en décomposition.		CF-01		100		AG M.O. = 3,92% Poids des tiges												
2			CF-02		100		Poids des tiges												
4			CF-03		100		AG Poids des tiges												
6			CF-04		100		Poids des tiges												
7.00 -22,93				CF-05		17		Poids des tiges											
8	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense, localement lâche.		CF-06		17	9													
10			CF-07		75	17													
12			CF-08		75	17													
14			CF-09		67	22													
16			CF-10		60	25													
18			CF-11		58	23													
20			CF-12		50	31													
			CF-13		73	37													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 696,4 N - 251 270,5 E** Élev. fond marin : **-15,93 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-107**
 Page 2 de 2
 Date : **2012-10-04 et 05**
 Technicien : **M.R. - R.G.**
 Fichier : **F-107**














SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Remblai	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu Remanié TS : Tube Shelby Intact Perdu	Équipement : CME-55
	Sable	Tube	Eau				aa-mm-jj
	Silt						Direction :
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _N W _L					▲ Cur cône (kPa) △ Cuc cône (kPa)					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	25	50	75	100	125	
20 -35,93	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense, localement lâche.		CF-13		73	37	AG											
22			CF-14		55	38												
24			CF-15		38	45												
26			CF-16		50	22												
27.00 -42,93	Sable graveleux, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité dense.		CF-17		63	43												
28			CF-18		57	50												
30	Sable, un peu de silt à silteux, traces d'argile. Gris. Très humide. Compacité dense.		CF-19		75	45												
32 -47,93			CF-20		57	36	AG											
34	Silt argileux, traces de sable (CL1). Gris. Très humide. Consistance ferme à raide.		CF-21		67	24												
35.50 -51,43			TS-22		70		AG											
38 -54,09	Fin du forage à 38,16 mètres de profondeur.																	
40																		

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 758,5 N - 251 362,1 E** Élev. fond marin : **-17,36 m Marégraphique**







SONDAGE : **F-108**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-28, 31 et 11-01, -02**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-108**
























SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié CR : Carottier à diamants  Perdu  Carotté	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable			Tube	Eau		
	Silt						
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
0 -17,36	Mélange de silt, de sable et d'argile en proportions variables. Gris. Très humide. Présence de matières fibreuses.		CF-01		60		AG M.O. = 4,19%							
2			CF-02		67		Poids du marteau							
4 -21,36			CF-03		100		Poids du marteau							
6	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 7,50 mètres de profondeur devenant moyenne par la suite.		CF-04		67	6								
8			CF-05		75	5								
10			CF-06		73	20								
12			CF-07		43	15								
14			CF-08		52	19								
16			CF-09		53	27								
18			CF-10		45	22								
18 -35,36		Sable graveleux, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense jusqu'à 32,00 mètres de profondeur, très dense par la suite.		CF-11		58	22							
20				CF-12		58	28							
				CF-13		65	32							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 758,5 N - 251 362,1 E** Élev. fond marin : **-17,36 m Marégraphique**






SONDAGE : **F-108**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-28, 31 et 11-01, -02**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-108**

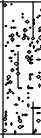







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu		Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable		Tube	aa-mm-jj	CR : Carottier à diamants	
	Silt					
	Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
20 -37,36	Sable graveleux, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à dense jusqu'à 32,00 mètres de profondeur, très dense par la suite.		CF-13		65	32						
22			CF-14	 	53	34						
24			CF-15	 	58	31						
26			CF-16	 	57	39						
28			CF-17	 	55	28						
30			CF-18	 	45	28						
32			CF-19	 	55	42						
34			CF-20	 	60	49						
36			CF-21	 	68	80						
37,00 -54,36			CF-22	 	72	59						
38		Silt argileux, traces de sable. Gris. Très humide.		CF-23	 	70	60					
39,00 -56,36		Sable, un peu de silt à silteux. Gris. Très humide. Compacité très dense à lâche.		CF-24		100	20					
40				CF-25		0	89					

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 187 758,5 N - 251 362,1 E** Élev. fond marin : **-17,36 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-108**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-10-28, 31 et 11-01, -02**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-108**















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	
	Silt				CR : Carottier à diamants	
	Argile				Remanié	
					Perdu	
					Carotté	

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle												
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125								
40 -57,36	Sable, un peu de silt à silteux. Gris. Très humide. Compacité très dense à lâche.		CF-25		0	89														
			CF-26		53	8														
42 42,00 -59,36	Mylonite : Roche très altérée et broyée à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de grès, de shale, de calcaire et d'autres non identifiés. Des fragments de roche présentent des joints lisses et brillants. Gris-noir à noir.		CF-27		68	26														
			CR-28		100	0														
			CR-29		93	0														
			CR-30		92	0														
46 46,99 -64,35	Fin du forage à 46,99 mètres de profondeur.																			
48																				
50																				
52																				
54																				
56																				
58																				
60																				

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 344,0 N - 251 969,9 E** Élev. Surf. : **-10,82 m Marégraphique**








SONDAGE : **F-201**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-22 et 23**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-201**















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)		Date	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :	
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu			Remanié
	Silt				CR : Carottier à diamants			Carotté
	Argile						Perdu	

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
0 -10,82			CF-01		58	2	AG M.O. = 0,09% Carottier fendu de calibre "H"	○				
2			CF-02		50	2	AG	○				
4			CF-03		42	5						
6			CF-04		42	7						
8			CF-05		75	19	AG	○				
10	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages. Compacité très lâche à lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite.		CF-06		8	13						
12			CF-07		25	11						
14			CF-08		42	26	AG	○				
16			CF-09		50	32						
18			CF-10		50	19						
20			CF-11		50	35						
			CF-12		58	30						
			CF-13		97	28						
			CF-14		58	35						

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 344,0 N - 251 969,9 E** Élev. Surf. : **-10,82 m Marégraphique**









SONDAGE : **F-201**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-22 et 23**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-201**








SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié	Équipement : CME-55
	Sable	Tube	Eau		aa-mm-jj		
	Silt					 Perdu	Plongée : 90°
	Argile						Direction :

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
20 -30,82			CF-14		58	35							
22			CF-15		53	44							
24			CF-16		43	29							
26			CF-17		58	47							
28			CF-18		58	38	AG	○					
30	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages. Compacité très lâche à lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite.		CF-19		58	31							
32			CF-20		52	26							
34			CF-21		50	16							
36			CF-22		58	36							
38			CF-23		52	30							
39,00			CF-24		58	30							
40	Sable graveleux à un peu de gravier, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages. Compacité dense à très dense.		CF-25		58	43							
40			CF-26		50	31							
			CF-27		83	40							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 344,0 N - 251 969,9 E** Élev. Surf. : **-10,82 m Marégraphique**







SONDAGE : **F-201**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-10-22 et 23**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-201**
















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Tube	Eau	aa-mm-jj	CR : Carottier à diamants	 Remanié	
	Silt				 Carotté	 Perdu	
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
40 -50,82	Sable graveleux à un peu de gravier, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages. Compacité dense à très dense.		CF-27		83	40	"N" = 30 - 46 - 50 coups/5 cm					
42 42,23			CF-28		67	67						
-53,05			CF-29		86	Refus						
44	Mylonite : Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés. Aspect argileux gris pâle entre 42,58 et 42,68 mètres de profondeur. Les fragments rocheux et la texture bréchique sont plus visibles à partir de 44,83 mètres de profondeur.	CR-30		100	0							
46 46,16		CR-31		96	0							
-56,98	Fin du forage à 46,16 mètres de profondeur.		CR-32		93	0						
48												
50												
52												
54												
56												
58												
60												

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 428,6 N - 252 026,3 E** Élev. fond marin : **-8,60 m** **Marégraphique**







SONDAGE : **F-202**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-11-03 et 04**
 Technicien : **M.R. - R.G.**
 Fichier : **F-202**















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Remanié	
 Gravier	Tube	aa-mm-jj			Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
 Sable	Eau				
 Silt					
 Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
0 -8,60			CF-01		33	2	AG M.O. = 0,96%  Carottier fendu de calibre "H"					
2			CF-02		42	3						
4			CF-03		25	3						
6			CF-04		50	12						
8			CF-05		55	15						
10	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 28,50 et 32,00 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche jusqu'à environ 4,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-06		25	21						
12			CF-07		37	15						
14			CF-08		38	32						
16			CF-09		48	22						
18			CF-10		67	26						
20			CF-11		67	16						
			CF-12		50	16						
			CF-13		50	15						
			CF-14		50	16						

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 428,6 N - 252 026,3 E** Élev. fond marin : **-8,60 m Marégraphique**







SONDAGE : **F-202**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-11-03 et 04**
 Technicien : **M.R. - R.G.**
 Fichier : **F-202**





SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
 Sable	Eau		 Remanié	Plongée : 90°
 Silt			 Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
20 -28,60			CF-14		50	16						
			CF-15		58	18						
22			CF-16		50	19						
			CF-17		58	36						
24			CF-18		50	39						
26			CF-19		50	29						
28	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 28,50 et 32,00 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche jusqu'à environ 4,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-20		67	34						
30			CF-21		50	28						
32			CF-22		60	53						
34			CF-23		50	35						
36			CF-24		50	37						
37,50			CF-25		48	32						
38 -46,10	Sable graveleux à un peu de gravier, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à très dense.		CF-26		57	28						
40			CF-27		25	33						

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 428,6 N - 252 026,3 E** Élev. fond marin : **-8,60 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-202**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-11-03 et 04**
 Technicien : **M.R. - R.G.**
 Fichier : **F-202**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
 Sable	Eau		 Remanié	Plongée : 90°
 Silt			 Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle												
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125								
40 -48,60	Sable graveleux à un peu de gravier, traces à un peu de silt. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité moyenne à très dense.		CF-28		58	32														
42			CF-29		40	42														
44			CF-30		53	58														
45,08 -53,68	Fin du forage à 45,08 mètres de profondeur.																			
46																				
48																				
50																				
52																				
54																				
56																				
58																				
60																				

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 496,6 N - 252 099,1 E** Élev. fond marin : **-8,55 m** **Marégraphique**

SONDAGE : **F-203**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-09-28 à 10-01**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-203**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Remanié	
Gravier	Tube	Eau		Remanié	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
Sable		aa-mm-jj		Perdu	
Silt					
Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
0 -8,55			CF-01		17	1	Carottier fendu de calibre "H"					
2			CF-02		25	9	Carottier fendu de calibre "H"					
4			CF-03		50	1	AG					
6			CF-04		50	9						
8			CF-05		75	8						
10	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche à lâche jusqu'à 8,00 mètres de profondeur, moyenne à dense par la suite. Quelques épisodes de boullance ont entraîné des valeurs de compacité plus faibles entre 16,00 et 30,00 mètres de profondeur.		CF-06		50	15						
12			CF-07		83	13						
14			CF-08		47	21						
16			CF-09		100	22	AG					
18			CF-10		42	7						
20			CF-11		83	7						

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 496,6 N - 252 099,1 E** Élev. fond marin : **-8,55 m Marégraphique**





SONDAGE : **F-203**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-09-28 à 10-01**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-203**





SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Remanié	
Gravier	Tube	aa-mm-jj		Perdu	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
Sable	Eau				
Silt					
Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
20 -28,55			CF-11		83	7								
22			CF-12		75	15								
24			CF-13		67	17	AG	○						
26			CF-14		83	47								
28			CF-15		92	8								
30	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche à lâche jusqu'à 8,00 mètres de profondeur, moyenne à dense par la suite. Quelques épisodes de boullance ont entraîné des valeurs de compacité plus faibles entre 16,00 et 30,00 mètres de profondeur.		CF-16		75	22								
32			CF-17		75	33	AG	○						
34			CF-18		75	45								
36			CF-19		67	33								
38			CF-20		58	29								
40			CF-21		75	34								

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 496,6 N - 252 099,1 E** Élev. fond marin : **-8,55 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-203**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-09-28 à 10-01**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-203**

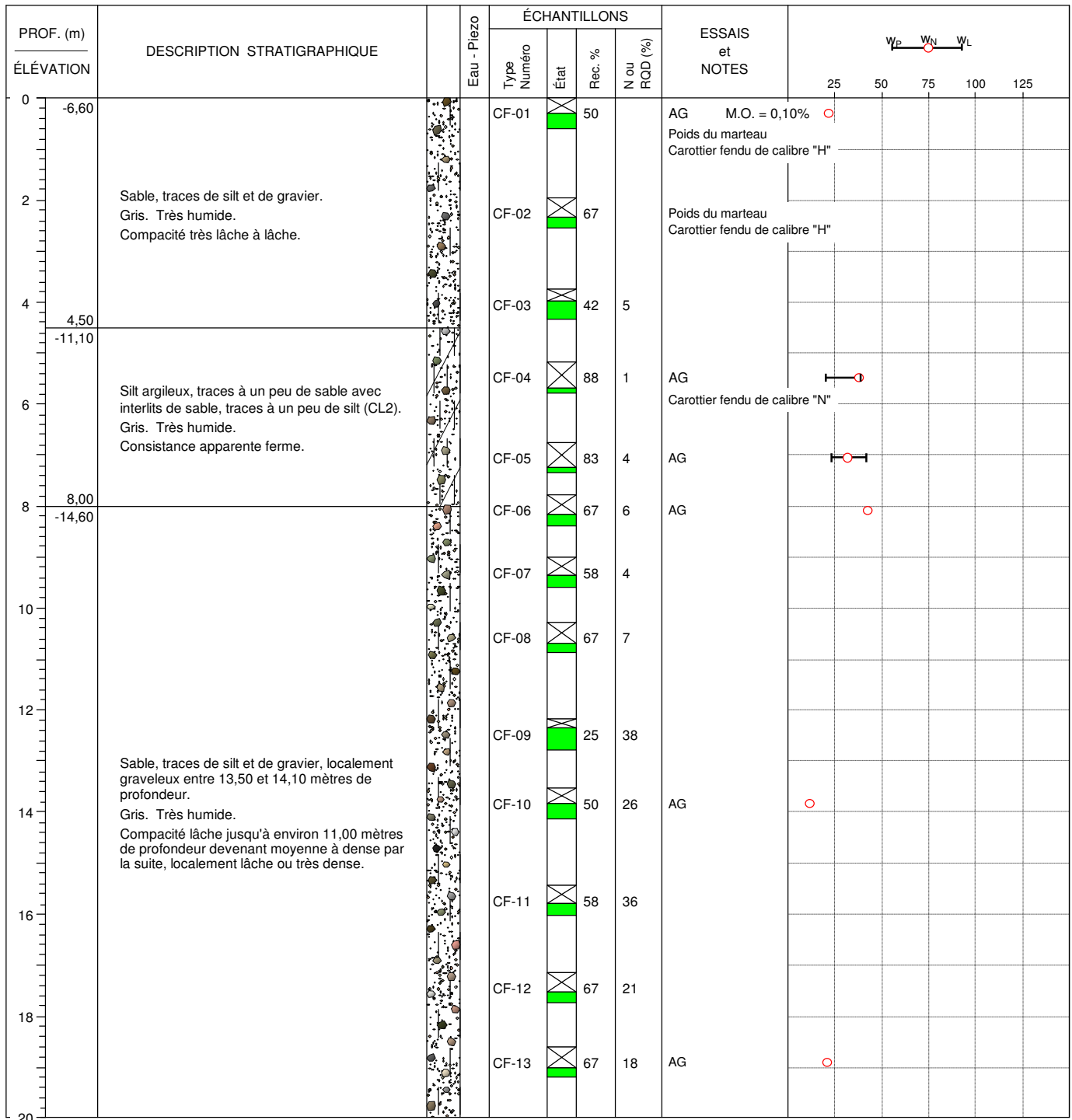
SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
 Sable	Eau		<input checked="" type="checkbox"/> Remanié	Plongée : 90°
 Silt			<input type="checkbox"/> Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
40 -48,55	Sable, traces à un peu de silt et de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche à lâche jusqu'à 8,00 mètres de profondeur, moyenne à dense par la suite. Quelques épisodes de boullance ont entraîné des valeurs de compacité plus faibles entre 16,00 et 30,00 mètres de profondeur.		CF-21		75	34	AG					
42			CF-22		58	44		○				
44 43,95 -52,50			CF-23		67	40						
46	Fin du forage à 43,95 mètres de profondeur.											
48												
50												
52												
54												
56												
58												
60												

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 580,5 N - 252 159,4 E** Élev. fond marin : **-6,60 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-204**
 Page 1 de 4
 Date : **2012-10-02 à 05**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-204**



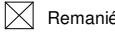




SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Profondeur (m)	Date		Remanié	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable		Tube	Eau			
	Silt					Perdu	
	Argile						















DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 580,5 N - 252 159,4 E** Élev. fond marin : **-6,60 m** **Marégraphique**

SONDAGE : **F-204**
 Page 2 de 4

Date : **2012-10-02 à 05**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-204**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu		Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable		Tube	Eau	aa-mm-jj	CR : Carottier à diamants	
	Silt						
	Argile						

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _p W _u W _L						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
20 -26,60			CF-14		67	23								
22			CF-15		58	16								
24			CF-16		67	29								
26			CF-17		58	35	AG							
28			CF-18		67	28								
30	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux entre 13,50 et 14,10 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Compacité lâche jusqu'à environ 11,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement lâche ou très dense.		CF-19		67	24								
32			CF-20		58	39								
34			CF-21		58	27								
36			CF-22		77	12								
38			CF-23		85	19								
40			CF-24		100	28								
			CF-25		67	50								

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 580,5 N - 252 159,4 E** Élev. fond marin : **-6,60 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-204**
 Page 3 de 4
 Date : **2012-10-02 à 05**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-204**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Profondeur (m)	Date		Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable		Tube	Eau	aa-mm-jj	
	Silt					
	Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _P W _h W _L						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
40 -46,60			CF-26		50	32								
42			CF-27		50	38								
44			CF-28		50	33								
46	Sable, traces de silt et de gravier, localement graveleux entre 13,50 et 14,10 mètres de profondeur. Gris. Très humide.		CF-29		67	51	AG							
48	Compacité lâche jusqu'à environ 11,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement lâche ou très dense.		CF-30		20	Refus	"N" = 75 coups/10 cm							
			CR-31		0									
			CF-32		83	31								
50			CF-33		42	9								
52			CF-34		70	26	AG							
53,75			CF-35		100	40								
54 -60,35	Sable silteux à sable et silt, un peu de gravier. Gris. Très humide.		CF-36		100	Refus	AG							
54,65	Compacité apparente très dense.		CR-37		100	0	"N" = 6 - 50 coups/8 cm							
56	Mylonite : Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés. Les zones les plus altérées ont un aspect argileux. De 57,17 à 59,58 mètres de profondeur, présence de fragments calcaireux de 4 à 11 centimètres de longueur. Nombreux joints lisses, noirs et brillants, d'orientation variable à partir de 59,40 mètres de profondeur. Gris-noir à noir.		CR-38		85	0								
58			CR-39		84	0								
			CR-40		82	10								
60			CR-41		100	0								

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 580,5 N - 252 159,4 E** Élev. fond marin : **-6,60 m Marégraphique**







SONDAGE : **F-204**
 Page 4 de 4
 Date : **2012-10-02 à 05**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-204**
















SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)		Date	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :	
	Sable			Tube	Eau	aa-mm-jj		
	Silt			CF : Carottier fendu		Remanié		
	Argile			CR : Carottier à diamants		Carotté		
								Perdu

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W _P W _U W _L				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
60 -66,60	<p>Mylonite : Roche très altérée, broyée, à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés. Les zones les plus altérées ont un aspect argileux. De 57,17 à 59,58 mètres de profondeur, présence de fragments calcaireux de 4 à 11 centimètres de longueur.</p>		CR-41		100	0						
62 -62,64			CR-42		96	0						
62,64 -69,24	<p>Nombreux joints lisses, noirs et brillants, d'orientation variable à partir de 59,40 mètres de profondeur. Gris-noir à noir.</p>											
64	<p>Fin du forage à 62,64 mètres de profondeur.</p>											
66												
68												
70												
72												
74												
76												
78												
80												

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 650,0 N - 252 221,1 E** Élev. fond marin : **-3,63 m Marégraphique**







SONDAGE : **F-205**
 Page 1 de 3
 Date : **2012-10-09 et 10**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-205**














SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Remanié	
 Gravier	Tube	aa-mm-jj			Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
 Sable	Eau				
 Silt					
 Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
0 -3,63			CF-01		17	6	AG M.O. = 0,18% Carottier fendu de calibre "H"					
2			CF-02		25	19						
4			CF-03		0	8						
6			CF-04		42	12	AG					
8			CF-05		58	10						
10	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,50 et 20,00 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche à moyenne jusqu'à environ 8,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite.		CF-06		58	9						
12			CF-07		50	17						
14			CF-08		67	14						
16			CF-09		33	14						
18			CF-10		72	14						
20			CF-11		60	21	AG					
			CF-12		52	21						
			CF-13		57	32						

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 650,0 N - 252 221,1 E** Élev. fond marin : **-3,63 m** **Marégraphique**





SONDAGE : **F-205**
 Page 2 de 3
 Date : **2012-10-09 et 10**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-205**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
 Sable	Eau		 Remanié	Plongée : 90°
 Silt			 Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle				
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125
20 -23,63	<p>Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,50 et 20,00 mètres de profondeur.</p> <p>Gris. Très humide.</p> <p>Présence de coquillages par endroits.</p> <p>Compacité lâche à moyenne jusqu'à environ 8,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite.</p>		CF-14		67	16						
22			CF-15		60	28						
24			CF-16		67	26						
26			CF-17		67	31						
28			CF-18		57	16						
30			CF-19		57	24						
32			CF-20		57	39						
34			CF-21		62	22	AG	○				
36			CF-22		58	34						
38			CF-23		67	34						
40			CF-24		67	28						
			CF-25		75	39						
		CF-26		83	19							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 650,0 N - 252 221,1 E** Élev. fond marin : **-3,63 m Marégraphique**








SONDAGE : **F-205**
 Page 3 de 3
 Date : **2012-10-09 et 10**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-205**














SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
 Gravier	Profondeur (m)		CF : Carottier fendu	<input checked="" type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Perdu	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
 Sable	Tube	Eau			
 Silt					
 Argile					

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle												
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125								
40 -43,63	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,50 et 20,00 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche à moyenne jusqu'à environ 8,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite.		CF-27		67	35	AG													
42			CF-28		67	37														
44			CF-29		67	36														
45,69 -49,32			CF-30		67	34														
46	Fin du forage à 45,69 mètres de profondeur.																			
48																				
50																				
52																				
54																				
56																				
58																				
60																				

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 732,9 N - 252 291,4 E** Élev. fond marin : **-3,97 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-206**
 Page 1 de 4
 Date : **2012-10-10 à 13**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-206**








SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié	Équipement : CME-55
	Sable	Tube	Eau				
	Silt					 Carotté	Direction :
	Argile						














PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 -3,97			CF-01		62	18	AG M.O. = 0,19% ○ Carottier fendu de calibre "H"						
2			CF-02		43	6							
4			CF-03		35	8							
6			CF-04		25	6							
8			CF-05		75	13	AG ○						
10	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,41 et 16,01 mètres de profondeur et entre 52,62 et 54,97 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-06		67	14							
12			CF-07		50	15							
14			CF-08		50	14							
16			CF-09		50	15							
18			CF-10		58	10							
20			CF-11		58	34							
			CF-12		75	26							
			CF-13		58	14							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 732,9 N - 252 291,4 E** Élev. fond marin : **-3,97 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-206**
 Page 2 de 4

Date : **2012-10-10 à 13**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-206**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON			TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu 	Remanié
	Sable						
	Silt						Carotté
	Argile						
















PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
20 -23,97			CF-14		58	19								
22			CF-15		58	23	AG	○						
24			CF-16		58	19								
26			CF-17		67	20								
28			CF-18		75	18								
30	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,41 et 16,01 mètres de profondeur et entre 52,62 et 54,97 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-19		75	24								
32			CF-20		83	32								
34			CF-21		77	32								
36			CF-22		68	20								
38			CF-23		100	37								
40			CF-24		100	45								
			CF-25		82	31	AG	○						
			CF-26		65	29								

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 732,9 N - 252 291,4 E** Élev. fond marin : **-3,97 m** **Marégraphique**

SONDAGE : **F-206**
 Page 3 de 4

Date : **2012-10-10 à 13**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-206**








SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu		Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable			Tube	Eau	
	Silt					
	Argile					










PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
40 -43,97			CF-27		72	26							
42			CF-28		75	17							
44			CF-29		75	44							
46			CF-30		67	25							
48			CF-31		67	44							
50	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,41 et 16,01 mètres de profondeur et entre 52,62 et 54,97 mètres de profondeur. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-32		100	Refus	"N" = 60 coups/10 cm						
52			CF-33		75	41							
54			CF-34		67	39							
			CF-35		58	38							
			CF-36		50	Refus	"N" = 70 coups/10 cm						
			CR-37		0								
			CF-38		1	30							
			CF-39		0	38							
58			CF-40		100	50							
60			CF-41		100	12							

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 732,9 N - 252 291,4 E** Élev. fond marin : **-3,97 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-206**
 Page 4 de 4

Date : **2012-10-10 à 13**
 Technicien : **M.R. - P.L.**
 Fichier : **F-206**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE	
	Gravier		Shale	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu  Remanié	Équipement : CME-55 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Tube	Eau				
	Silt				 Carotté		
	Argile						












PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle											
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125							
60																			
61,00	Sable, traces à un peu de silt et de gravier, localement graveleux entre 15,41 et 16,01 mètres de profondeur et entre 52,62 et 54,97 mètres de profondeur.		CF-41		100	12													
64,97	Gris. Très humide.																		
62	Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 5,00 mètres de profondeur devenant moyenne à dense par la suite, localement très dense.		CF-42		100	64													
63,29			CF-43		89	0	Refus	"N" = 33 - 42 - 50 coups/15 cm											
67,26	Sable silteux à sable et silt, un peu de gravier.		CR-44		81	0													
64	Gris. Très humide.		CR-45		100	0													
	Compacité très dense.		CR-46		71	0													
	Mylonite :		CR-47		78	0													
66	Roche très altrérée, broyée à texture bréchique par endroits, renfermant des fragments de shale, de calcaire et d'autres non-identifiés.		CR-48		100	0													
67,05	Joint lisses, noirs et brillants à partir de 64,39 mètres de profondeur.		CR-49																
71,02	Gris-noir à noir.																		
	Fin du forage à 67,05 mètres de profondeur.																		
68																			
70																			
72																			
74																			
76																			
78																			
80																			

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 794,4 N - 252 289,3 E** Élev. fond marin : **-4,53 m** **Marégraphique**

 SONDAGE : **F-301**

Date : **2012-10-22**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-301**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : BBS-15 Plongée : 90° Direction :
 Sable	Eau		 Remanié	
 Silt			 Perdu	
 Argile				















PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 -4,53			CF-01		50		AG M.O. = 0,31% Poids du marteau	○					
2			CF-02		46	8							
4			CF-03		63	10							
6			CF-04		67	11	AG	○					
8	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité très lâche à lâche jusqu'à environ 2,00 mètres de profondeur devenant moyenne par la suite, localement très dense à la fin.		CF-05		67	13	AG	○					
10			CF-06		92	10							
12			CF-07		58	9							
14			CF-08		92	18							
16			CF-09			11							
18			CF-10		60	11							
20			CF-11		100	128							
15,71 -20,24	Fin du forage à 15,71 mètres de profondeur.												

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 188 837,5 N - 252 232,6 E** Élev. fond marin : **-4,11 m** **Marégraphique**

 SONDAGE : **F-302**

Date : **2012-10-23**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-302**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : BBS-15
 Sable	Eau		 Remanié	Plongée : 90°
 Silt			 Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W naturelle						
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125		
0 -4,11	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Légère odeur de matières en décomposition jusqu'à environ 3,60 mètres de profondeur. Compacité très lâche à moyenne, localement dense à la fin.		CF-01		83		AG	M.O. = 0,36%						
2			CF-02		67	10	AG							
4			CF-03		83	10								
6			CF-04		50	6								
8			CF-05		50	11								
10			CF-06		83	6	AG							
12			CF-07		83	8								
14			CF-08		67	8								
15,50			CF-09		67	6								
-19,61			CF-10		42	11								
16		Fin du forage à 15,50 mètres de profondeur.		CF-11		75	36							
18														
20														

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport Québec (Québec)**
 Coordon. : **5 188 897,2 N - 252 064,3 E** Élev. fond marin : **-1,77 m Marégraphique**

SONDAGE : **F-303**
 Date : **2012-10-24**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-303**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES		NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Gravier		Remblai	CF : Carottier fendu		Équipement : BBS-15 Plongée : 90° Direction :
	Sable	Profondeur (m)	Date			
	Silt	Tube	Eau			
	Argile					











PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle							
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125			
0															
1,00 -2,77	Remblai : Silt, un peu de sable, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de débris (verre) et de copeaux de bois. Présence de coquillages. Odeur de matières en décomposition.		CF-01		100		AG M.O. = 1,64% Poids du marteau	○							
2			CF-02		100	12									
4			CF-03		75	10	AG	○							
6			CF-04		58	6									
8			CF-05		75	4									
10	Sable, traces à un peu de silt avec traces de gravier par endroits. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche à moyenne.		CF-06		67	6									
12			CF-07		67	4									
14			CF-08		50	6									
15,53 -17,30	Fin du forage à 15,53 mètres de profondeur.		CF-09		50	6									
16			CF-10		50	14									
18			CF-11		75	14	AG	○							
20															

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 189 249,0 N - 251 955,3 E** Élev. fond marin : **-0,55 m** **Marégraphique**

 SONDAGE : **F-304**

Date : **2012-10-26**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-304**







SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON		TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date	CF : Carottier fendu	Remanié	
 Gravier	Tube	aa-mm-jj			Équipement : BBS-15 Plongée : 90° Direction :
 Sable	Eau				
 Silt					
 Argile					












PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 1,00 -1,55	Sable silteux à sable et silt. Gris. Très humide. Légère odeur de matières en décomposition. Compacité très lâche.		CF-01		25		AG M.O. = 0,96% Poids des tiges Carottier fendu de calibre "H"						
2			CF-02		33	36							
4			CF-03		50	12							
6			CF-04		58	12	AG						
8	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier. Gris. Très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité dense jusqu'à environ 4,00 mètres, devenant moyenne par la suite.		CF-05		50	10							
10			CF-06		67	10							
12			CF-07		50	12							
14			CF-08		58	15	AG						
14,46 -15,01	Fin du forage à 14,46 mètres de profondeur.		CF-09		42	19							
16			CF-10		58	22							
18													
20													

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec - Secteur de Beauport**
Québec (Québec)
 Coordon. : **5 189 068,3 N - 251 710,5 E** Élev. Surf. : **4,45 m Marégraphique**

 SONDAGE : **F-305**

Date : **2012-11-08**
 Technicien : **R.G.**
 Fichier : **F-305**

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES	NIVEAU D'EAU		TYPE ET ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON	TYPE DE SONDAGE
	Profondeur (m)	Date		
 Gravier	Tube	aa-mm-jj	CF : Carottier fendu	Équipement : CME-55
 Sable	Eau		 Remanié	Plongée : 90°
 Silt			 Perdu	Direction :
 Argile				

PROF. (m) ÉLÉVATION	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	Eau - Piezo	ÉCHANTILLONS				ESSAIS et NOTES	○ W naturelle					
			Type Numéro	État	Rec. %	N ou ROD (%)		25	50	75	100	125	
0 4,45			CF-01		92	6	AG M.O. = 0,64%	○					
2			CF-02		67	8							
4			CF-03		100	8							
6			CF-04		75	6							
8	Sable, traces à un peu de silt, traces de gravier, localement graveleux en surface. Gris. Humide à très humide. Présence de coquillages par endroits. Compacité lâche jusqu'à environ 5,50 mètres de profondeur devenant dense par la suite.		CF-05		92	33							
10			CF-06		67	31							
12			CF-07		75	33							
14			CF-08		83	33							
16			CF-09		100	34							
15,84 -11,39	Fin du forage à 15,84 mètres de profondeur.		CF-10		100	30							
18			CF-11		75	34							
20													



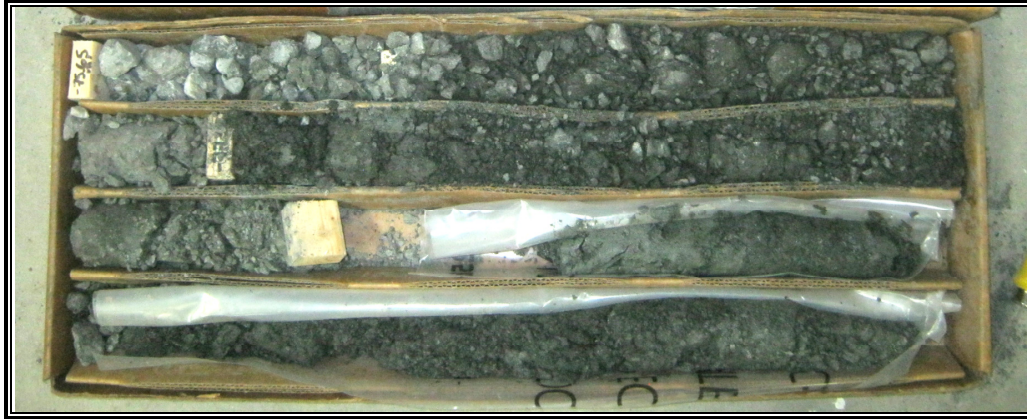
Photographie no A1 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-103 (CR-35/-58,72@-59,15m, CR-36/-59,15@-59,75m et CR-37/-59,75@-60,94m)



Photographie no A2 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-103 (CR-38/-60,94@-61,69m)



Photographie no A3 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-103 (CR-39/-61,69@-62,66m)



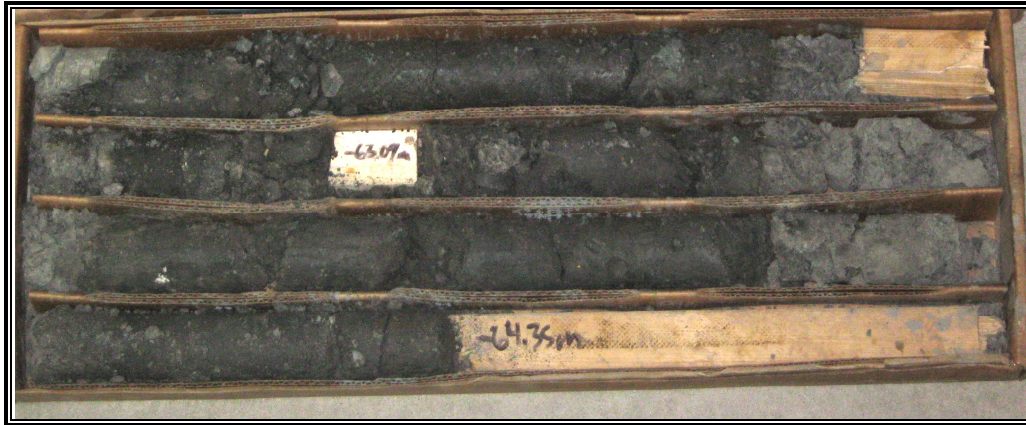
Photographie no A4 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-105 (CR-41/-75,65@-76,73m, CR-42/-76,73@-77,32m, CR-43/-77,32@-78,41m, CR-44/-78,41@-79,03m et CR-45/-79,03@-79,69m)



Photographie no A5 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-105 (CR-46/-79,69@-81,13m)



Photographie no A6 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-108 (CR-28/-60,35@-61,87m et CR-29/-61,87m@62,27m)



Photographie no A7 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-108 (CR-29/-62,27@-63,09m et CR-30/-63,09@-64,35m)



Photographie no A8 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-201 (CR-30/-53,40@-54,29m et CR-31/-54,29@-55,17m)



Photographie no A9 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-201 (CR-31/-55,17@-55,65m et CR-32/-55,65@-56,97m)



Photographie no A10 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-37/-61,44@-62,20m)



Photographie no A11 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-38/-62,20@-63,77m)



Photographie no A12 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-39/-63,77@-65,08m)



Photographie no A13 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-40/-65,08@-66,18m)



Photographie no A14 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-41/-66,18@-67,76m)



Photographie no A15 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-204 (CR-42/-67,76@-69,24m)



Photographie no A16 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-206 (CR-45/-67,29@-67,61m et CR-46/-67,61@-68,36m)



Photographie no A17 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-206 (CR-47/-68,36@-69,48m et CR-48/-69,48@-70,36)



Photographie no A18 : Carottes de roc prélevées dans le forage F-206 (CR-49/-70,36@-71,02m)

- **Mesure de l'énergie transmise par les marteaux des forages**



GROUPE QUALITAS INC.
275, rue Benjamin-Hudon
Montréal (Québec)
Canada H4N 1J1
www.qualitas.qc.ca

Tél. : 514-331-6910
Télééc. : 514-331-7632

Le 15 novembre 2012

Monsieur Jean-Philippe Boudreault, ing.
Groupe Qualitas inc.
591, rue Le Breton
Longueuil (Québec) J4G 1R9

Objet : Mesure de l'énergie de battage lors d'essais de pénétration standard
105, rue Abraham-Martin (Port de Québec)
Québec (Québec) G1K 8N1
N/Dossier n° : 17521-GE2 (G12069-1G)
N/Document n° : rap-1

Monsieur,

Vous trouverez ci-joint notre rapport traitant des essais à l'analyseur de battage SPT effectués dans le cadre du projet cité en objet.

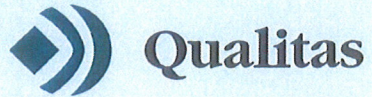
Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

GROUPE QUALITAS INC.

<Originale signée par>

Jean Authier, ing. M.Sc.A.
JA/CCL/wfj

p.j.



GROUPE QUALITAS INC.

**Mesure de l'énergie de battage lors d'essais
de pénétration standard (SPT)
105, rue Abraham-Martin (Port de Québec)
Québec, Québec**

N/Dossier n° : 17521-GE2 (G12069-1G)

N/Document n° : rap-1

Novembre 2012



GROUPE QUALITAS INC.
275, rue Benjamin-Hudon
Montréal (Québec)
Canada H4N 1J1
www.qualitas.qc.ca

Tél. : 514-331-6910
Télééc. : 514-331-7632

GROUPE QUALITAS INC.
591, rue Le Breton
Longueuil (Québec) J4G 1R9

Mesure de l'énergie de battage lors d'essais
de pénétration standard (SPT)

**105, rue Abraham-Martin (Port de Québec)
Québec (Québec) G1K 8N1**

GROUPE QUALITAS INC.

<Originale signée par>

Christopher Codina-Lucia, ing. jr.
N° de membre OIQ : 5029814

<Originale signée par>

Jean Authier, ing., M.Sc.A.
N° de membre OIQ : 28736

N/Dossier n° : 17521-GE2 (G12069-1G)
N/Document n° : rap-1

Novembre 2012

Distribution : M. Jean-Philippe Boudreault, ing. – Groupe Qualitas Inc.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1	MÉTHODE D'ESSAI ET D'ANALYSE..... 1
2	RÉSULTATS DES ESSAIS..... 2

LISTE DES ANNEXES

	<u>Nombre de pages</u>
ANNEXE 1 - Résultats détaillés des lectures recueillies lors des essais	4

(Ce rapport est composé de 13 pages incluant les annexes et ne peut être reproduit en partie sans l'autorisation de Groupe Qualitas inc.)

1 MÉTHODE D'ESSAI ET D'ANALYSE

Les essais ont été effectués le 22 octobre 2012 au moyen d'un analyseur SPT ainsi que d'une tige instrumentée AW fabriquée par Pile Dynamics Inc.

Les essais ont été effectués lors de la réalisation des forages sur les barges OC45 et Atlas. L'essai de pénétration standard sur la barge OC45 a été exécuté à l'aide d'un marteau de type « safety hammer ». L'essai de pénétration standard sur la barge Atlas a été exécuté à l'aide d'un marteau de type hydraulique.

L'essai à l'analyseur SPT implique l'installation d'une tige instrumentée au sommet de la tige de forage. À chaque coup de marteau, les jauges mesurent l'accélération et la déformation induites dans la tige par l'impact. L'analyseur utilise ces mesures pour calculer de nombreuses données techniques, dont l'énergie transmise. Les exigences de cette méthode d'essai sont détaillées dans la norme ASTM D 4633-10.

Au total, 102 (Barge OC45) et 321 (Barge Atlas) lectures à l'analyseur de battage ont été traitées, afin d'établir l'énergie transmise par les marteaux.

2 RÉSULTATS DES ESSAIS

Les résultats détaillés des lectures recueillies lors des essais sont présentés au tableau de l'annexe 1. L'énergie moyenne transmise et le rapport d'énergie sont présentés aux tableaux 1 et 2 pour chacun des 9 échantillonnages. Le rapport d'énergie est défini comme le quotient de l'énergie transmise sur l'énergie nominale (0,4757 kJ) du système de battage.

TABLEAU 1
ÉNERGIE TRANSMISE PAR LE MARTEAU
BARGE OC45 (CF09-CF12)

Essai n°	Profondeur (m)	Nb. de coup / 150 mm	N mesuré	Énergie moyenne kJ (kN*m)	Écart Type	Rapport d'énergie (%)	N ₆₀
CF-09	10,53	5-6-7-7	13	0,330	0,023	69,4	15
CF-10	12,03	4-4-6-2	10	0,333	0,026	70,1	12
CF-11	13,53	4-4-5-9	9	0,326	0,026	68,5	10
CF-12	15,03	14-9-9-11	18	0,289	0,020	60,8	18

La moyenne globale de l'énergie transmise est de 0,319 kJ, ce qui correspond à un rapport d'énergie de 67,2 %.

TABLEAU 2
ÉNERGIE TRANSMISE PAR LE MARTEAU
BARGE ATLAS (CF15-CF19)

Essai n°	Profondeur (m)	Nb. de coup / 150 mm	N mesuré	Énergie moyenne kJ (kN*m)	Écart Type	Rapport d'énergie (%)	N ₆₀
CF-15	32,17	11-19-25-25	44	0,429	0,009	90,2	66
CF-16	33,79	10-14-15-21	29	0,396	0,011	83,3	40
CF-17	35,28	17-20-25-27	45	0,411	0,014	86,5	65
CF-18	36,75	7-21-17-18	38	0,379	0,022	79,8	51
CF-19	38,29	14-16-15-16	31	0,412	0,018	86,8	45

La moyenne globale de l'énergie transmise est de 0,405 kJ, ce qui correspond à un rapport d'énergie de 85,3 %.

A N N E X E 1

**RÉSULTATS DÉTAILLÉS DES LECTURES
RECUEILLIES LORS DES ESSAIS**

Barge OC45					
Énergie Transmise (kJ)					
#	CF-09	CF-10	CF-11	CF-12	
Profondeur (m)	10,53 à 11,13	12,03 à 12,63	13,53 à 14,13	15,03 à 15,63	
N	5-6-7-7	4-4-6-2	4-4-5-9	14-9-9-11	
1	0,319	0,345	0,335	0,300	
2	0,331	0,341	0,341	0,302	
3	0,347	0,320	0,352	0,281	
4	0,339	0,338	0,356	0,283	
5	0,353	0,340	0,342	0,287	
6	0,329	0,341	0,364	0,295	
7	0,349	0,331	0,347	0,280	
8	0,336	0,321	0,331	0,287	
9	0,346	0,324	0,326	0,284	
10	0,325	0,317	0,330	0,289	
11	0,335	0,343	0,324	0,281	
12	0,329	0,348	0,294	0,292	
13	0,340	0,331	0,303	0,294	
14	0,319	0,343	0,327	0,291	
15	0,324	0,345	0,300	0,305	
16	0,313	0,327	0,295	0,315	
17	0,323	0,335	0,297	0,289	
18	0,319	0,322	0,295	0,288	
19	0,337	0,325		0,291	
20	0,331	0,320		0,280	
21	0,345			0,267	
22	0,329			0,279	
23	0,330			0,278	
24	0,323			0,281	
25	0,324			0,270	
26	0,319			0,291	
27	0,326			0,290	
28	0,323			0,292	
29	0,329			0,311	
30	0,322			0,288	
31	0,319			0,290	
32	0,310				
33	0,334				
					Global
Nombre de coups représentatifs	33	20	18	31	102
Énergie moyenne (kJ)	0,330	0,333	0,326	0,289	0,319
Rapport d'énergie (%)	69,4	70,1	68,5	60,8	67,2

Barge Atlas
Énergie Transmise (kJ)

#	CF-15	CF-16	CF-17	CF-18	CF-19
Profondeur (m)	32,17 à 32,77	33,79 à 34,39	35,28 à 35,88	36,75 à 37,35	38,29 à 38,89
N	11-19-25-25	10-14-15-21	17-20-25-27	7-21-17-18	14-16-15-16
1	0,448	0,381	0,395	0,398	0,424
2	0,439	0,377	0,410	0,390	0,409
3	0,433	0,391	0,418	0,384	0,414
4	0,447	0,393	0,404	0,417	0,396
5	0,434	0,388	0,425	0,394	0,407
6	0,430	0,380	0,421	0,407	0,397
7	0,429	0,385	0,422	0,418	0,412
8	0,435	0,392	0,402	0,406	0,416
9	0,423	0,392	0,423	0,407	0,443
10	0,445	0,379	0,404	0,386	0,387
11	0,424	0,384	0,419	0,376	0,411
12	0,438	0,371	0,429	0,418	0,389
13	0,434	0,380	0,418	0,381	0,421
14	0,434	0,385	0,438	0,401	0,393
15	0,432	0,400	0,410	0,388	0,421
16	0,434	0,389	0,433	0,378	0,400
17	0,430	0,404	0,406	0,381	0,431
18	0,419	0,384	0,421	0,348	0,395
19	0,440	0,400	0,439	0,382	0,397
20	0,427	0,386	0,435	0,364	0,396
21	0,431	0,406	0,409	0,392	0,418
22	0,423	0,389	0,410	0,366	0,429
23	0,428	0,404	0,440	0,364	0,385
24	0,449	0,397	0,401	0,362	0,412
25	0,427	0,382	0,426	0,377	0,446
26	0,427	0,392	0,423	0,373	0,401
27	0,441	0,395	0,434	0,350	0,419
28	0,445	0,407	0,429	0,379	0,397
29	0,438	0,399	0,425	0,355	0,417
30	0,429	0,402	0,425	0,382	0,394
31	0,433	0,415	0,423	0,334	0,415
32	0,424	0,395	0,414	0,389	0,416
33	0,425	0,398	0,414	0,361	0,424
34	0,447	0,389	0,390	0,359	0,445
35	0,418	0,406	0,403	0,363	0,414
36	0,424	0,394	0,387	0,373	0,441
37	0,430	0,412	0,430	0,372	0,383
38	0,430	0,388	0,417	0,348	0,394
39	0,423	0,411	0,396	0,350	0,446
40	0,448	0,394	0,424	0,333	0,385
41	0,423	0,415	0,399	0,344	0,410
42	0,435	0,404	0,410	0,357	0,415
43	0,439	0,414	0,438	0,381	0,396

Barge Atlas						
Énergie Transmise (kJ)						
#	CF-15	CF-16	CF-17	CF-18	CF-19	
44	0,438	0,386	0,389	0,358	0,437	
45	0,413	0,411	0,403	0,359	0,401	
46	0,433	0,389	0,419	0,381	0,439	
47	0,423	0,399	0,415	0,419	0,391	
48	0,416	0,394	0,417	0,421	0,434	
49	0,421	0,412	0,407	0,392	0,428	
50	0,422	0,395	0,404	0,421	0,426	
51	0,414	0,407	0,395	0,374	0,397	
52	0,426	0,401	0,391	0,387	0,448	
53	0,420	0,403	0,391	0,389	0,400	
54	0,422	0,394	0,395	0,368		
55	0,419	0,399	0,390	0,394		
56	0,432	0,387	0,416			
57	0,420	0,408	0,411			
58	0,431	0,393	0,407			
59	0,421	0,406	0,393			
60	0,418	0,391	0,400			
61	0,419	0,409	0,406			
62	0,446		0,405			
63	0,415		0,390			
64	0,427		0,405			
65	0,424		0,391			
66	0,420		0,402			
67	0,413		0,394			
68	0,428		0,391			
69	0,424		0,402			
70	0,419		0,414			
71	0,432		0,391			
72	0,425		0,411			
73	0,416		0,409			
74	0,424		0,420			
75	0,412		0,395			
76			0,413			
77			0,414			
						Global
Nombre de coups représentatifs	75	61	77	55	53	321
Énergie moyenne (kJ)	0,429	0,396	0,411	0,379	0,412	0,405
Rapport d'énergie (%)	90,2	83,3	86,5	79,8	86,8	85,3



GROUPE QUALITAS INC.
www.qualitas.qc.ca

- **Résultats des relevés géophysiques**



GÉOPHYSIQUE GPR INTERNATIONAL INC.

100 – 2545 rue Delorimier Tél. : (450) 679-2400
Longueuil (Québec) Fax : (514) 521-4128
Canada J4K 3P7 info@gprmtl.com
www.geophysiquegpr.com

Le 21 novembre, 2012

Transmis par courriel:]

Notre Réf.: M-12479

M. Yves Robert, ing., M.Sc.A.
Groupe Qualitas inc., Division Montérégie
591, rue Le Breton
Longueuil, QC J4G 1R9

Projet: Mesures des vitesses de l'onde sismique de cisaillement
dans les sédiments du Port de Québec

Cher Monsieur,

Géophysique GPR International Inc. a été mandatée par Qualitas inc. pour effectuer des mesures sismiques à partir de deux trous de forages dans le but de mesurer les valeurs des vitesses de l'onde sismique de cisaillement par la méthode "downhole". Ces mesures ont été réalisées pour évaluer les sédiments reposants au fond de l'eau du Port de Québec.

Les levés géophysiques ont été effectués le 14 octobre 2012 au forage F-206, puis le 18 octobre pour F-103. MM. Jean-Luc Arsenault, ing., Marc Rousseau, phys. et Benoît Maillé, tech.sr., ont vu à la réalisation des mesures géophysiques. La figure 1 montre la localisation générale des forages ayant servi aux mesures sismiques. Les figures sont présentées en annexe du présent document.

Downhole sous-marin (méthodologie)

Qualitas inc. a vu à ce que deux forages (F-103 et F-206) soit réalisés sur le site. Le forage F-103 faisait 54,7 mètres de profondeur sous le lit de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, alors que F-206 avait une profondeur de 67,1 mètres. Un tubage de PVC de 2 pouces de diamètre intérieur a été installé dans chacun des trous de forages. Un coulis de scellement a ensuite été injecté entre les tubages et les parois des trous de forages. Pour fins de protection du tube de PVC, des aciers de forage ont été conservés entre la barge et près de 2 mètres sous le lit du fleuve.

Les mesures sismiques ont été effectuées avec trois géophones orthogonaux (BHG-2) à fréquence de résonance de 15 Hz. Les données ont été recueillies avec un sismographe de type Terraloc MK 6 (de ABEM Instruments). Un mécanisme électro-mécanique de couplage (BHGC-1) a permis de maintenir en place la sonde sismique et d'assurer un bon couplage avec le tubage de PVC, pour une transmission adéquate de l'onde sismique jusqu'aux géophones. Les enregistrements sismiques ont été réalisées avec un incrément de 1 mètre, de 2 mètres sous le fond, jusqu'au roc.

La source du signal sismique était un "airgun" doté d'une chambre de 40 po³, alimenté par des bouteilles d'air comprimée de 4200 psi. La source, arrimée à un "tube-guide" glissé le long des aciers de forage, était située à 0,5 mètres d'écart du trou de forage et à 1 mètre du fond. Un dispositif de déclenchement et d'initiation du "temps zéro" d'enregistrement interfaçait le sismographe et la source sismique (GC2, de Real Time System). La figure 2 illustre le principe général de ce type de sondage sismique.

Traitement des données

Les enregistrements sismiques ont d'abord été concaténés pour chacune des composantes (V, L, T), afin de créer des sismogrammes reconstitués pour une évaluation sommaire. Des filtres passe-bande, de l'ordre de 5-75 Hz à 10-100 Hz ont ensuite été appliqués. La source sismique utilisée, bien que de puissance suffisante, n'émet qu'un signal omnidirectionnel, ne permettant pas l'usage de signaux polarisants. De façon à rehausser les signaux sismiques en présence, les modules de déplacements totaux de particule ont aussi été calculés en utilisant chacune des trois composantes enregistrées (cf. Figure 3).

Guidé par ces informations, les identifications fines des délais de déflexions sismiques adéquats ont pu être réalisées. Les deux ensembles de données ont ensuite été interprétées de façon manuelle, puis en utilisant des opérateurs de régression linaires (5 points) glissants en profondeur. Les résultats de ces derniers sont uniquement mathématiques, donc plus fiables que ceux manuels, mais aussi plus sensibles aux changements brusques de vitesses sismiques (effet de lissage entre les couches) et aux valeurs erratiques (négligées et/ou pondérées lors de l'interprétation manuelle).

Résultats

Les résultats des calculs des valeurs de V_s pour F-103 et F-206 sont illustrés graphiquement à la figure 4. Le Tableau 1 présente les résultats sous forme numérique des interprétations manuelles. Ces dernières sont légèrement moins précises que les calculs automatiques sur de longs segments continus, mais plus réalistes relativement aux profondeurs de changements de vitesses sismiques et peu sensible quant aux valeurs erratiques. Il est suggéré de privilégier.



À F-103, les valeurs de V_S sont de l'ordre de 200 m/s entre 8 et 29 mètres sous le lit de l'estuaire. Elles atteignent un maximum de l'ordre de 520 m/s entre 29 et 34 mètres de profondeur, avec une valeur intermédiaire de l'ordre de 320 m/s entre 34 et 39 mètres de profondeur. Les valeurs de V_S oscillent entre près de 175 et 250 m/s entre 39 et 50 mètres de profondeur. Dans le roc (cisailé ?), elles seraient de l'ordre de 700 m/s entre 50 et 53 mètres de profondeur.

À F-206, les valeurs de V_S oscillent entre 120 et 240 m/s entre 6,3 et 19 mètres sous le lit du fleuve. Elles décrivent un minimum de l'ordre de 190 m/s entre 19 et 22,3 mètres de profondeur, puis oscillent entre près de 195 et 395 m/s entre 22,3 et près de 49 mètres de profondeur. Une valeur maximale de V_S est calculée entre 650 et 780 m/s entre 49 et 61 mètres de profondeur.

CONCLUSION

Dans le cadre d'une étude géotechnique réalisée par Qualitas inc., des mesures sous-marines des vitesses de propagation de l'onde sismique de cisaillement dans les sédiments reposants sur le roc ont été effectuées à partir de deux forages, au Port de Québec par Géophysique GPR International Inc.

Les valeurs géophysiques de V_S calculées sont généralement faibles et ont également montré une bonne corrélation avec les indices géotechniques "N", du moins pour les sédiments de surface, de nature sableux et/ou silteux.

Nous tenons finalement à souligner l'excellente collaboration des intervenants de Qualitas ainsi que des foreurs de Forage André Roy lors de l'exécution de ce projet.

Ce rapport a été rédigé par Jean-Luc Arsenault, ing., M.Sc.A.

Espérant le tout à votre satisfaction, veuillez agréer, cher Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Jean-Luc Arsenault, ing, M.Sc.A.
Chargé de projets
(Numéro de membre O.I.Q: 45316)





Figure 1: Localisation des levés géophysiques (extrait de Google Earth TM)

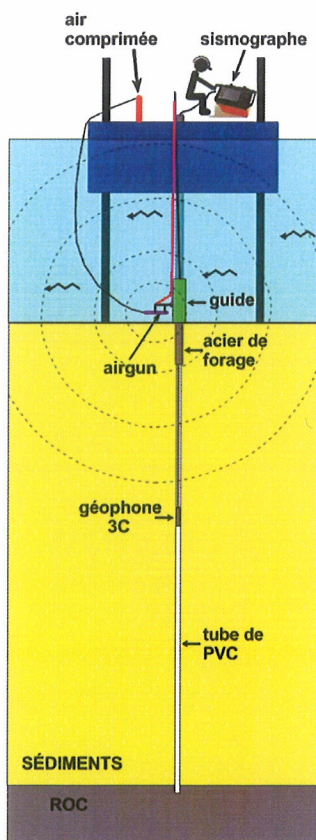


Figure 2: Schéma d'un levé sismique de "downhole" sous-marin



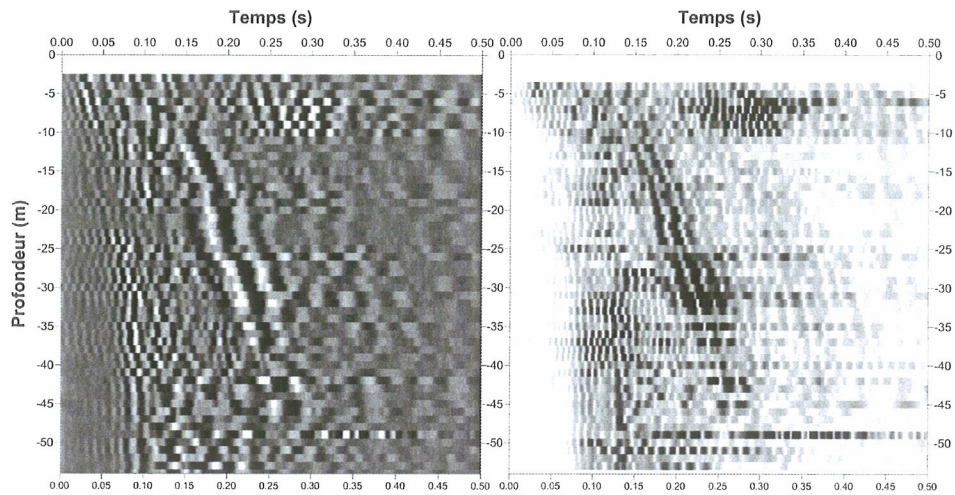


Figure 3: Sismogramme brut reconstitué (F-103) et module de déplacement horizontal

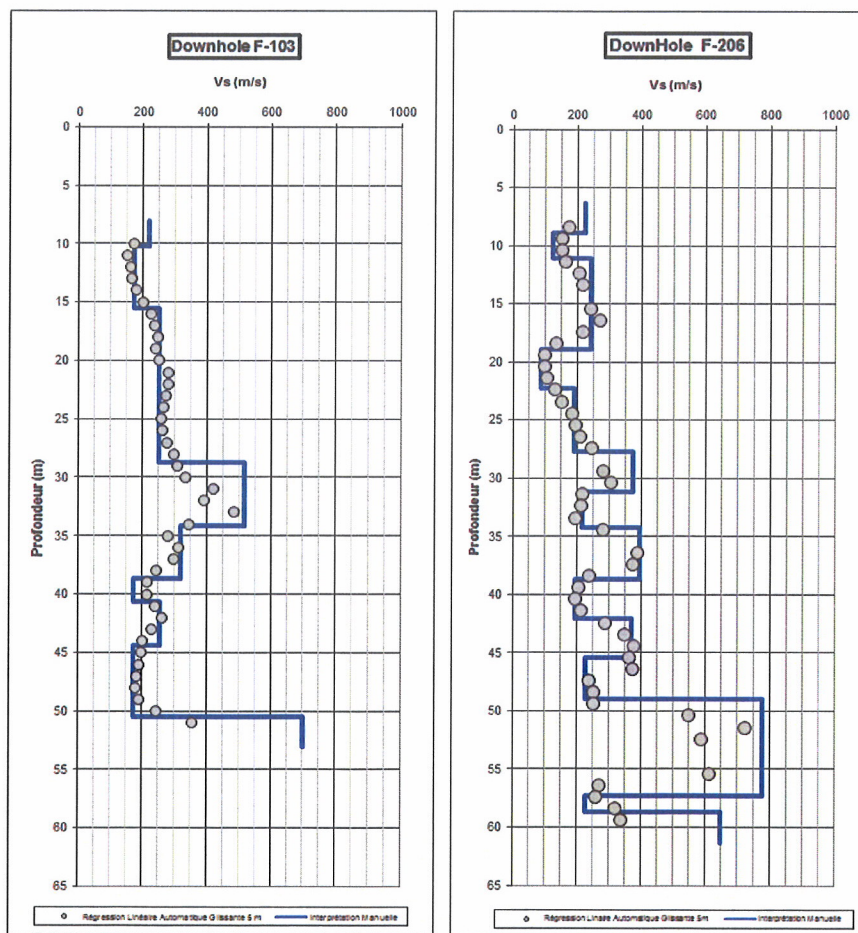


Figure 4: Résultats des mesures de V_S à F-103 et F-206



Tableau 1 : Résultats numériques des interprétations manuelles (F-103 et F206)

Profondeur (m)		Vs (m/s)
de	à	
8.05	10.24	217.9
10.24	15.54	173.6
15.54	28.70	253.1
28.70	34.15	518.6
34.15	38.62	319.3
38.62	40.64	173.3
40.64	44.38	256.2
44.38	50.47	173.6
50.47	53.05	701.3

Profondeur (m)		Vs (m/s)
de	à	
6.35	8.94	225.9
8.94	11.11	123.3
11.11	18.87	243.1
18.87	22.26	90.8
22.26	27.72	192.4
27.72	31.18	376.1
31.18	34.24	217.9
34.24	38.66	396.3
38.66	42.00	194.8
42.00	45.39	370.4
45.39	48.94	227.8
48.94	57.31	778.5
57.31	58.65	228.9
58.65	61.29	651.5



- **Relevés de la géocaméra**



RELEVÉ DE GÉOCAMÉRA OPTIQUE ET ACOUSTIQUE

CLIENT : Qualitas-Montérégie

FORAGE # : F-105

TITRE PROJET : Forages - Port de Québec

AZIMUTH : --

PROJET # : 9911206

PENDAGE : 89.36

EMPLACEMENT : Port de Québec

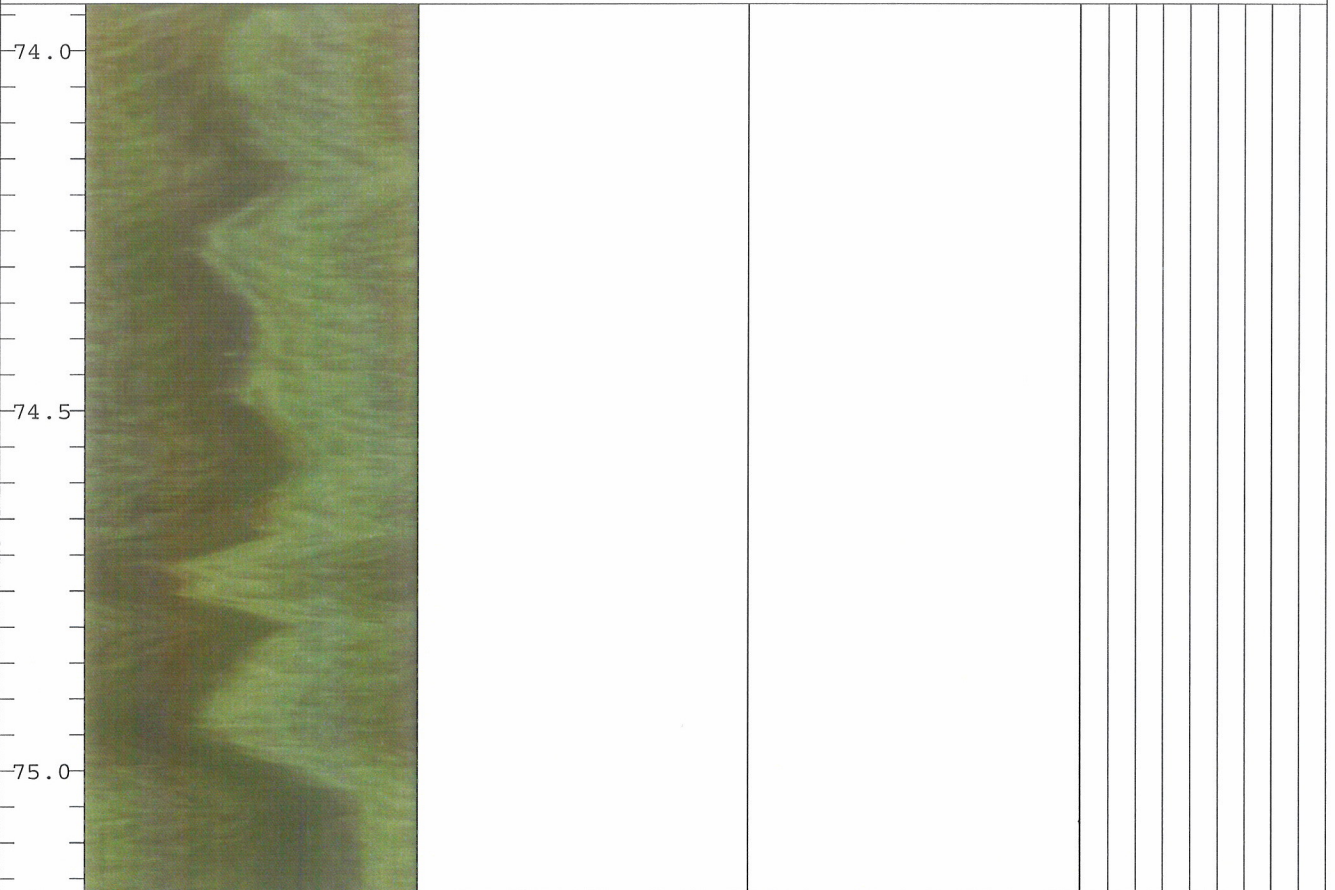
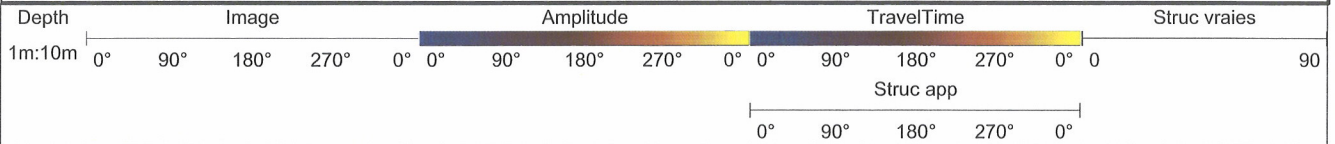
ESTANT : _____

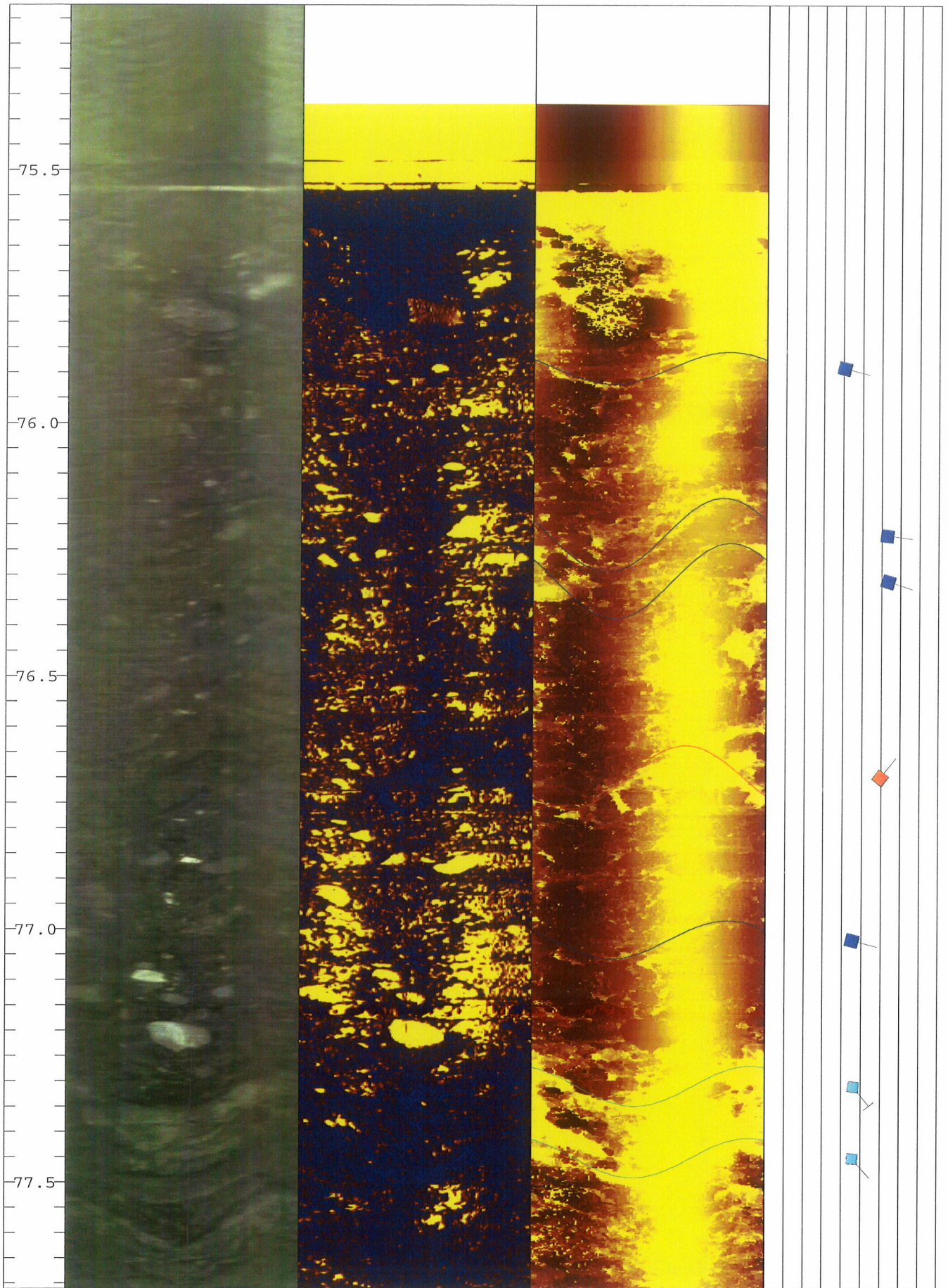
EFFECTUÉ PAR : Philippe Thivierge

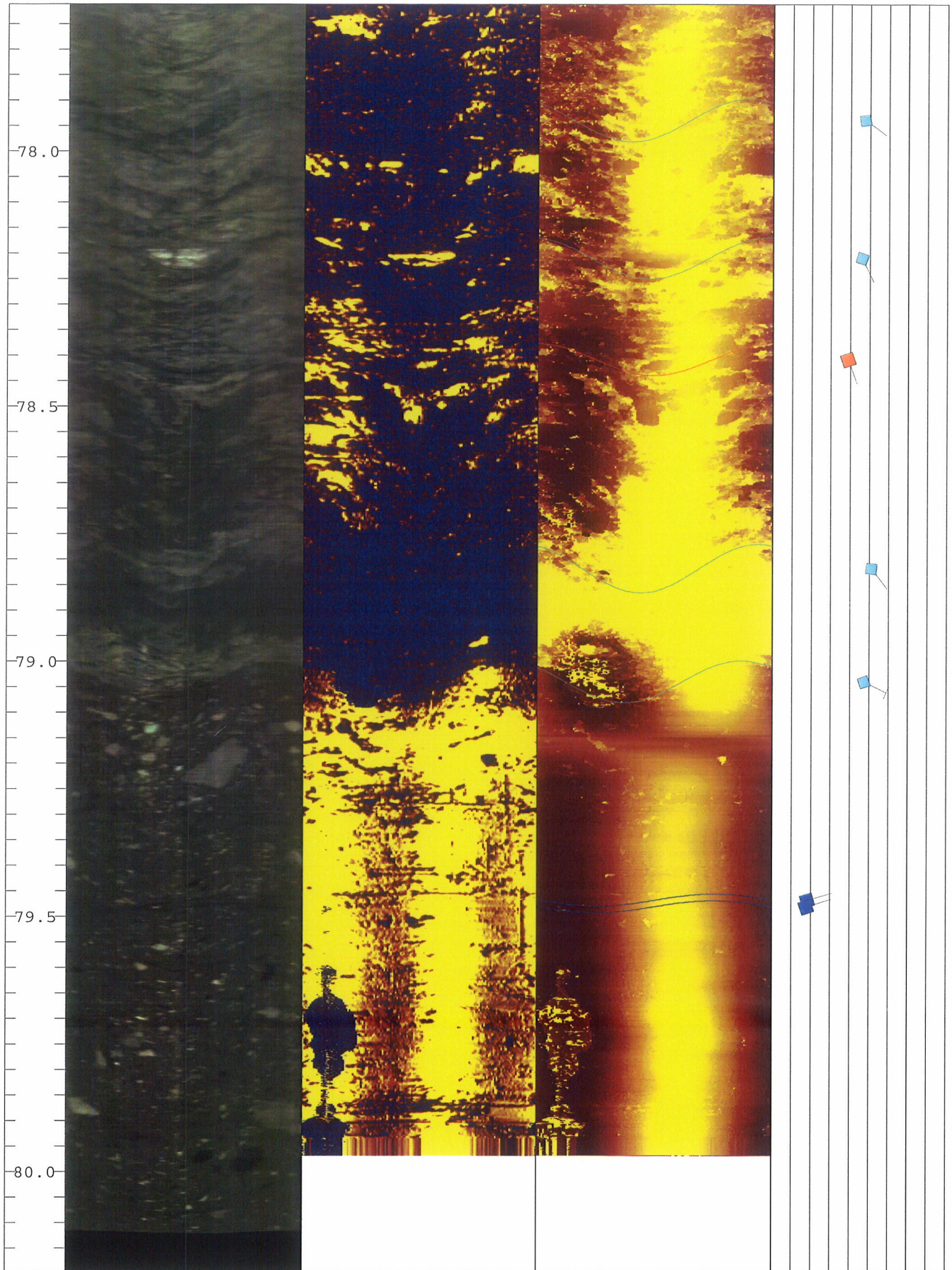
NORDANT : _____

DATE : 26-10-12

ÉLÉVATION : _____









RELEVÉ DE GÉOCAMÉRA OPTIQUE ET ACOUSTIQUE

CLIENT : Qualitas-Montérégie

FORAGE # : F-204

TITRE PROJET : Forages - Port de Québec

AZIMUTH : --

PROJET # : 9911206

PENDAGE : 89

EMPLACEMENT : Port de Québec

ESTANT : _____

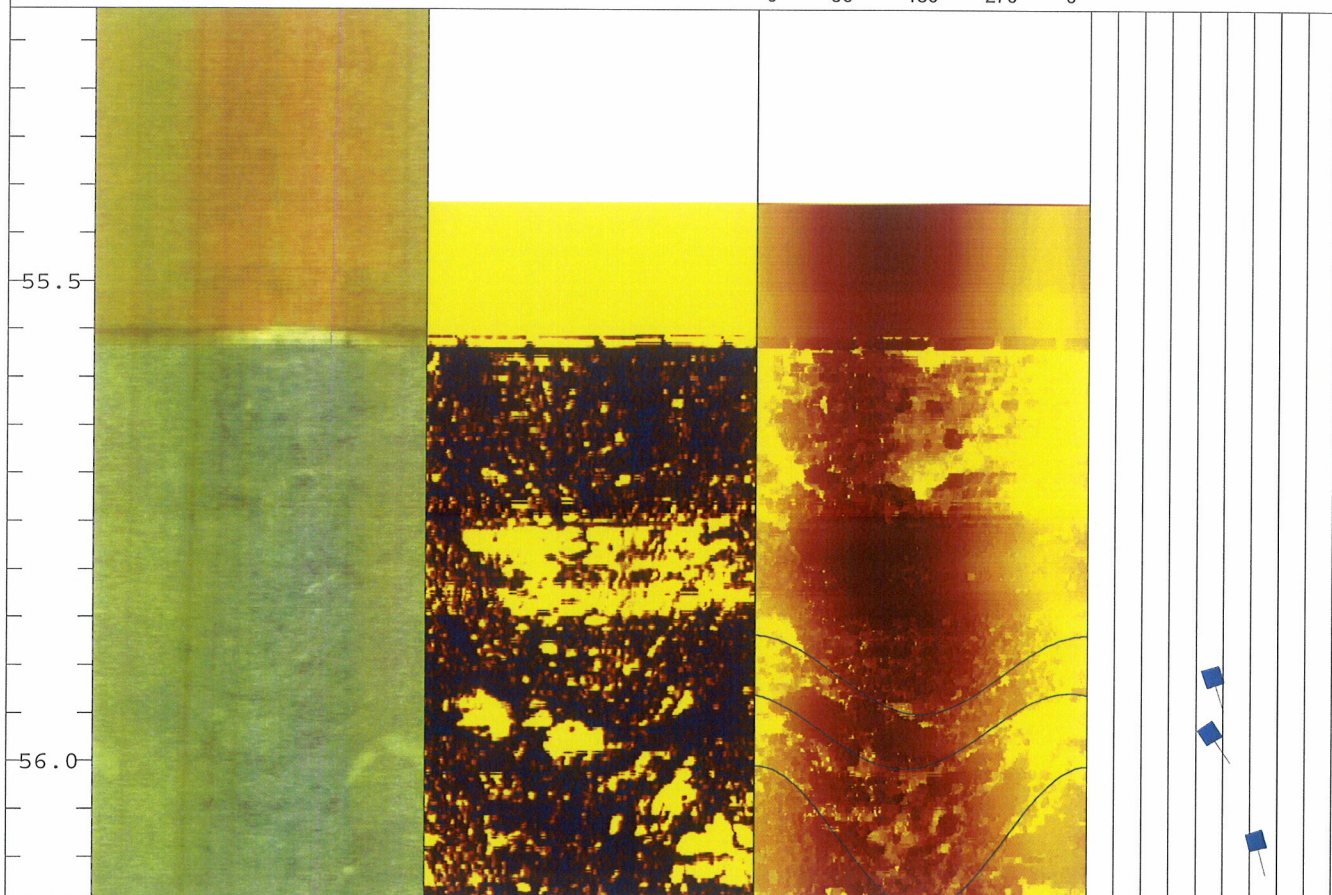
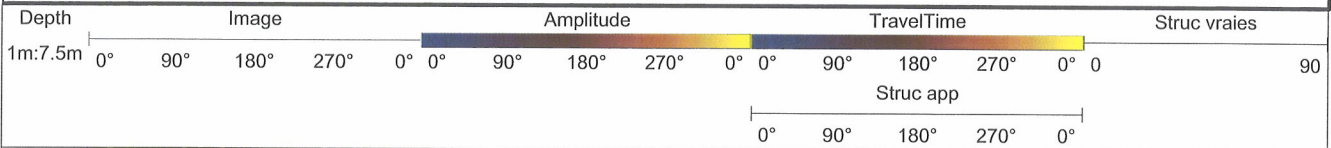
EFFECTUÉ PAR : Philippe Thivierge

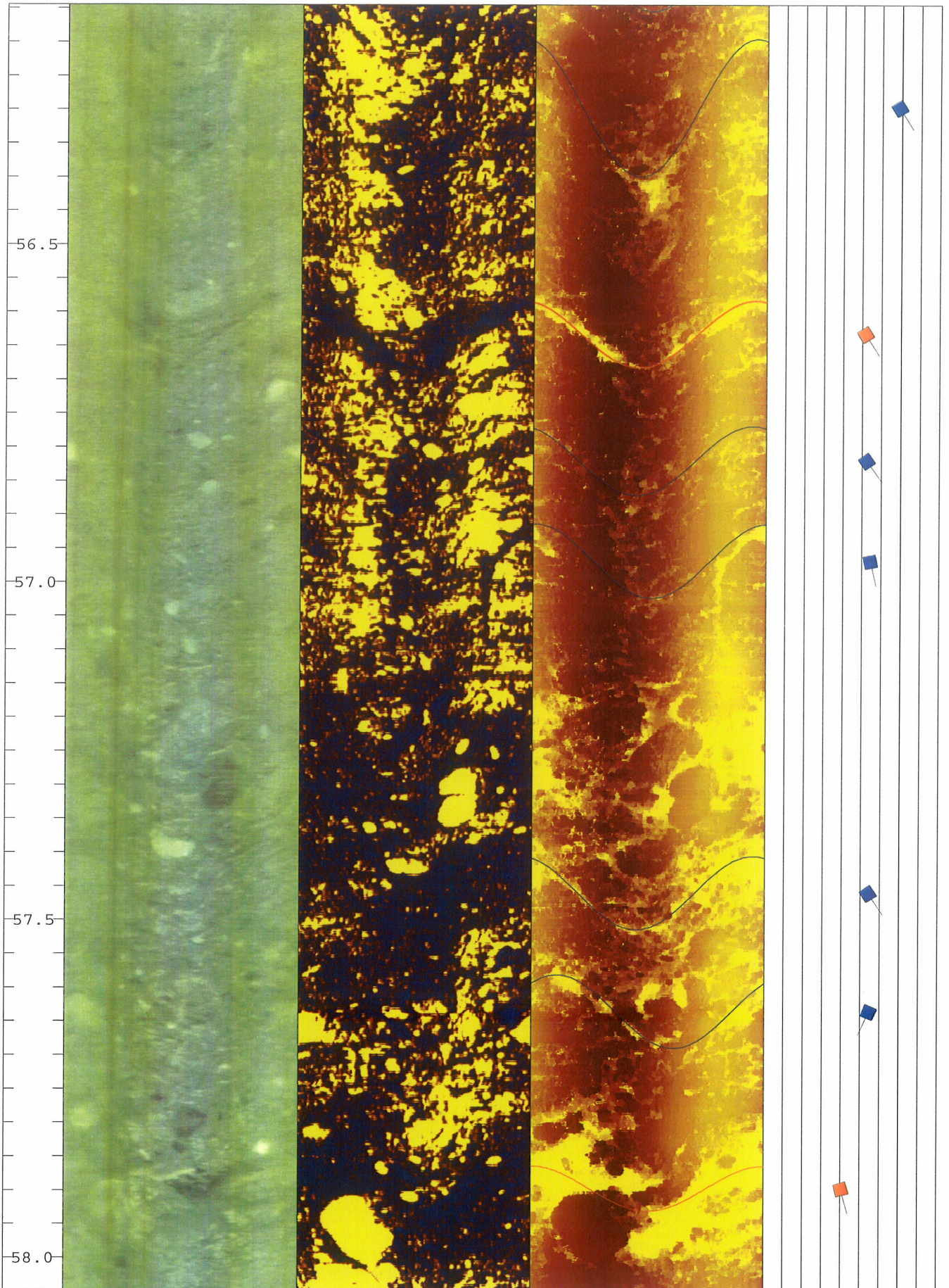
NORDANT : _____

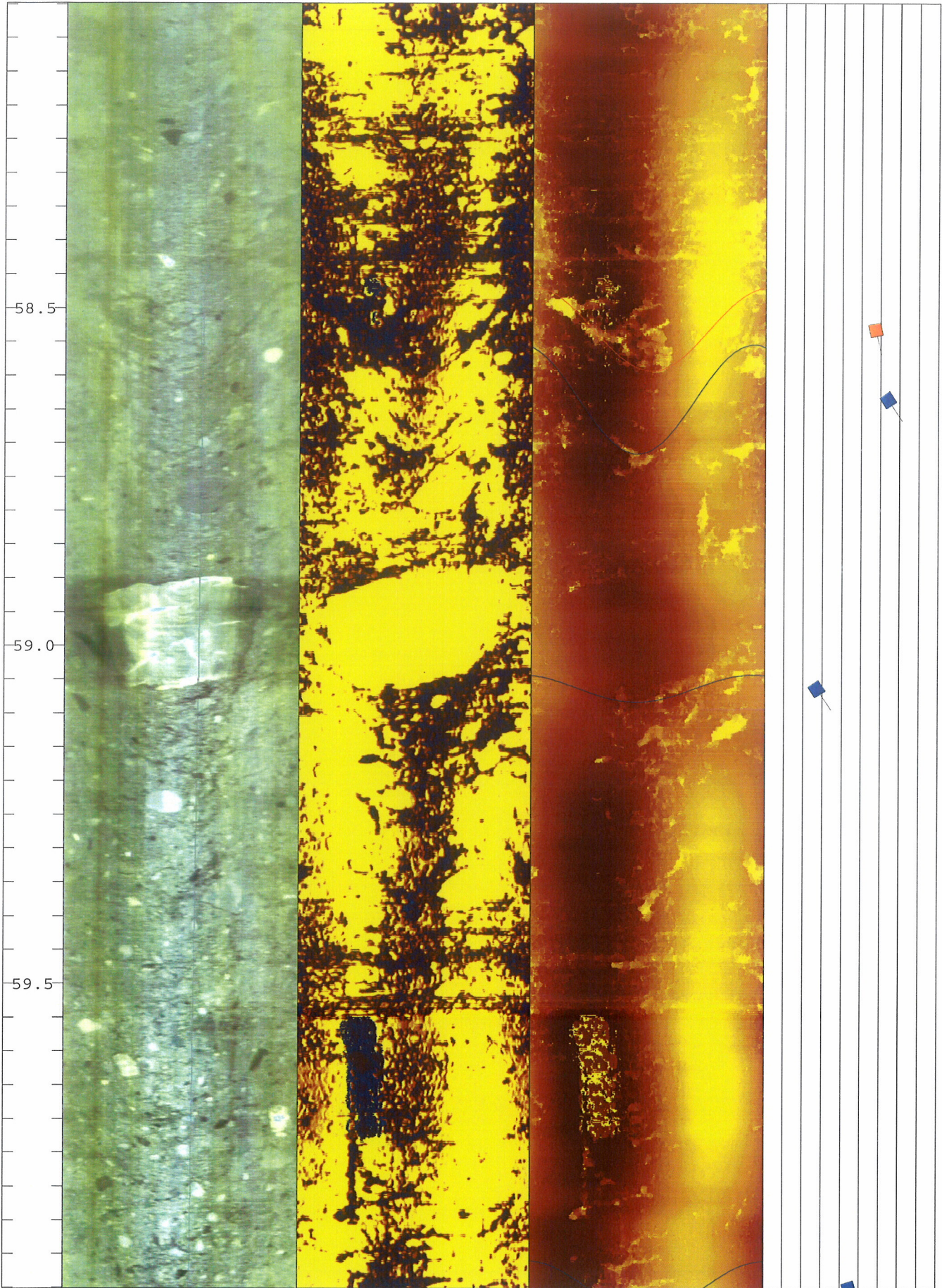
DATE : 09-08-2012

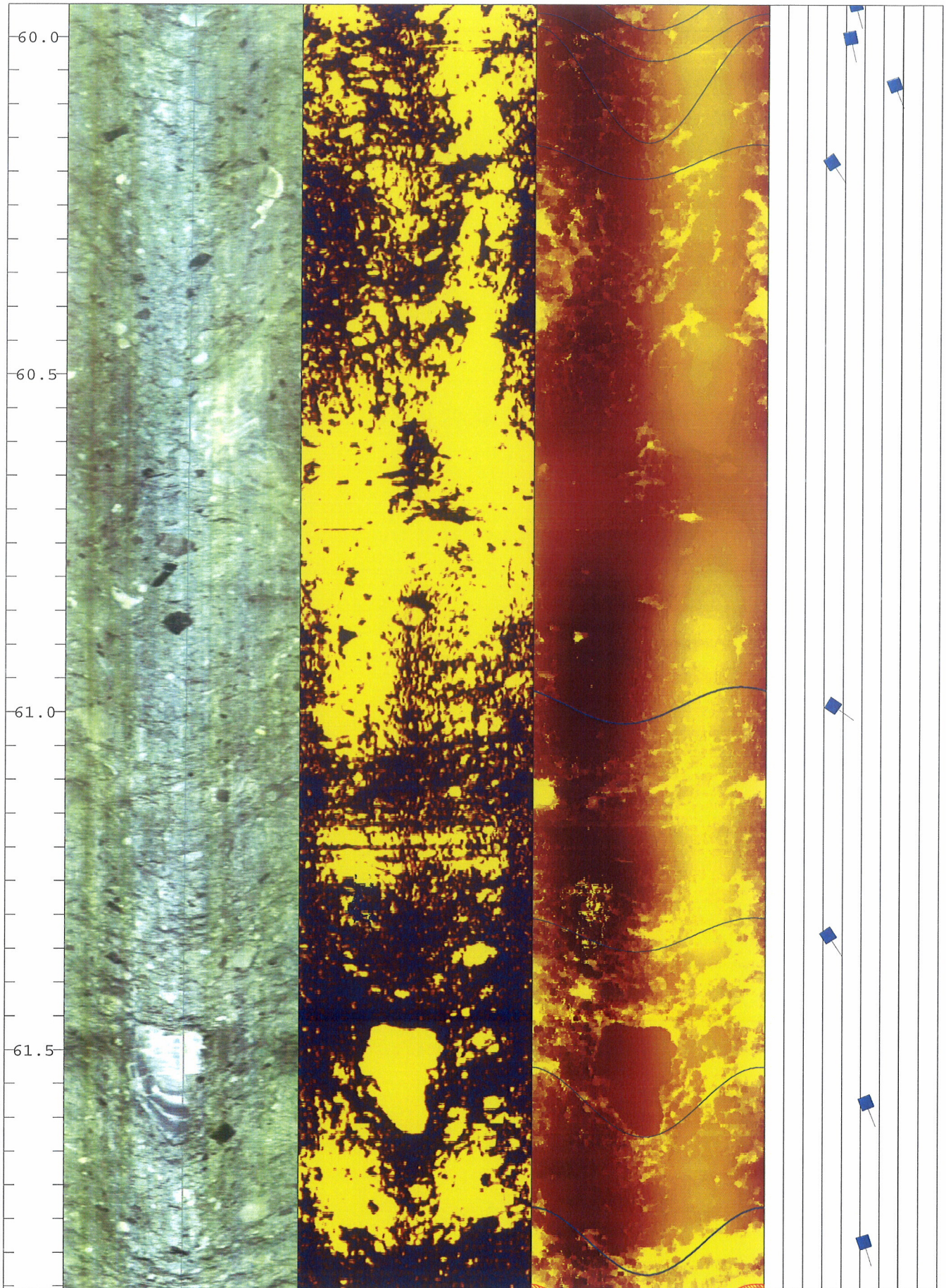
ÉLÉVATION : _____

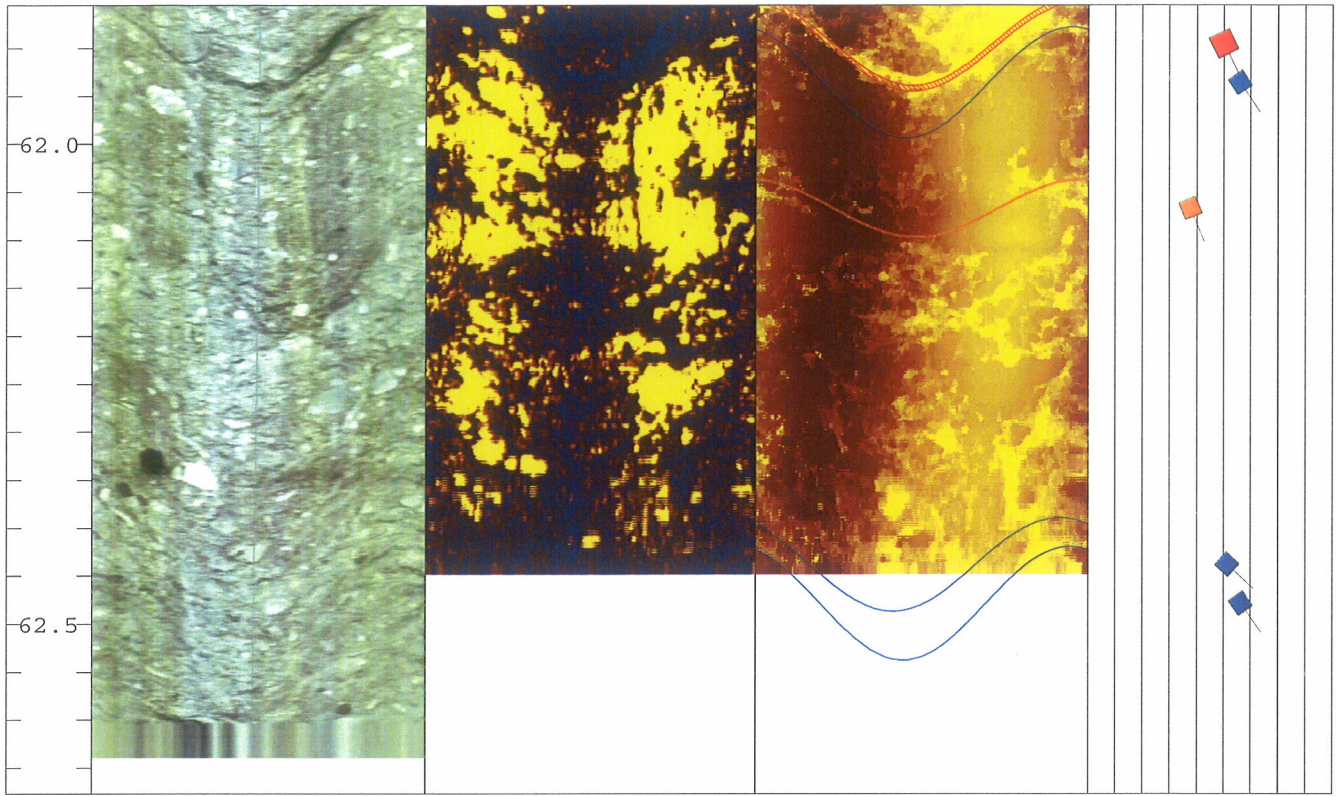
 Joint ouvert  Joint part. ouvert  Joint fermé











ANNEXE E

- **Photographies des équipements**



Photographie no E1 : Vue de la barge OMNI Atlas.



Photographie no E2 : Vue de la barge OMNI Atlas.



Photographie no E3 : Vue de la foreuse CME-55 (barge OMNI Atlas).



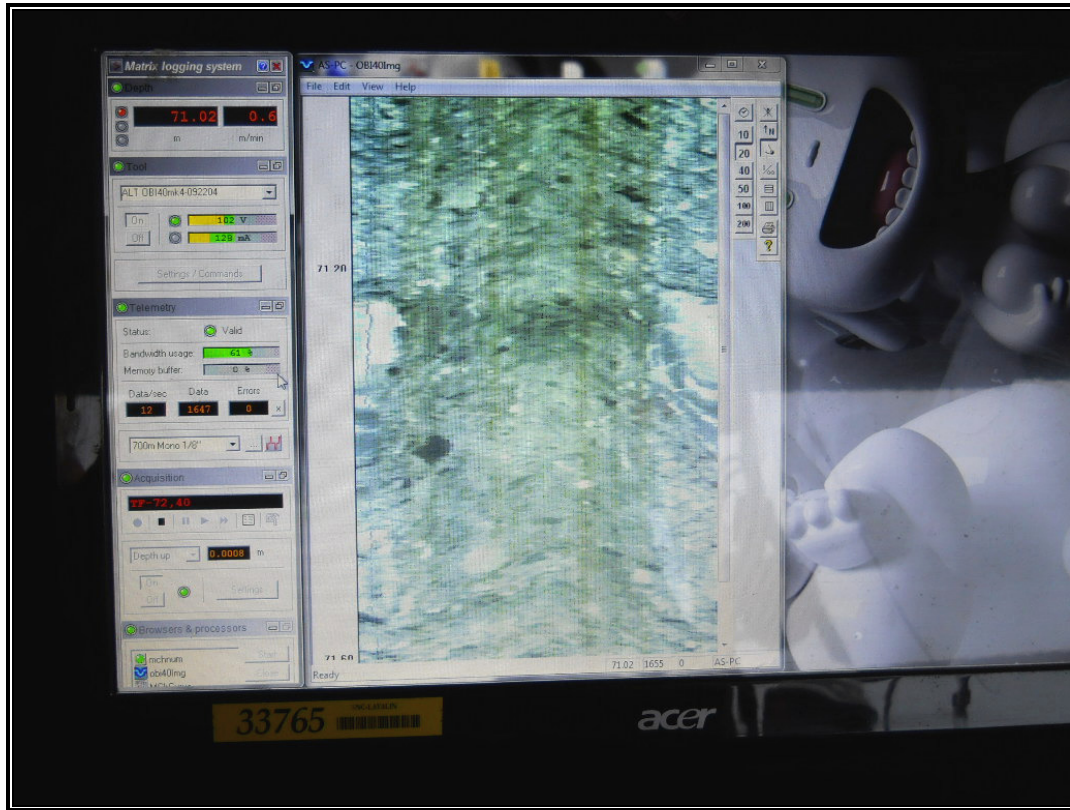
Photographie no E4 : Vue de la foreuse BBS-15 (barge OC/45).



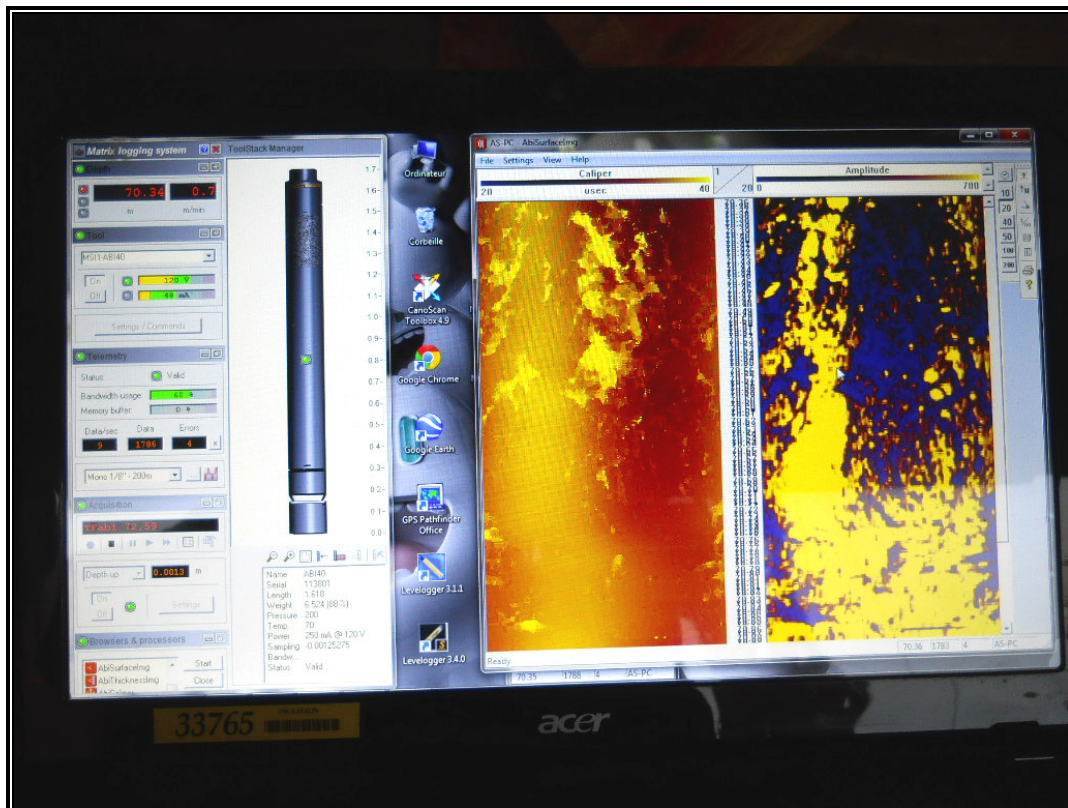
Photographie no E5 : Système de positionnement géographique (Système Trimble : terminal Juno 3D avec antenne Pro 6T).



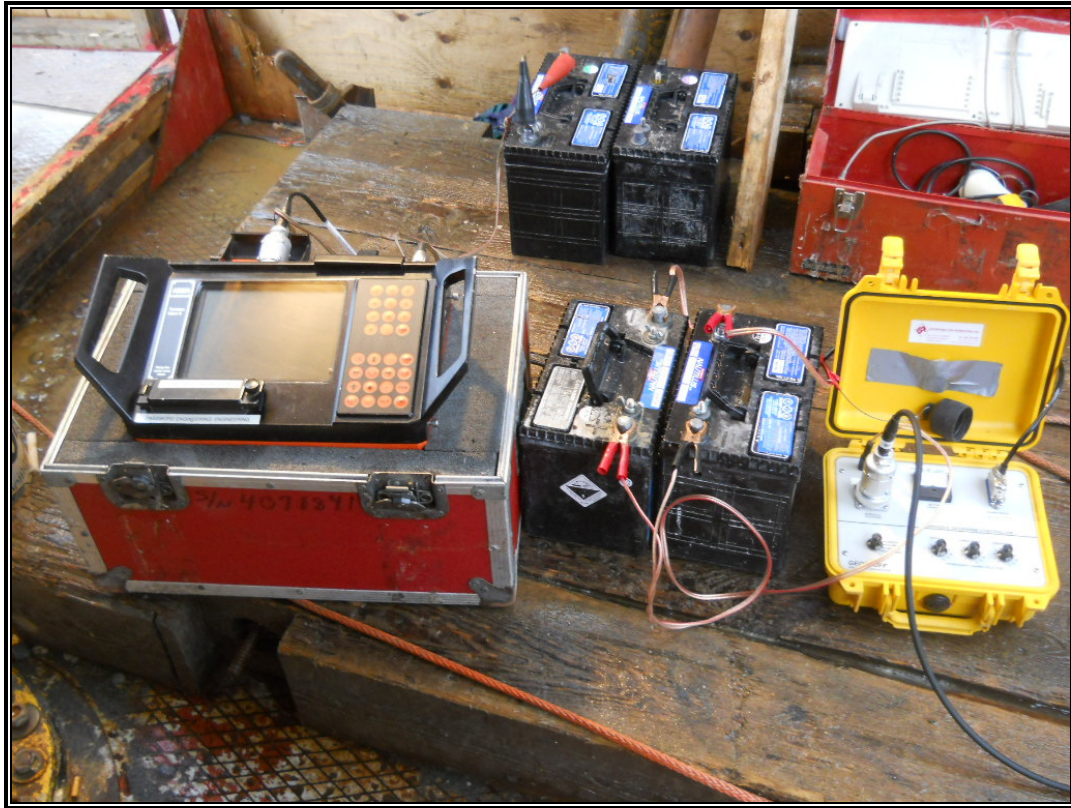
Photographie no E6 : Équipements de géocaméra.



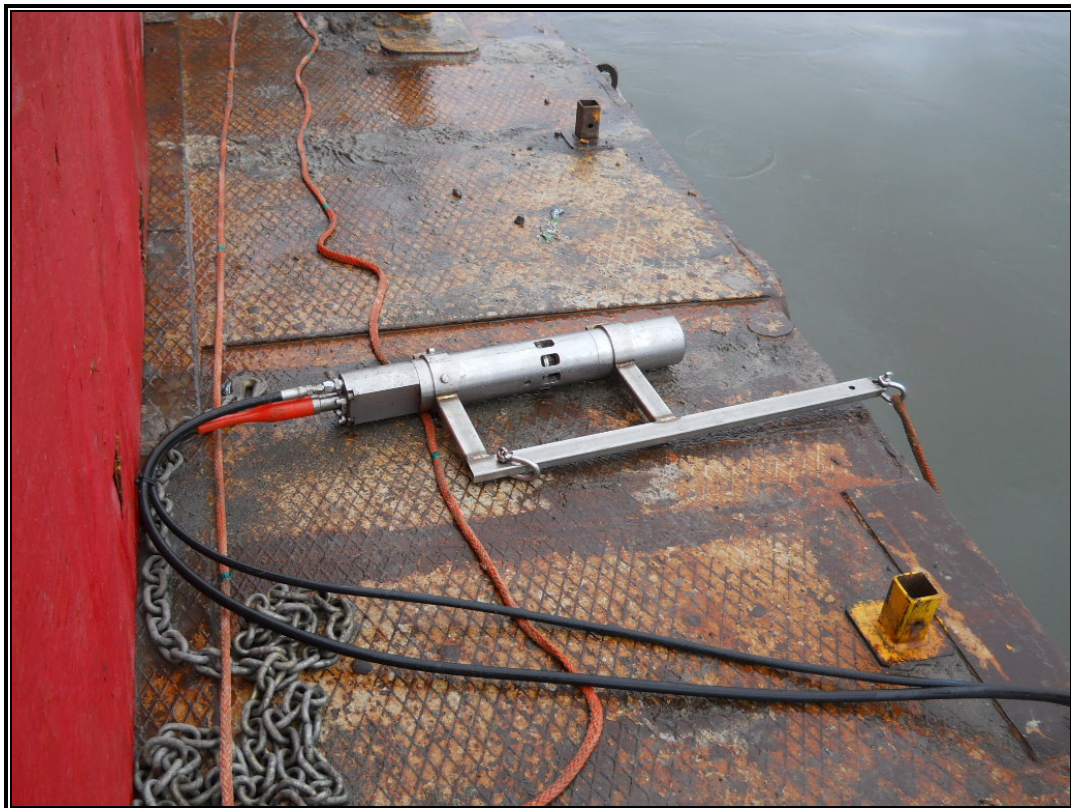
Photographie no E7 : Visualisation du forage à l'aide de la géocaméra.



Photographie no E8 : Imagerie acoustique du roc dans un forage.



Photographie no E9 : Équipements pour les mesures géophysiques.



Photographie no E10 : Équipements pour les mesures géophysiques.



Photographie no E11 : Vue d'une cuillère d'échantillonnage.



Photographie no E12 : Systèmes de fermeture des cuillères d'échantillonnage: clapet à rabat et coquille.

- **Résultats d'essais de laboratoire**

Résumé des propriétés physiques et mécaniques des sols

Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

Dossier : 17521-GE2

Identification				Teneur en eau et Plasticité					Résistance au cisaillement			Compressibilité				Granulométrie (pourcentage passant)				Poids volumique		Cisaillement		Classe USC
Forage no	Éch. no	Niv.mar. (m) de	Niv.mar. (m) à	w _n (%)	w _L (%)	w _p (%)	I _p (%)	I _L	c _{uc} (kPa)	c _r (kPa)	St	σ' _p (kPa)	e _o	c _v (m ² /s)	C _c	20 mm	5 mm	0.08 mm	0.002 mm	γ (kN/m ³)	φ	c'		
F-101 -0.09	CF-01	-0.09	-0.69	32.1									(0.88)			100.0	98.5	1.0		(18.93)			SP	
	CF-11	-15.09	-15.69	22.1									(0.61)			100.0	99.6	1.0		(20.25)			SP	
F-102 -0.19	CF-01	-0.19	-0.79	47.3									(1.30)		(0.81)	100.0	94.2	4.1		(17.27)			SP	
	CF-03	-3.15	-3.75	135.7									(3.73)		(9.19)	100.0	100.0	63.8	10.9	(13.43)			ML	
	CF-08	-10.87	-11.47	21.0									(0.58)			100.0	99.6	2.3		(20.45)			SP	
F-103 -7.94	CF-01	-7.94	-8.94	81.5									(2.24)		(3.13)		100.0	91.7	25.2	(15.10)			ML	
	CF-02	-9.62	-10.62	133.8									(3.68)		(8.94)		100.0	79.9	15.7	(13.47)			ML	
	CF-05	-14.32	-14.92	16.6									(0.46)			100.0	96.9	7.6		(21.32)			SP-SM	
	CF-08	-18.64	-19.24	21.9									(0.60)			100.0	99.3	6.2		(20.28)			SP-SM	
	CF-15	-29.25	-29.85	18.6									(0.51)			100.0	94.8	5.1		(20.90)			SP-SM	
	CF-22	-39.99	-40.59	14.6									(0.40)			100.0	92.6	8.6		(21.77)			SW-SM	
	CF-24	-43.02	-43.62	14.0									(0.38)			100.0	94.0	12.9		(21.92)			SM	
	CF-28	-49.16	-49.76	21.2									(0.58)				100.0	25.6		(20.40)			SM	
	TS-31	-54.18	-54.20	30.0									(0.82)							(19.02)				
			-54.20	-54.30	24.2	29.9	15.1	14.8	0.61	74.0	15.20	4.9	(335.3)	0.70	3.5E-03	0.28				(19.89)				CL1
			-54.30	-54.32	26.8								(0.74)							(19.49)				
		TS-32	-55.22	-55.24	30.4								(0.84)							(19.16)				
			-55.40	-55.50	20.0	25.7	13.9	11.8	0.52	68.0	30.60	2.2	(314.1)	0.56	1.3E-03	0.12				20.77	25.8	47.9		CL1
		-55.50	-55.70	23.3								(0.64)							(20.04)					
		-55.70	-55.72	26.6								(0.73)							(19.51)					
	TS-33	-56.40	-56.42	27.7								(0.76)							(19.35)					
		-56.64	-56.73	29.4	39.3	21.0	18.3	0.46		(16.13)			0.87	5.9E-04	0.28				(19.10)					
		-56.73	-56.75	32.8								(0.90)							(18.83)					
F-104 -19.90	CF-01	-19.90	-20.50	79.9									(2.20)		(3.00)		100.0	95.8	28.0	(15.18)			ML	
	CF-03	-23.06	-23.66	91.0									(2.50)		(3.98)		100.0	91.0	19.7	(14.71)			ML	
	CF-07	-29.62	-30.22	20.4									(0.56)			100.0	99.9	5.8		(20.56)			SP-SM	
	CF-13	-38.07	-38.67	12.7									(0.35)			96.5	80.5	9.7		(22.22)			SW-SM	
	CF-21	-51.20	-51.80	17.8									(0.49)			100.0	99.4	34.4	11.5	(21.07)			SM	
	TS-24	-57.16	-57.26	26.9	30.2	15.4	14.8	0.78	25	19.60	1.3	(113.3)	(0.74)						(19.46)				CL2	
		-57.35	-57.37	21.7								(0.60)							(20.33)					
F-105 -16.16	CF-01	-16.16	-16.76	80.3									(2.21)		(3.03)		100.0	95.1	26.1	(15.16)			ML	
	CF-03	-19.50	-20.10	133.7									(3.68)		(8.92)		100.0	88.2	19.9	(13.48)			ML	
	CF-04	-20.94	-21.54	90.6									(2.49)		(3.95)		100.0	89.7	20.5	(14.72)			ML	
	CF-08	-27.56	-28.16	19.7									(0.54)			100.0	99.3	5.7		(20.70)			SP-SM	
	CF-17	-40.27	-40.87	9.2									(0.25)			89.0	63.3	7.8		(23.16)			SP-SM	
	CF-27	-55.93	-56.53	26.7	33.3	17.7	15.6	0.58		(7.40)			(0.73)				100.0	99.0	40.2	(19.49)			CL2	
	CF-33	-63.74	-64.34	18.4									(0.51)				100.0	41.0	8.1	(20.94)				SM

Résumé des propriétés physiques et mécaniques des sols

Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

Dossier : 17521-GE2

Identification				Teneur en eau et Plasticité					Résistance au cisaillement			Compressibilité				Granulométrie (pourcentage passant)				Poids volumique		Cisaillement		Classe USC
Forage no	Éch. no	Niv.mar. (m) de	Niv.mar. (m) à	w _n (%)	w _L (%)	w _P (%)	I _P (%)	I _L	c _{uc} (kPa)	c _r (kPa)	St	σ _p ⁱ (kPa)	e _o	c _v (m ² /s)	C _c	20 mm	5 mm	0.08 mm	0.002 mm	γ (kN/m ³)	φ	c'		
F-106 -16.11	CF-01	-16.11	-16.71	85.7									(2.36)		(3.50)		100.0	95.0	29.9	(14.92)			ML	
	TS-26	-54.83	-54.85	27.0									(0.74)							(19.45)				
		-55.07	-55.15	21.2									(0.58)							(20.41)				
	TS-27	-55.25	-55.27	21.6									(0.60)							(20.33)				
		-56.48	-56.50	21.9									(0.60)							(20.28)				
	-56.72	-56.80																						
	-57.00	-57.02																						
F-107 -15.93	CF-01	-15.93	-16.53	87.0									(2.39)		(3.62)		100.0	88.4	27.1	(14.86)			ML	
	CF-03	-18.98	-19.58	80.9									(2.23)		(3.08)		100.0	95.8	13.4	(15.13)			ML	
	CF-13	-35.71	-36.31	15.7									(0.43)			98.3	89.1	6.3	(21.51)			SP-SM		
	CF-20	-49.74	-50.34	19.4	20.3	18.1	2.2	0.60		(6.57)			(0.53)				100.0	18.9	4.5	(20.74)			SM	
	TS-22	-53.75	-53.85	21.7	28.7	14.3	14.4	0.51	39 à 80	26.00	-		(0.60)				100.0	99.4	32.0	(20.32)			CL1	
	-53.85	-53.87	24.1									(0.66)							(19.91)					
F-108 -17.36	CF-01	-17.36	-18.36	80.0									(2.20)		(3.01)		100.0	94.8	23.7	(15.17)			ML	
F-201 -10.82	CF-01	-10.82	-11.72	15.3									(0.42)			100.0	94.4	3.0	(21.60)			SP		
	CF-02	-12.31	-12.91	13.8									(0.38)			95.7	86.0	4.4	(21.95)			SP		
	CF-03	-13.40	-24.89	16.7									(0.46)			94.8	88.5	6.4	(21.30)			SP-SM		
	CF-08	-21.42	-22.42	13.8									(0.38)			100.0	88.5	10.8	(21.95)			SW-SM		
	CF-18	-36.75	-37.75	13.5									(0.37)			94.2	86.5	7.7	(22.04)			SW-SM		
F-202 -8.60	CF-01	-8.60	-9.20	23.0									(0.63)			100.0	97.5	6.1	3.5	(20.09)			SP-SM	
F-203 -8.55	CF-03	-11.85	-12.45	20.9									(0.57)			96.1	91.4	9.4	(20.47)			SP-SM		
	CF-09	-23.46	-24.06	23.1									(0.64)				100.0	1.4	(20.07)			SP		
	CF-10	-25.50	-40.00	18.7									(0.51)			100.0	98.8	4.1	(20.89)			SP		
	CF-17	-40.97	-41.57	19.0									(0.52)			100.0	98.5	8.2	(20.82)			SW-SM		
	CF-22	-49.70	-50.30	14.8									(0.41)			100.0	88.1	10.9	(21.73)			SP-SM		
F-204 -6.60	CF-01	-6.60	-7.20	21.9									(0.60)				100.0	0.5	(20.28)			SP		
	CF-04	-11.77	-12.37	37.9	38.7	20.2	18.5	0.96		(1.78)			(1.04)		(0.37)	100.0	93.8	54.1	14.6	(18.21)			CL2	
	CF-05	-13.35	-13.95	31.5	41.8	23.5	18.3	0.44		(19.57)			(0.87)		(0.12)	100.0	97.7	54.0	16.0	(19.01)			CL2	
	CF-06A	-14.37	-14.60	42.6									(1.17)		(0.58)		100.0	86.2	23.9	(17.71)				
	CF-10	-20.13	-20.73	12.1									(0.33)			95.5	66.0	9.2	(22.38)			SP-SM		
	CF-13	-25.21	-25.81	21.1									(0.58)				100.0	4.5	(20.43)			SP		
	CF-17	-31.83	-32.43	19.0									(0.52)			100.0	99.0	8.2	(20.84)			SP-SM		
	CF-29	-51.73	-52.33	13.4									(0.37)			95.1	83.6	15.2	(22.04)			SM		

Résumé des propriétés physiques et mécaniques des sols

Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

Dossier : 17521-GE2

Identification				Teneur en eau et Plasticité					Résistance au cisaillement			Compressibilité				Granulométrie (pourcentage passant)				Poids volumique	Cisaillement		Classe USC
Forage no	Éch. no	Niv.mar. (m) de	Niv.mar. (m) à	w _n (%)	w _L (%)	w _P (%)	I _P (%)	I _L	c _{uc} (kPa)	c _r (kPa)	St	σ' _p (kPa)	e _o	c _v (m ² /s)	C _c	20 mm	5 mm	0.08 mm	0.002 mm	γ (kN/m ³)	φ	c'	
F-204	CF-34	-58.17	-58.77	23.5									(0.65)			100.0	98.3	9.4		(20.01)			SP-SM
	CF-36	-61.01	-61.24	11.9									(0.33)			100.0	88.2	38.9		(22.42)			SM
F-205 -3.63	CF-01	-3.63	-4.23	22.9									(0.63)				100.0	0.3		(20.11)			SP
	CF-04	-8.08	-8.68	14.8									(0.41)			100.0	89.8	5.2		(21.73)			SP-SM
	CF-11	-19.16	-19.76	14.2									(0.39)			89.1	62.8	6.7		(21.85)			SP-SM
	CF-18	-30.35	-41.77	20.5									(0.56)			95.6	92.2	6.7		(20.55)			SP-SM
	CF-27	-44.55	-45.15	20.2									(0.56)			100.0	97.9	6.0		(20.59)			SP-SM
F-206 -3.97	CF-01	-3.97	-4.57	18.5									(0.51)			93.1	87.7	6.5		(20.92)			SP-SM
	CF-05	-10.02	-10.62	18.5									(0.51)			100.0	93.0	5.1		(20.93)			SP-SM
	CF-06	-11.65	-31.82	17.3									(0.47)							18.42	36.8		
	CF-15	-25.46	-26.06	21.7									(0.60)			100.0	98.4	5.0		(20.31)			SP
	CF-25	-41.27	-41.87	19.3									(0.53)			100.0	96.3	5.0		(20.77)			SP-SM
F-301 -4.53	CF-01	-4.53	-5.13	19.0									(0.52)			100.0	97.4	6.3		(20.84)			SP-SM
	CF-04	-9.03	-9.63	19.1									(0.53)				100.0	1.8		(20.80)			SP
	CF-05	-10.53	-11.13	22.1									(0.61)				100.0	0.6		(20.25)			SP
F-302 -4.11	CF-01	-4.11	-4.71	15.3									(0.42)			100.0	91.0	5.2	3.3	(21.60)			SP-SM
	CF-02	-5.61	-6.21	20.3									(0.56)			100.0	99.8	0.7		(20.57)			SP
	CF-06	-11.61	-12.21	21.2									(0.58)			100.0	99.2	2.5		(20.42)			SP
F-303 -1.77	CF-01	-1.77	-2.37	29.3									(0.80)				100.0	69.6	12.7	(19.12)			ML
	CF-03	-4.87	-5.47	22.6									(0.62)				100.0	1.2		(20.17)			SP
	CF-11	-16.70	-17.30	24.7									(0.68)			100.0	99.6	5.0		(19.80)			SP
F-304 -0.55	CF-01	-0.55	-1.15	17.9									(0.49)				100.0	26.7	4.8	(21.04)			SM
	CF-04	-6.57	-7.17	19.4									(0.53)			100.0	98.7	4.4		(20.74)			SP
	CF-08	-12.49	-13.09	22.6									(0.62)			100.0	97.4	7.1		(20.17)			SP-SM
F-305 4.45	CF-01	4.45	3.85	10.1									(0.28)			97.3	75.0	3.4		(22.91)			SP

G_{Sargile} = 2.75

G_{Ssable} = 2.70

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-101

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-01

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

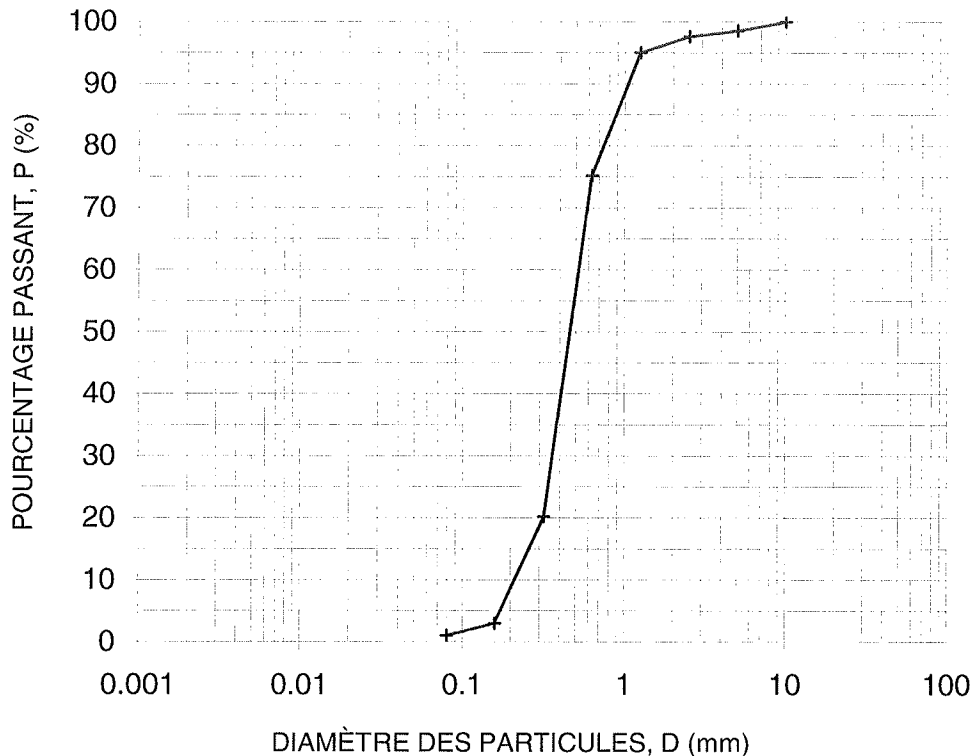
Él. mar. (m) : -0.09 @ -0.69


 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

Échant. no. : 101-01

Fichier no. : 101-01.GRN

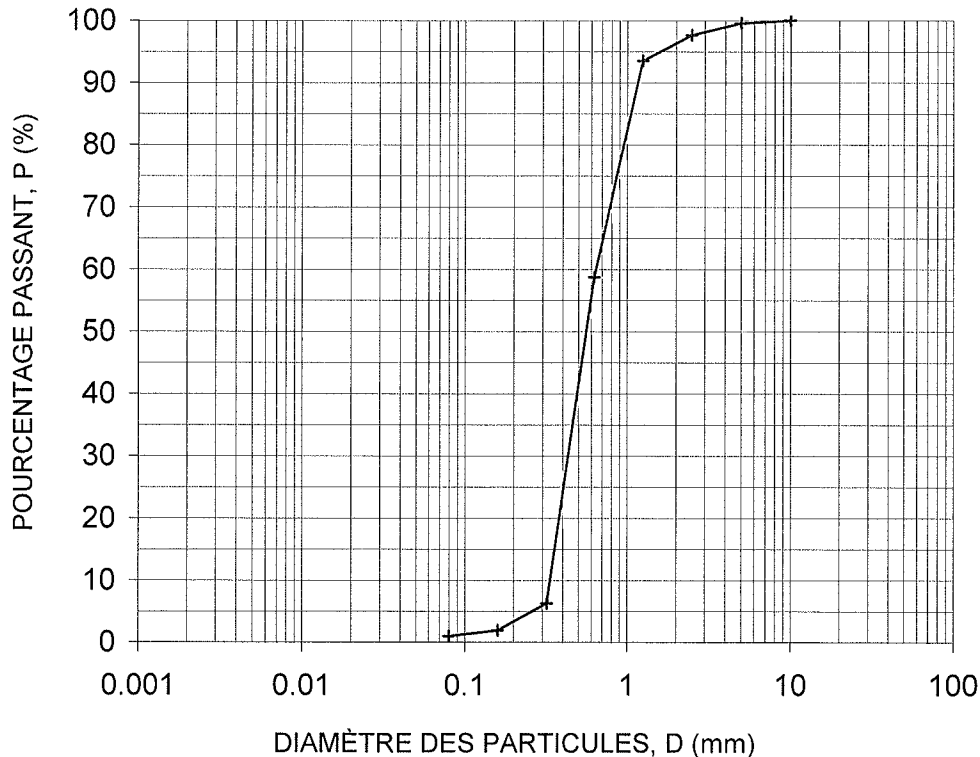
Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 319	80					
Masse totale > 5mm : 5	56					
Pourcentage retenu 5mm : 1.5	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		5	1.5		98.5
	Plateau		319			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		2.3	0.9	99.1	97.6
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		8.5	3.6	96.4	95.0
Masse totale humide : 438.6	0.63		56.7	23.7	76.3	75.2
Masse totale sèche : 336.3	0.32		190.2	79.5	20.5	20.2
Tare no Q-144 : 17.1	0.16		232.0	97.0	3.0	3.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 32.06	0.08		236.7	99.0	1.0	1.0
	Plateau		239.2			

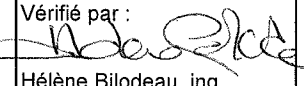


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	98.5
0.4	38.3
0.08	1.0
0.002	
0.2122	10
0.3610	30
0.5224	60
CU :	2.5
CC :	1.2
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Présence de copeaux de bois et odeur.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-21
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : F-101
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : CF-11
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : -15.09 @ -15.69
 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : 101-11
 Québec (Québec) Fichier no. : 101-11.GRN

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT	
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT		
		TAMISAGE DES GRAVIERS					
MÉTHODE : SÈCHE	112						
Masse totale sèche (g) : 847	80						
Masse totale > 5mm : 4	56						
Pourcentage retenu 5mm : 0.4	40						
Diamètre maximum (mm) :	31.5						
	20						
	14						
	10		0	0.0		100.0	
	5		4	0.4		99.6	
	Plateau		847				
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception	TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis : Aucun		2.50		4.1	2.0	98.0	97.6
Masse totale humide : 1 051.0		1.25		12.9	6.1	93.9	93.5
Masse totale sèche : 863.8		0.63		86.8	41.0	59.0	58.7
Tare no Q-216 : 17.2		0.32		198.2	93.7	6.3	6.3
		0.16		207.5	98.1	1.9	1.9
TENEUR EN EAU, w (%) : 22.10		0.08		209.5	99.0	1.0	1.0
	Plateau			211.6			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.6
0.4	23.6
0.08	1.0
0.002	
0.3357	10
0.4347	30
0.6462	60
CU :	1.9
CC :	0.9
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérfifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-102**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-01**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

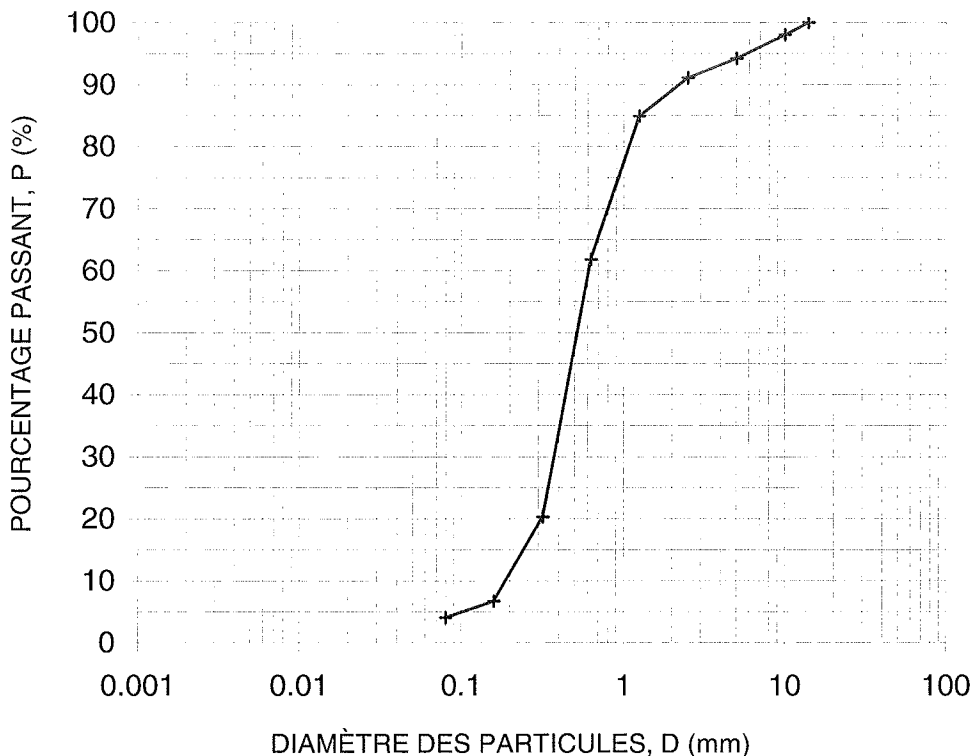
 ÉL. mar. (m) : **-0.19 @ -0.79**

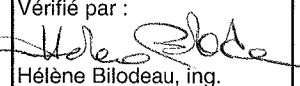
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

 Échant. no. : **102-01**

 Fichier no. : **102-01.GRN**

Sable, traces de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	286	80				
Masse totale > 5mm :	17	56				
Pourcentage retenu 5mm :	5.8	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14	0	0.0		100.0
		10	6	2.0		98.0
		5	17	5.8		94.2
	Plateau		286			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception	2.50		4.6	3.3	96.7
Fraction passant tamis :	Aucun	1.25		13.8	9.9	90.1
Masse totale humide :	438.4	0.63		47.8	34.4	65.6
Masse totale sèche :	303.2	0.32		109.0	78.4	21.6
Tare no Q-72 :	17.1	0.16		129.1	92.9	7.1
		0.08		133.0	95.7	4.3
TENEUR EN EAU, w (%) :	47.26	0.08		139.0		
		Plateau				

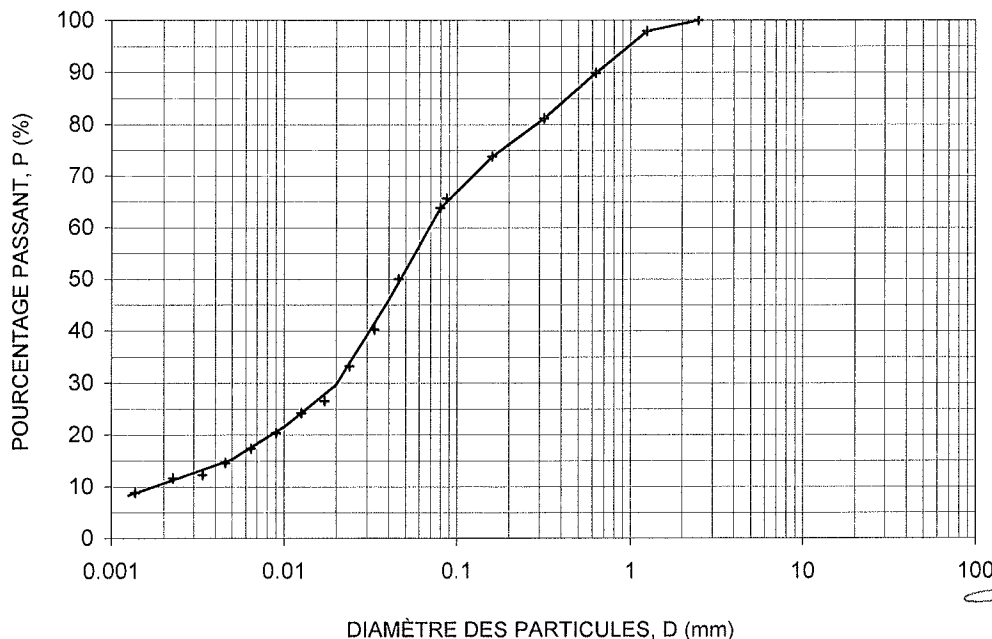



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	94.2
0.4	34.0
0.08	4.1
0.002	
0.1890	10
0.3747	30
0.6115	60
CU :	3.2
CC :	1.2
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-11-15	
Vérfié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-102
 ÉCHANT. : CF-03
 ÉL. mar. (m) : -3.15 @ -3.75
 Échant. no. : 102-03
 Fichier no. : 102-03.GRN

Silt et sable, un peu d'argile.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		243			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.8	2.1	97.9	97.9
Masse totale humide : 590.0	0.63		4.0	10.1	89.9	89.9
Masse totale sèche : 260.1	0.32		7.6	18.8	81.2	81.2
Tare no Q-17 : 16.9	0.16		10.5	26.3	73.7	73.7
TENEUR EN EAU, w (%) : 135.70	0.08		14.5	36.2	63.8	63.8
	Plateau		40.1			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0872	0.25	21.6	20.5	11.1	65.6
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0457	1		16.5	12.2	50.0
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.07	0.0332	2		14.0	12.9	40.2
Densité relative : 2.72 *	0.0239	4		12.2	13.3	33.2
Pourcentage total passant : 99.3	0.0172	8		10.5	13.8	26.6
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0126	15	21.6	9.9	14.0	24.2
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0091	30	21.2	9.0	14.2	20.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0065	60	20.8	8.3	14.4	17.3
	0.0046	121	20.8	7.6	14.6	14.6
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0034	226	20.8	7.0	14.8	12.3
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0023	495	21.0	6.8	14.8	11.6
	0.0014	1 415	20.4	6.2	15.0	8.8
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

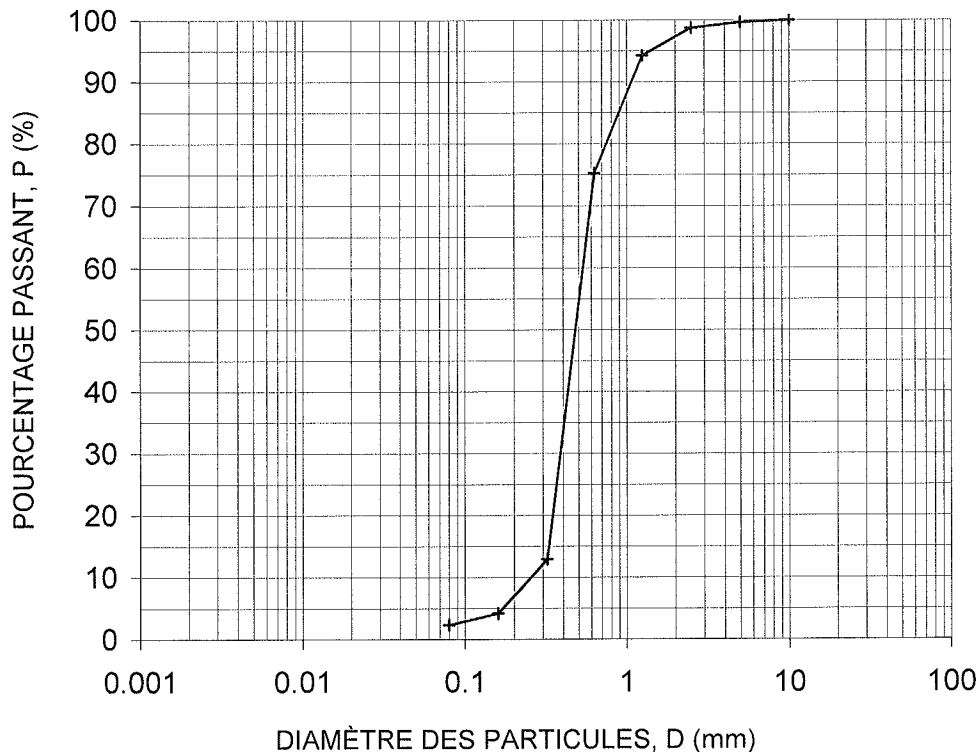


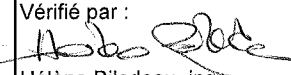
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	84.0
0.08	63.8
0.002	10.9
0.0017	10
0.0204	30
0.0690	60
CU :	40.8
CC :	3.6
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LS4A2
Remarques : Présence de matières fibreuses. * Valeur estimée	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Véifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-02	

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-102**
 ÉCHANT. : **CF-08**
 Él. mar. (m) : **-10.87 @ -11.47**
 Échant. no. : **102-08**
 Fichier no. : **102-08.GRN**

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 1 474	80					
Masse totale > 5mm : 5	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.4	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		5	0.4		99.6
	Plateau		1 474			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		1.7	0.9	99.1	98.7
Masse totale humide : 1 800.8	1.25		10.1	5.4	94.6	94.2
Masse totale sèche : 1 491.4	0.63		45.7	24.5	75.5	75.2
Tare no Q-183 : 17.0	0.32		162.3	87.1	12.9	12.9
	0.16		178.6	95.8	4.2	4.2
TENEUR EN EAU, w (%) : 20.98	0.08		182.1	97.7	2.3	2.3
	Plateau		186.4			

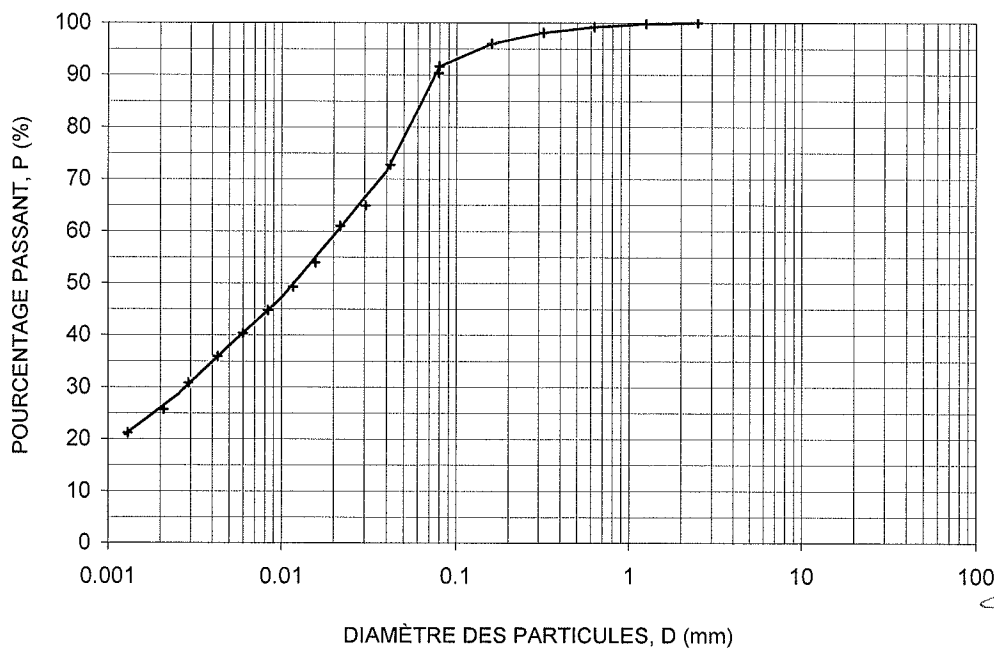


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.6
0.4	33.4
0.08	2.3
0.002	
0.2541	10
0.3854	30
0.5340	60
CU :	2.1
CC :	1.1
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDAGE : **F-103**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **-7.94 @ -8.94**
 Échant. no. : **103-01**
 Fichier no. : **103-01.GRN**

Silt argileux, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		40			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) : Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun						
Masse totale humide : 373.1	1.25		0.1	0.2	99.8	99.8
Masse totale sèche : 213.2	0.63		0.3	0.8	99.2	99.2
Tare no Q-79 : 16.9	0.32		0.8	1.9	98.1	98.1
	0.16		1.6	4.0	96.0	96.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 81.48	0.08		3.4	8.3	91.7	91.7
	Plateau		40.3			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0792	0.25	23.0	26.5	9.5	90.3
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0421	1		22.0	10.7	72.7
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.25	0.0305	2		20.0	11.2	64.9
Densité relative : 2.72*	0.0218	4	23.0	19.0	11.5	61.0
Pourcentage total passant : 99.9	0.0158	8	23.0	17.2	12.0	53.9
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0117	15	23.0	16.0	12.3	49.2
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0084	30	22.8	14.9	12.6	44.8
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0060	60	22.6	13.8	12.9	40.3
B (cm) : 17.68	0.0043	120	22.5	12.7	13.2	35.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0029	267	22.4	11.4	13.6	30.8
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	532	22.4	10.1	13.9	25.7
	0.0013	1 427	21.7	9.1	14.2	21.2
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



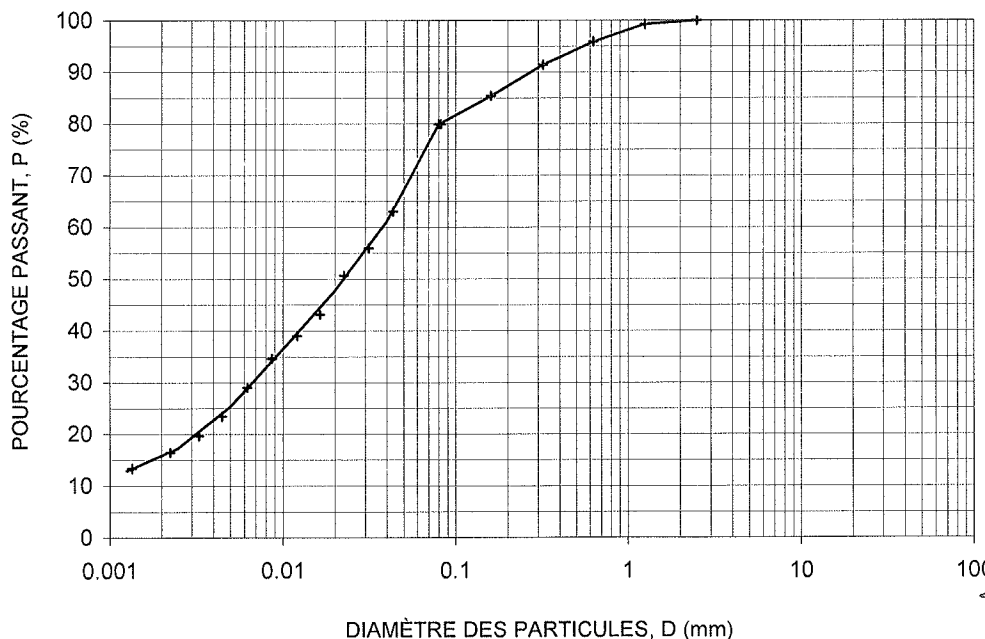
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	98.5
0.08	91.7
0.002	25.2
0.0004	10
0.0028	30
0.0209	60
CU :	52.8
CC :	0.9
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-19
Vérfié par :	
<i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-22


DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL.: Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : CF-02
 ÉL. mar. (m) : -9.62 @ -10.62

Échant. no. : 103-02
 Fichier no. : 103-02.GRN

Silt sableux, un peu d'argile.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 42	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		260			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun						
Masse totale humide : 625.3	1.25		0.3	0.8	99.2	99.2
Masse totale sèche : 277.1	0.63		1.7	4.1	95.9	95.9
Tare no Q-235 : 17.0	0.32		3.6	8.6	91.4	91.4
	0.16		6.2	14.7	85.3	85.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 133.84	0.08		8.4	20.1	79.9	79.9
	Plateau		41.9			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2						
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0823	0.25	21.6	25.0	9.9	79.9
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.93	0.0436	1		20.5	11.1	63.0
Densité relative : 2.72 *	0.0315	2		18.6	11.6	55.9
Pourcentage total passant : 99.8	0.0227	4		17.2	12.0	50.6
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0164	8		15.2	12.5	43.1
Masse de l'hydromètre (g) :	0.0121	15	21.6	14.1	12.8	39.0
	0.0087	30	21.2	13.0	13.1	34.6
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0063	60	20.8	11.6	13.5	29.0
	0.0045	121	20.8	10.1	13.9	23.4
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0033	226	20.8	9.1	14.2	19.6
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0023	495	21.0	8.2	14.4	16.4
	0.0014	1 415	20.4	7.5	14.6	13.3
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



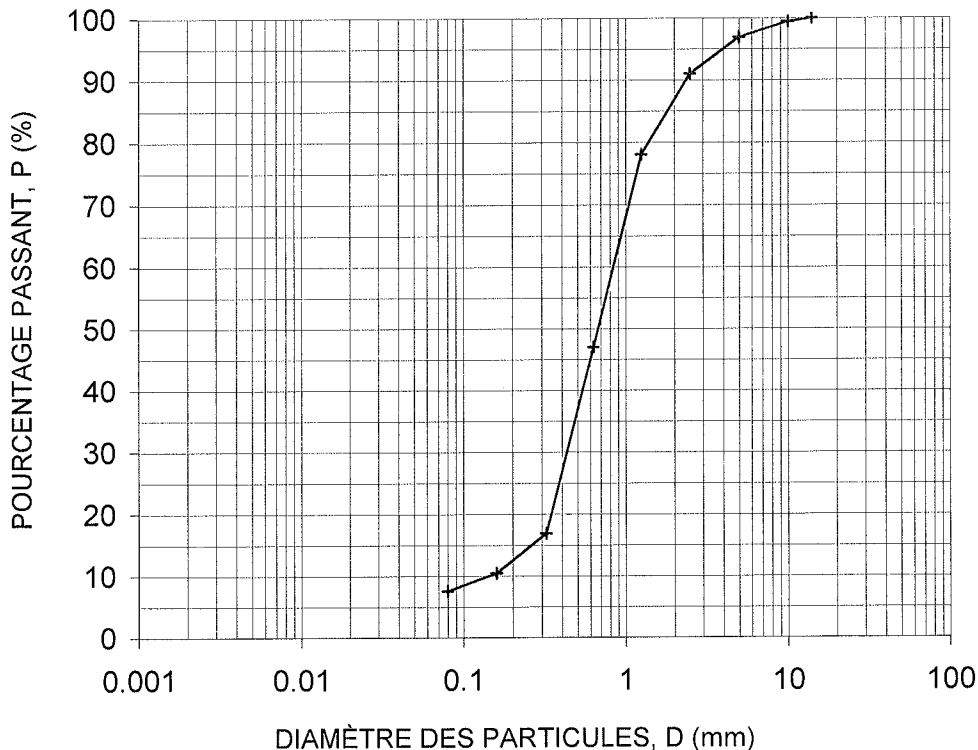
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	92.9
0.08	79.9
0.002	15.7
0.0008	10
0.0066	30
0.0380	60
CU :	49.1
CC :	1.5
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LS3A2
Remarques : Présence de matières fibreuses. * Valeur estimée	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-02	

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-103**
 ÉCHANT. : **CF-05**
 ÉL. mar. (m) : **-14.32 @ -14.92**

Échant. no. : **103-05**
 Fichier no. : **103-05.GRN**

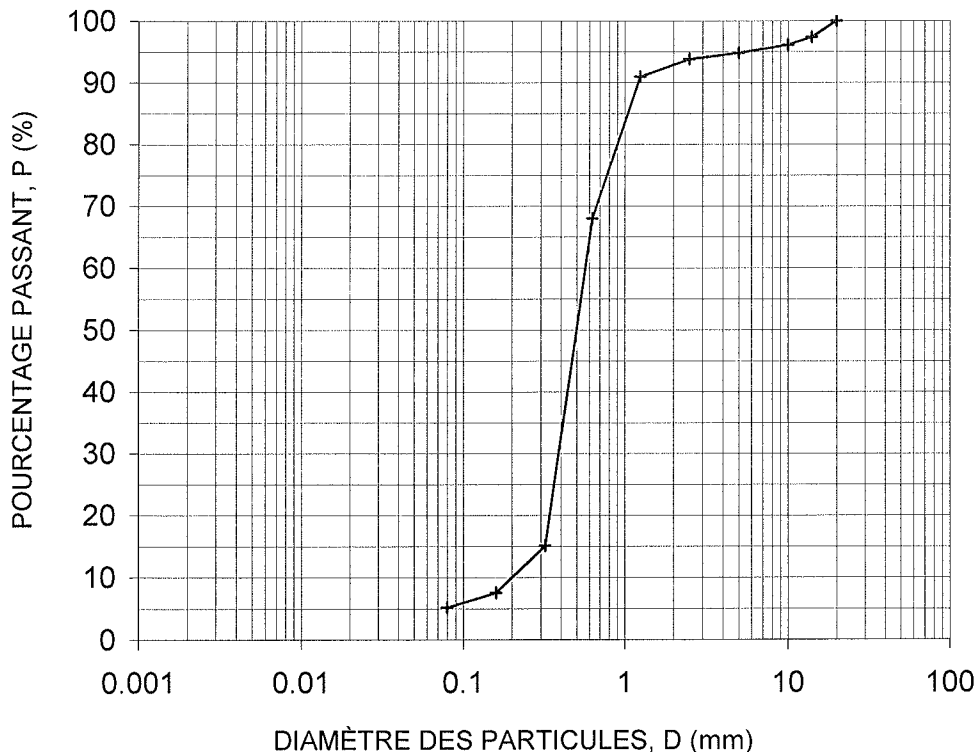
Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 313	80					
Masse totale > 5mm : 10	56					
Pourcentage retenu 5mm : 3.1	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		2	0.6		99.4
	5		10	3.1		96.9
	Plateau		313			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		13.1	6.0	94.0	91.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		42.4	19.5	80.5	78.0
Masse totale humide : 382.4	0.63		112.1	51.5	48.5	47.0
Masse totale sèche : 330.3	0.32		179.7	82.6	17.4	16.9
Tare no Q-118 : 17.0	0.16		194.1	89.2	10.8	10.5
	0.08		200.6	92.2	7.8	7.6
TENEUR EN EAU, w (%) : 16.61	Plateau		217.6			

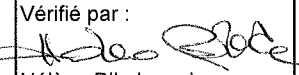


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	96.9
0.4	26.8
0.08	7.6
0.002	
0.1433	10
0.4297	30
0.8397	60
CU :	5.9
CC :	1.5
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : F-103
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : CF-15
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : -29.25 @ -29.85
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : 103-15
Fichier no. : 103-15.GRN
Québec (Québec)

Sable, traces de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
		TAMISAGE DES GRAVIERS				
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 647	80					
Masse totale > 5mm : 34	56					
Pourcentage retenu 5mm : 5.2	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20		0	0.0		100.0
	14		17	2.6		97.4
	10		25	3.9		96.1
	5		34	5.2		94.8
	Plateau		647			
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		2.3	1.1	98.9	93.8
Masse totale humide : 838.6	1.25		8.7	4.1	95.9	90.9
Masse totale sèche : 709.7	0.63		59.8	28.3	71.7	68.0
Tare no Q-182 : 17.0	0.32		177.5	84.1	15.9	15.1
	0.16		194.4	92.0	8.0	7.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.62	0.08		199.7	94.6	5.4	5.1
	Plateau		211.2			

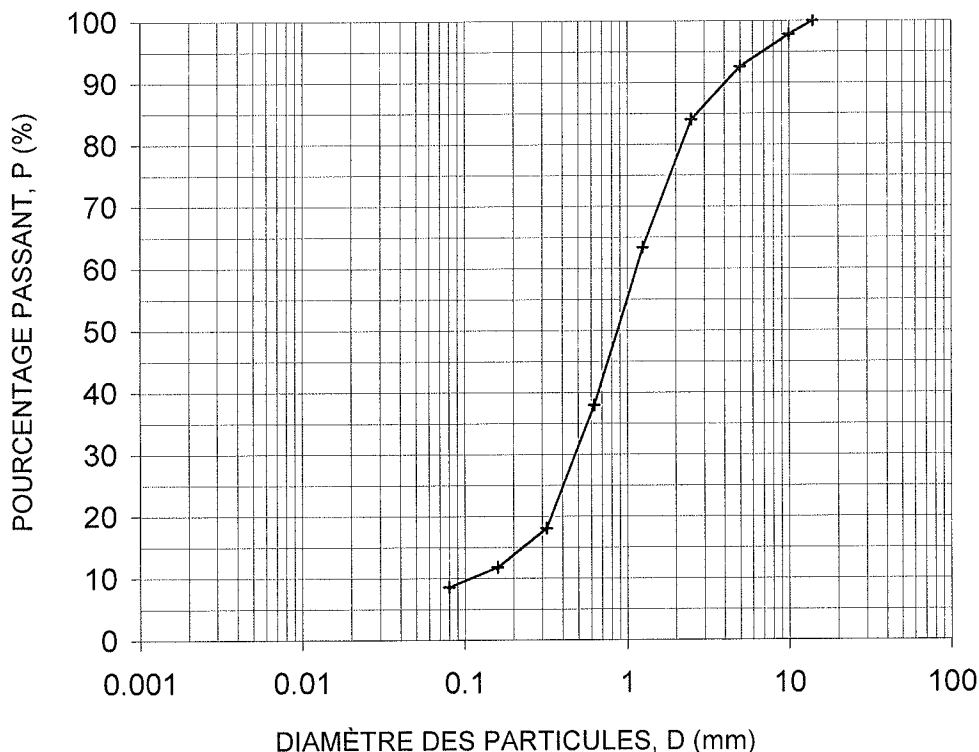



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	94.8
0.4	32.5
0.08	5.1
0.002	
0.2004	10
0.3873	30
0.5688	60
CU :	2.8
CC :	1.3
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1
Remarques :	
Graviers ≥ 20 mm : 46 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-103**
 ÉCHANT. : **CF-22**
 ÉI. mar. (m) : **-39.99 @ -40.59**
 Échant. no. : **103-22**
 Fichier no. : **103-22.GRN**

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 688	80					
Masse totale > 5mm : 51	56					
Pourcentage retenu 5mm : 7.4	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		15	2.2		97.8
	5		51	7.4		92.6
	Plateau		688			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		25.0	9.2	90.8	84.0
Masse totale humide : 804.8	1.25		85.6	31.6	68.4	63.3
Masse totale sèche : 704.5	0.63		160.0	59.1	40.9	37.9
Tare no Q-30 : 17.0	0.32		218.1	80.5	19.5	18.1
	0.16		236.6	87.3	12.7	11.7
TENEUR EN EAU, w (%) : 14.59	0.08		245.9	90.7	9.3	8.6
	Plateau		271.0			

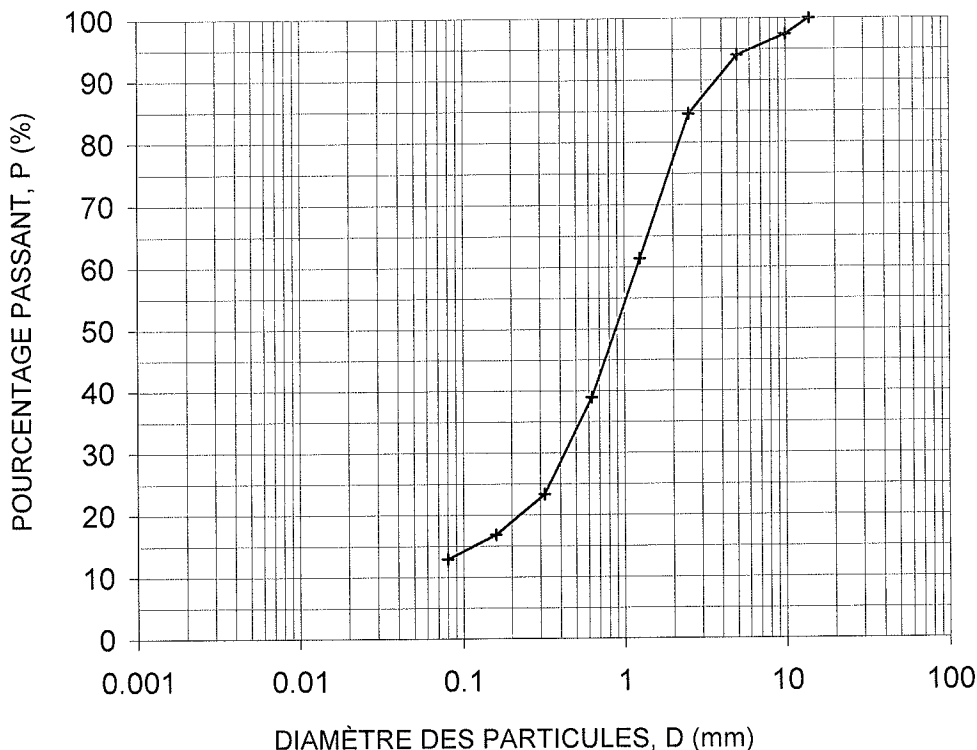



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	92.6
0.4	24.6
0.08	8.6
0.002	
0.1094	10
0.4809	30
1.1424	60
CU :	10.4
CC :	1.9
USC :	SW-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérfié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : CF-24
 Él. mar. (m) : -43.02 @ -43.62
 Échant. no. : 103-24
 Fichier no. : 103-24.GRN

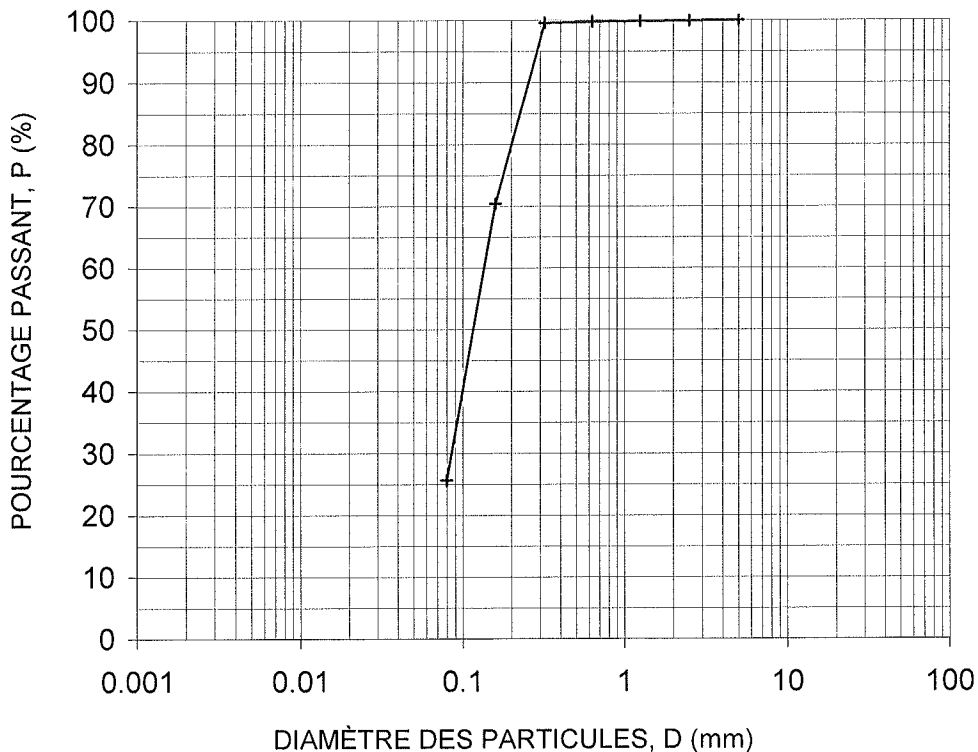
Sable, un peu de silt et traces de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 517	80					
Masse totale > 5mm : 31	56					
Pourcentage retenu 5mm : 6.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		14	2.6		97.4
	5		31	6.0		94.0
	Plateau		517			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		25.5	10.1	89.9	84.5
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		87.7	34.7	65.3	61.4
Masse totale humide : 663.9	0.63		148.1	58.6	41.4	38.9
Masse totale sèche : 584.7	0.32		190.1	75.2	24.8	23.3
Tare no Q-214 : 17.0	0.16		207.5	82.1	17.9	16.8
	0.08		218.0	86.3	13.7	12.9
TENEUR EN EAU, w (%) :	0.08		218.0	86.3	13.7	12.9
	Plateau		252.7			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	94.0
0.4	28.4
0.08	12.9
0.002	
0.0479	10
0.4280	30
1.1984	60
CU :	25.0
CC :	3.2
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL2G1
Remarques :	
	Graviers ≥ 20 mm : 50 gr.
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : F-103
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : CF-28
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : -49.16 @ -49.76
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : 103-28
Fichier no. : 103-28.GRN
Québec (Québec)

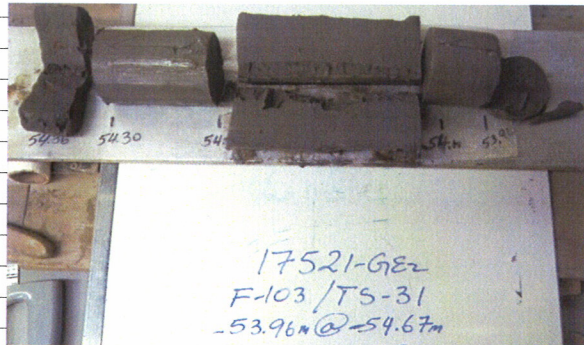
Sable silteux.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	653	80				
Masse totale > 5mm :	0	56				
Pourcentage retenu 5mm :	0.0	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14				
		10				
		5	0	0.0		100.0
	Plateau		653			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	0.2	0.1	99.9	99.9
Masse totale humide :	808.2	1.25	0.3	0.2	99.8	99.8
Masse totale sèche :	669.6	0.63	0.4	0.2	99.8	99.8
Tare no Q-74 :	17.0	0.32	0.7	0.5	99.5	99.5
		0.16	45.4	29.6	70.4	70.4
TENEUR EN EAU, w (%) :	21.24	0.08	114.1	74.4	25.6	25.6
		Plateau	153.4			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.6
0.08	25.6
0.002	
0.0628	10
0.0856	30
0.1362	60
CU :	2.2
CC :	0.9
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL3
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
<i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER :	17521-GE2	SONDAGE	F-103
CLIENT :	Administration portuaire de Québec	ÉCHANT.	TS-31
PROJET :	Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires	Él. mar.(m)	de -53.96 @ -54.67
	Port de Québec, secteur Beauport (Québec)	RÉCUP.	40 / 71 cm = 56%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.		
0													
	-53.96												
10	-54.00		Silt argileux, traces de sable.										
			Gris.		A								
			Consistance raide. Plasticité faible (CL1).										
20	-54.10		L'échantillon est remanié entre les élévations marégraphiques -54,03 et -54,20 mètres.										
30	-54.20												
40	-54.30												
	-54.36												
		Fin à -54.36m											
50													
60													
70													
80													



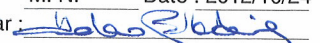
Balance utilisée :

 OHAUS Pioneer _____
 OHAUS Explorer
 Autre _____

Él. mar. (m)	-54.18	-54.30		
M. totale humide	97.07	97.28		
M. totale sèche	75.26	77.26		
Tare no	206	703		
M. tare	2.46	2.42		
Teneur en eau (%)	29.96	26.75		

 Remarques : _____

Techn : M. N. Date : 2012/10/24

 Vérifié par : 

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-31B

PROF. (m) : -54.20 @ -54.30

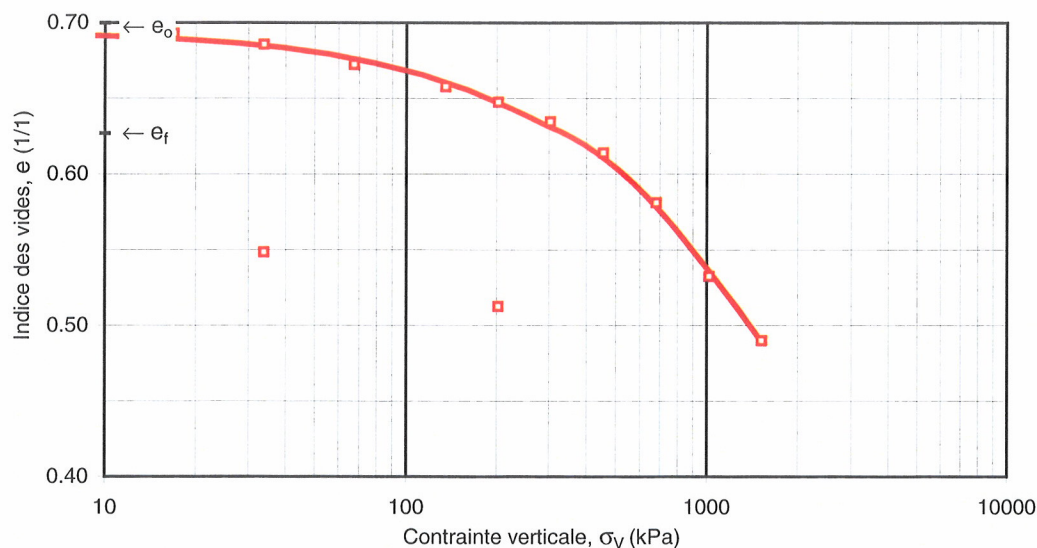
Échant. no. : 103-31

Fichier no. : 103-31.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	18.38
Volume (cc) :	61.04	58.42
M. humide + tare :	198.90	196.50
M. tare :	76.40	76.40
M. humide :	122.50	120.10
M. sèche :	97.38	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	25.8	23.3
Ind. des vides :	0.700	0.627
Degr. de saturat. :	100.3	101.2

Équipement et constantes				
Chassis :	1	Levier :	10.93 1/1	
Anneau :	3	Diam. :	63.62 mm	
Cellule :	OC1	Fact. :	33.72 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	97.07	122.50	196.50	
M. sèche	75.26	97.38		114.21
Tare no.	206		Anneau	Q-193
M. tare	2.46		76.40	16.83
w (%)	30.0	25.8	23.3	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.	
	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	σ_v kPa	ϵ_v %	e 1/1	k_w cm/s	Module MPa	C_c 1/1	C_v cm ² /s		
Io	2012-11-09	0.1	1131		3	0.00	0.700						
Co1	2012-11-09	0.5	1172	3	17	0.40	0.693		3.1	0.010			
Co2	2012-11-10	1.0	1214	4	34	0.82	0.686		3.9	0.024			
Co3	2012-11-11	2.0	1293	8	67	1.60	0.672		4.2	0.044			
Co4	2012-11-12	4.0	1382	15	135	2.46	0.658		7.7	0.048			
Co5	2012-11-13	6.0	1444	19	202	3.06	0.648		11.1	0.058			
Co6	2012-11-14	9.0	1521	24	303	3.82	0.635		13.3	0.073	3.5E-03		Cv1
Co7	2012-11-15	13.5	1643	29	455	5.03	0.614		12.5	0.117			
Co8	2012-11-16	20.2	1838	38	681	6.97	0.581		11.5	0.189			
Co9	2012-11-17	30.3	2123	47	1022	9.84	0.532		11.8	0.277	8.9E-04		Cv2
Co10	2012-11-18	45.2	2371	56	1524	12.33	0.490		20.1	0.243			
Do11	2012-11-19	6.0	2210	23	202	11.00	0.513						
Do12	2012-11-19	1.0	2000	15	34	8.90	0.549						
Do13	2012-11-20	0.1	1542	0	3	4.28	0.627						


Résultats d'essai

σ_p min :	-	kPa
σ_p max :	-	kPa
C_{rc} moy :	0.02	1/1
C_c max :	0.28	1/1
γ_h :	19.7	kN/m ³

Remarques

C_{rc} moy. de 10 à 50 kPa
 C_c max. à 1482 kPa

Cv : Asaoka

(*) : Valeur estimée

Effectué par H. Bilodeau, ing.

Vérifié par : J. Tardif, ing.

Date : 2012-11-21

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

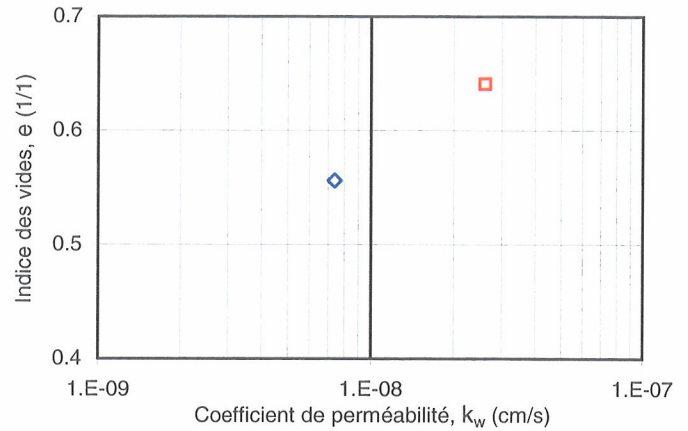
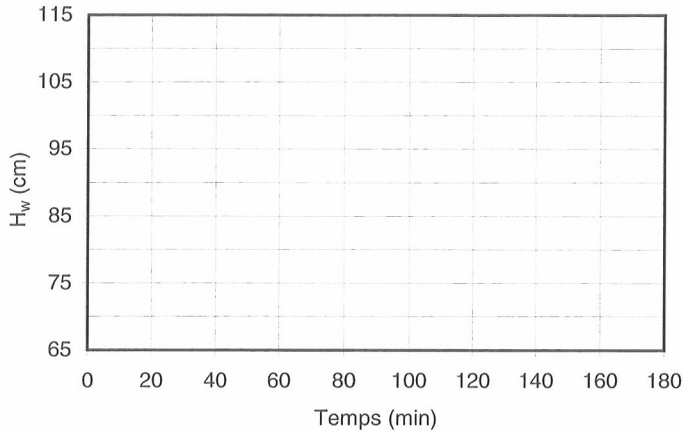
SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-31B

PROF. (m) : -54.20 @ -54.30

Échant. no. : 103-31

Fichier no. : 103-31.OED



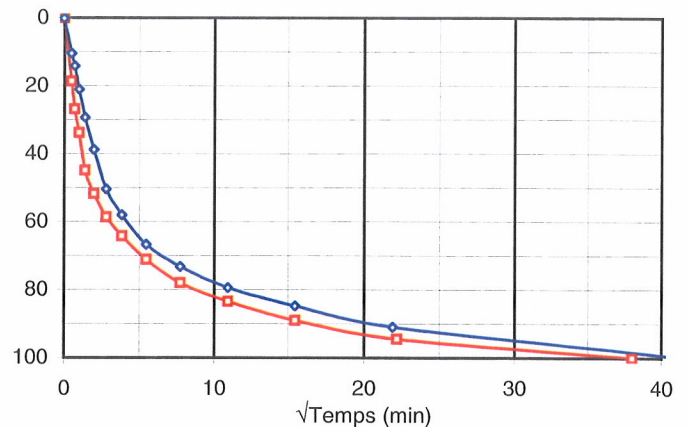
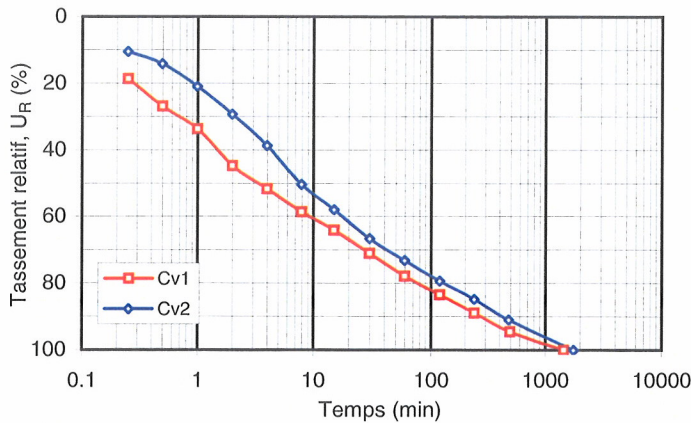
Mesure no	L _s (cm)	e (1/1)	A _t (cm ²)	R ² (1/1)	K _w [*] (cm/s)	Regression e - log(K _w)	
Cv1	1.854	0.641			2.6E-08	C _k :	Δe/Δlog ₁₀ (K _w)
Cv2	1.759	0.557			7.4E-09	K _{w eo} :	cm/s
						C _k / e _o :	1/1

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

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

A_t : Section du tube
 L_s : Épaisseur du spécimen

A_s : Section du spécimen

Evaluation graphique du coefficient de consolidation


Déterm. no	L _s (cm)	σ _v (kPa)	t ₅₀	t ₉₀	Δt / ln(β)	Cv ₅₀	Cv ₉₀	Cv _{asa}	C _α	C _α / C _c
			(min)							
Cv1	1.854	303	1.5	3.5	0.61	1.9E-03	3.4E-03	3.5E-03	1.52E-03	0.021
Cv2	1.759	1022	2.1	11.9	0.17	1.3E-03	9.2E-04	8.9E-04	9.81E-03	0.035

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

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

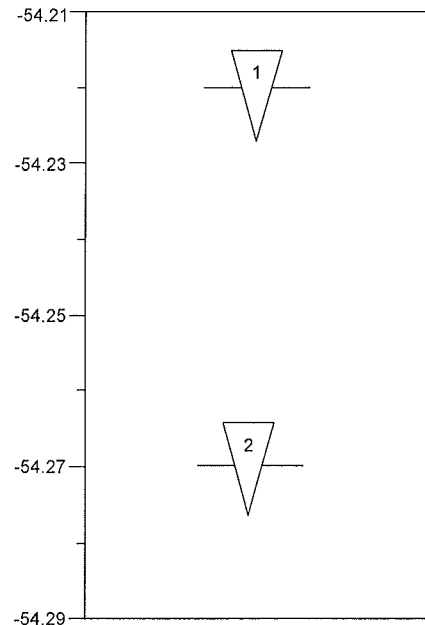
T = 0.20 pour t₅₀ (Casagrande)
 β = ΔU_{R(n-1)} / ΔU_{R(n)} (Asaoka)

T = 0.85 pour t₉₀ (Taylor)

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL.: Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : TS-31B
 ÉL. mar. (m) : -54.20 @ -54.30
 ÉCH. No : 103-31B
 FICHER : 103-31B.CON

Croquis du spécimen



ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	1	7		
Cône (Masse - angle)	400 - 30	400 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	7.1	7.5		
C_{UC} (kPa)	78	70		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	67.03			
Masse totale sèche	54.41			
Tare no	372			
Masse de la tare	2.40			
Teneur en eau	24.3			

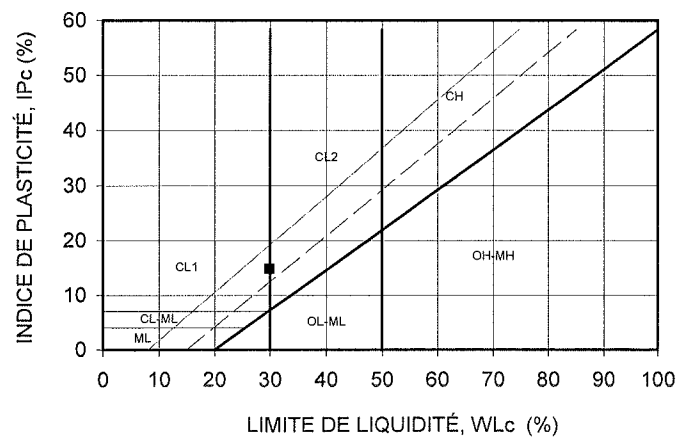
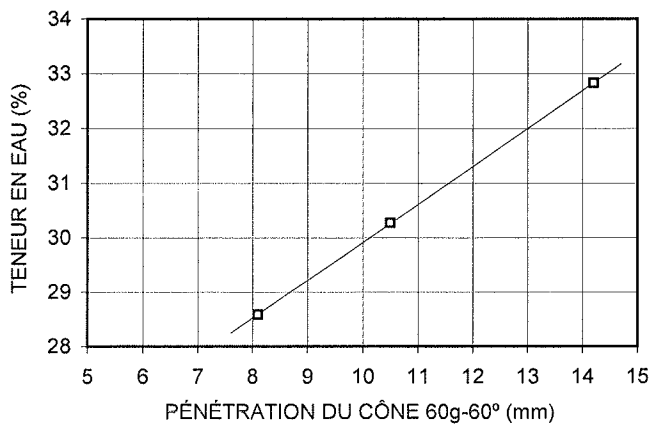
ESSAIS SUR SOL REMANIÉ				
Type de détermination	Wn			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	3.4			
C_{UR} (kPa)	15.2			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	30.98			
Masse totale sèche	25.42			
Tare no	224			
Masse de la tare	2.40			
Teneur en eau	24.2			

LIMITES DE CONSISTANCE						
	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ		
	Pénétration cône 60g-60°	14.2	10.5	8.1		
Masse totale humide	42.11	42.10	40.24	22.68	23.99	
Masse totale sèche	32.30	32.87	31.83	19.96	21.23	
Tare no	1 445	235	340	319	16	
Masse de la tare	2.42	2.38	2.41	2.40	2.41	
Teneur en eau	32.8	30.3	28.6	15.5	14.7	

RÉSULTATS	
C _{UC} :	74 kPa
C _{UR} :	15.2 kPa
S _i :	5
w _N :	24.2
w _{Lc} :	29.9
w _P :	15.1
I _{Pc} :	14.8
I _{Lc} :	0.61
USC : CL1	
Effectué par : M.B.B. 2012-11-08	
Véifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-14	

Remarques :

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





DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE F-103

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. TS-32

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

Él. mar.(m) de -55.18 @ -55.89

Port de Québec, secteur Beauport (Québec)

RÉCUP. 55 / 71 cm = 77%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais						
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	CIU	Sédim.	
0												
10	-55.18 -55.20		Silt argileux à silt et argile, traces à un peu de sable. Gris.									
20	-55.30		Consistance raide. Plasticité faible (CL1).		A							
30	-55.40		Zone stratifiée entre les élévations marégraphiques -55,32 et -55,42 mètres.								B	
40	-55.50										C	
50	-55.60										D	
60	-55.70				E							
70	-55.73	Fin à -55.73m										
80												

Balance utilisée :

OHAUS Pionner _____
OHAUS Explorer ✓
Autre _____

Él. mar. (m)	-55.22	-55.70		
M. totale humide	99.49	74.26		
M. totale sèche	76.88	59.17		
Tare no	1378	379		
M. tare	2.44	2.44		
Teneur en eau (%)	30.37	26.60		

Remarques :

Techn : M. N. Date : 2012/10/24

Vérifié par :

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-32C

PROF. (m) : -55.40 @ -55.50

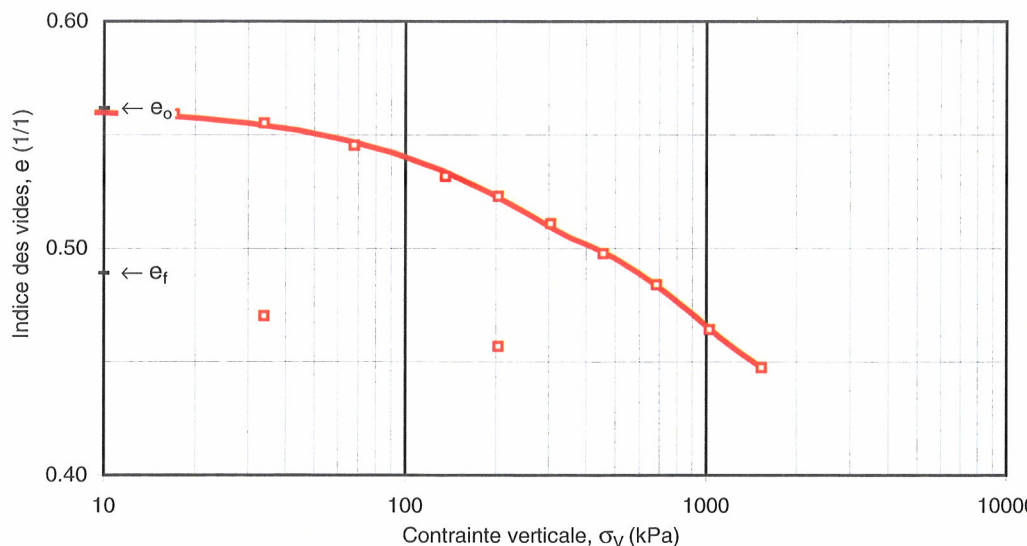
Échant. no. : 103-32C

Fichier no. : 103-32C.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	18.31
Volume (cc) :	60.90	58.07
M. humide + tare :	211.55	208.74
M. tare :	83.89	83.89
M. humide :	127.66	124.85
M. sèche :	105.75	
Densité solide :	2.72	
Teneur en eau :	20.7	18.1
Ind. des vides :	0.562	0.489
Degr. de saturat. :	100.3	100.4

Équipement et constantes				
Chassis :	2	Levier :	10.96 1/1	
Anneau :	2	Diam. :	63.55 mm	
Cellule :	OC2	Fact. :	33.89 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	99.49	127.66	208.74	
M. sèche	76.88	105.75		122.77
Tare no.	1378		Anneau	Q-171
M. tare	2.44		83.89	17.02
w (%)	30.4	20.7	18.1	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.
	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	σ_v kPa	ϵ_v %	e 1/1	k_w cm/s	Module MPa	C_c 1/1	C_v cm ² /s	
lo	2012-11-09	0.1	822		3	0.00	0.562					
Co1	2012-11-09	0.5	842	4	17	0.17	0.559		7.3	0.004		
Co2	2012-11-10	1.0	866	4	34	0.42	0.555		6.6	0.013		
Co3	2012-11-11	2.0	939	17	68	1.04	0.545		5.3	0.032		
Co4	2012-11-12	4.0	1031	25	136	1.92	0.532		7.6	0.045		
Co5	2012-11-13	6.0	1091	31	203	2.48	0.523		12.1	0.050		
Co6	2012-11-14	9.0	1173	39	305	3.25	0.511		13.0	0.069	1.3E-03	Cv1
Co7	2012-11-15	13.5	1265	49	457	4.10	0.498		17.8	0.075		
Co8	2012-11-16	20.2	1361	62	684	4.97	0.484		25.9	0.078		
Co9	2012-11-17	30.3	1496	75	1027	6.24	0.464		26.8	0.112		
Co10	2012-11-18	45.2	1613	88	1532	7.32	0.447		46.4	0.097		
Do11	2012-11-19	6.0	1506	40	203	6.71	0.457					
Do12	2012-11-19	1.0	1404	20	34	5.85	0.470					
Do13	2012-11-20	0.1	1272	4	3	4.65	0.489					



Résultats d'essai	
σ_p min :	- kPa
σ_p max :	- kPa
C_{rc} moy :	0.01 1/1
C_c max :	0.12 1/1
γ_h :	20.5 kN/m ³
Remarques	
Crc moy. de 10 à 50 kPa Cc max. à 611 kPa	
Cv : Asaoka (*): Valeur estimée	
Effectué par S. Beaulieu, tech.	
Vérifié par : Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-21	

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

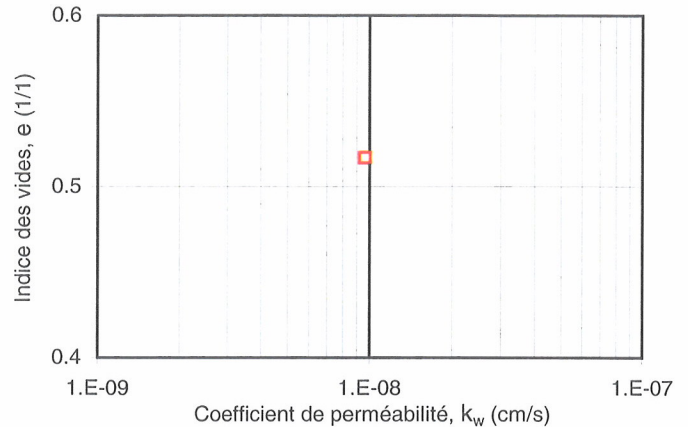
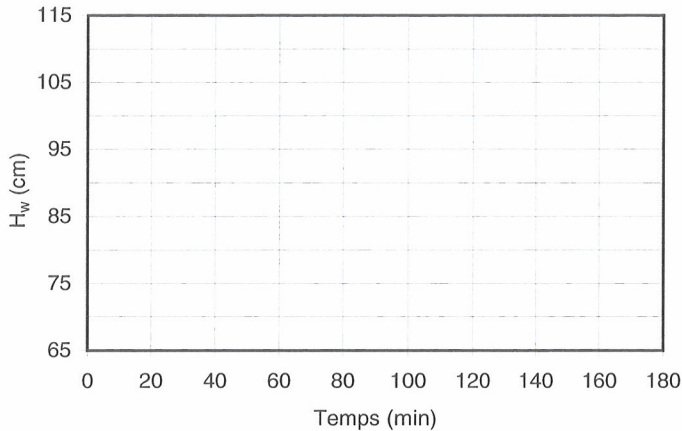
SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-32C

PROF. (m) : -55.40 @ -55.50

Échant. no. : 103-32C

Fichier no. : 103-32C.OED

Évaluation du coefficient de perméabilité


Mesure no	L _s (cm)	e (1/1)	A _t (cm ²)	R ² (1/1)	K _w [*] (cm/s)	Regression e - log(K _w)	
Cv1	1.865	0.517			9.6E-09	C _k :	Δe/Δlog ₁₀ (K _w)
						K _{w_{eo}} :	cm/s
						C _k / e _o :	1/1

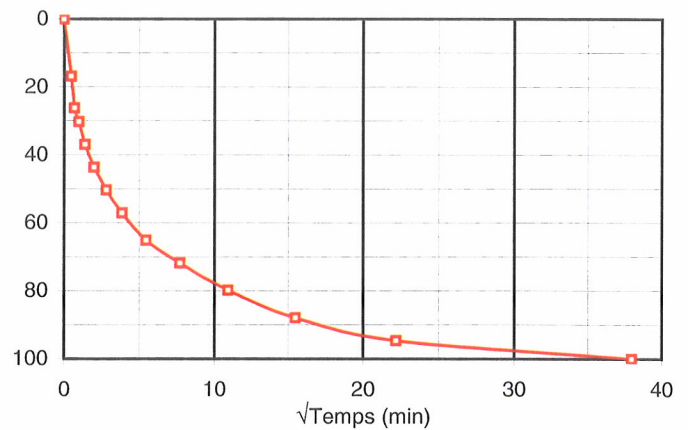
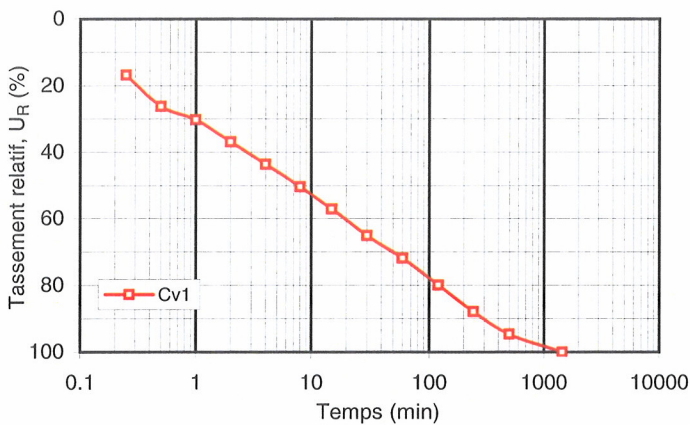
$$K_w = (A_t/A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w)/\Delta t$$

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

 A_t : Section du tube

 L_s : Épaisseur du spécimen

 A_s : Section du spécimen

Évaluation graphique du coefficient de consolidation


Déterm. no	L _s (cm)	σ _v (kPa)	t ₅₀	t ₉₀	Δt/ln(β)	Cv ₅₀	Cv ₉₀	Cv _{asa}	C _α	C _α / C _c
			(min)			(cm ² /s)			(1/1)	(1/1)
Cv1	1.865	305	3.3	8.0	0.22	8.8E-04	1.5E-03	1.3E-03	1.40E-03	0.005

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

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

 T = 0.20 pour t₅₀ (Casagrande)

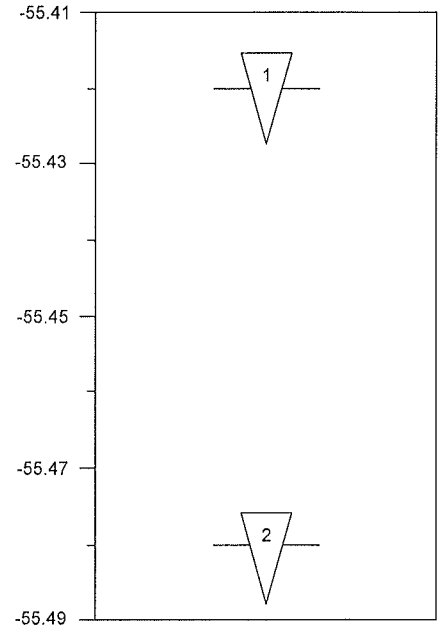
$$\beta = \Delta U_{R(n-1)} / \Delta U_{R(n)}$$
 (Asaoka)

 T = 0.85 pour t₉₀ (Taylor)

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : TS-32C
 Él. mar. (m) : -55.40 @ -55.50
 ÉCH. No : 103-32C
 FICHER : 103-32C.CON

Croquis du spécimen



ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	1	7		
Cône (Masse - angle)	400-30	400 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	7.3	7.9		
C_{UC} (kPa)	74	63		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	78.13			
Masse totale sèche	65.05			
Tare no	1 274			
Masse de la tare	2.39			
Teneur en eau	20.9			

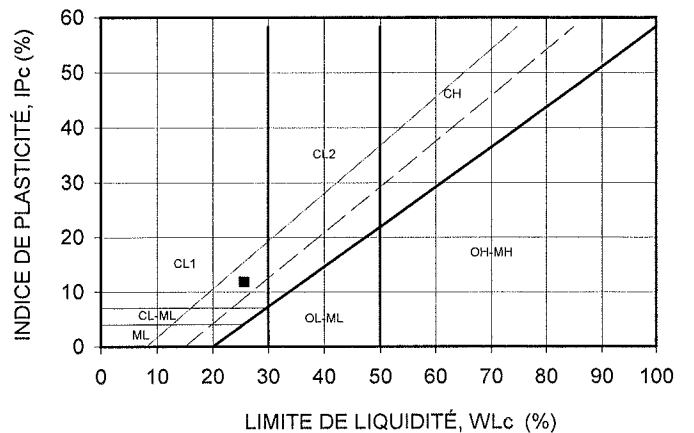
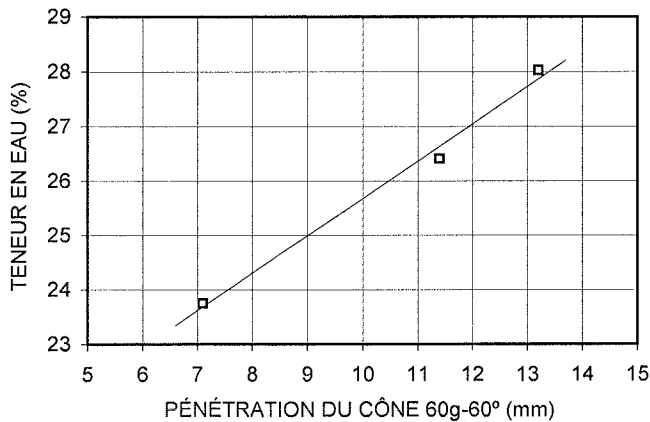
ESSAIS SUR SOL REMANIÉ				
Type de détermination	Wn			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	2.4			
C_{UR} (kPa)	30.6			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	26.47			
Masse totale sèche	22.46			
Tare no	1 090			
Masse de la tare	2.42			
Teneur en eau	20.0			

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
Pénétration cône 60g-60°	13.2	11.4	7.1		
Masse totale humide	30.64	39.60	27.66	24.45	24.22
Masse totale sèche	24.46	31.83	22.81	21.75	21.58
Tare no	1 297	410	414	23	218
Masse de la tare	2.41	2.41	2.39	2.42	2.41
Teneur en eau	28.0	26.4	23.8	14.0	13.8

RÉSULTATS	
C _{UC} :	68 kPa
C _{UR} :	30.6 kPa
S _t :	2
w _N :	20.0
w _{Lc} :	25.7
w _P :	13.9
I _{Pc} :	11.8
I _{Lc} :	0.52
USC : CL1	
Effectué par : M.B.B. 2012-11-08	
Vérifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-15	

Remarques :

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

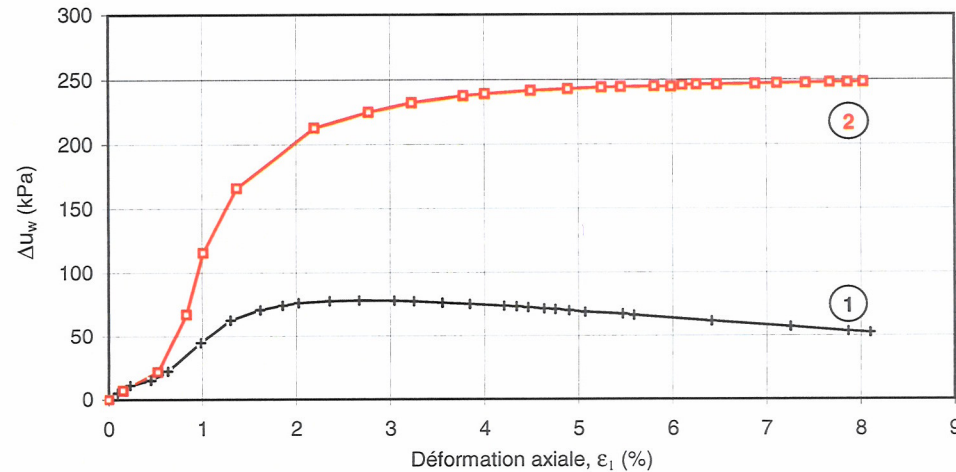
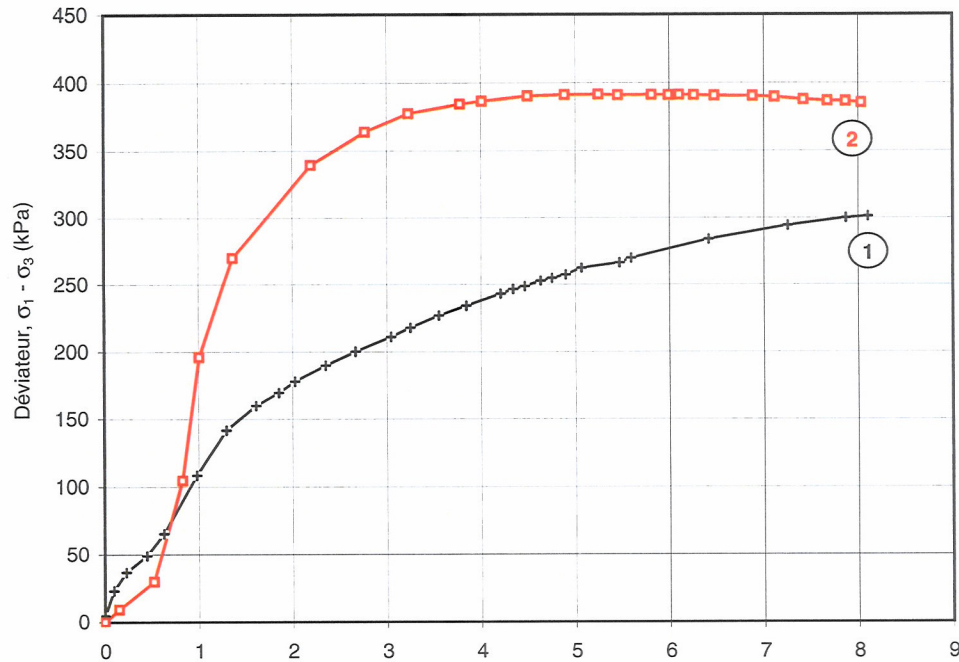


DOSSIER 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

Fichier : S-17521-D

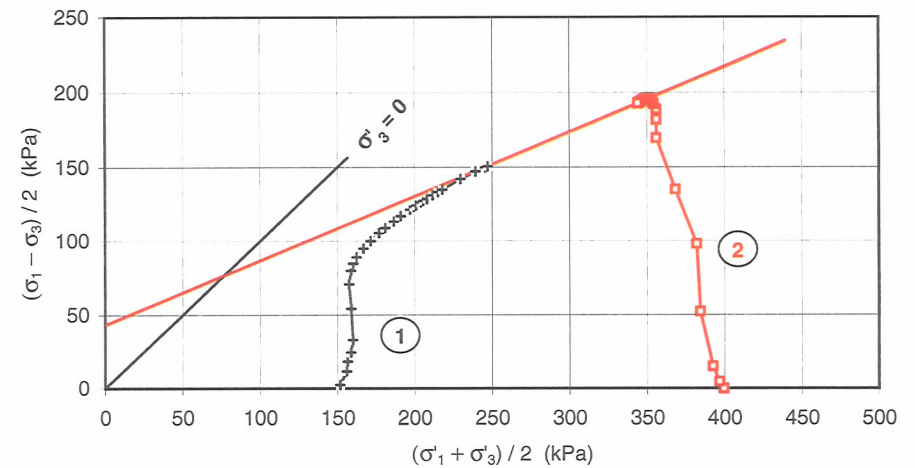


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS				
Identif.	Essai no.	1	2	3
	Fichier		17521-G-01	17521-G-02
Échantillon		F-103/TS-32		
Él. mar. (m)	(m)	-55.50	-55.32	
	Teneur en eau w_o : (%)	20.1	19.8	
Masse volumique humide ρ_{ho} : (kg/m ³)		2114	2121	
	Masse volumique sèche ρ_{do} : (kg/m ³)	1761	1771	
Degré de saturation (1)	S_{r0} : (%)	101	101	
	Pression cellulaire effective σ'_{3c} : (kPa)	150	400	
Déformation volumique ϵ_{vc} : (%)		2.4	4.7	
	Coeff. de consolidation C_v : (cm ² /s)	ND	ND	
Coeff. de perméabilité k : (cm/s)		ND	ND	
	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)		392
ϵ_1 : (%)			5.3	
$\phi' (2)$: (°)			33.8	
$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)	262	390	
	ϵ_1 : (%)	5.1	7.1	
	$\phi' (2)$: (°)	38.3	34.1	
$\epsilon_1 = 8\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)	301	386	
	σ'_1 / σ'_3 : (1/1)	4.12	3.54	
	$\phi' (2)$: (°)	37.6	34.0	

ND : Non déterminé.

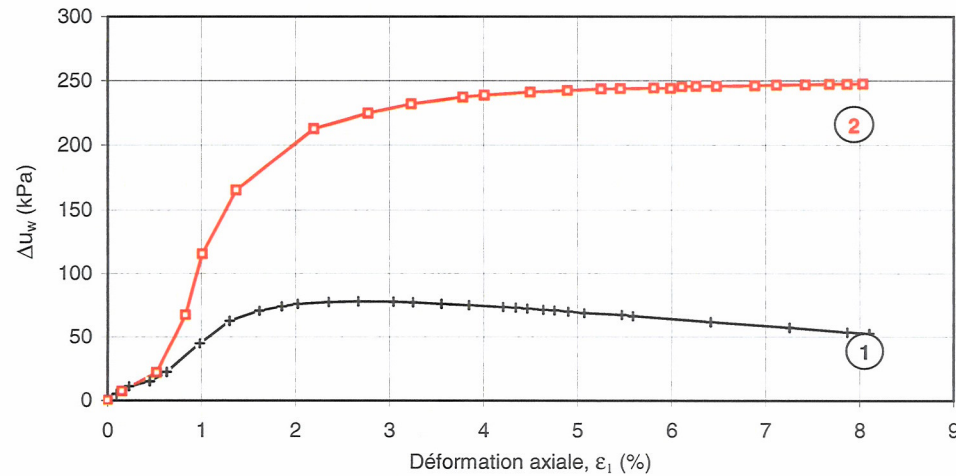
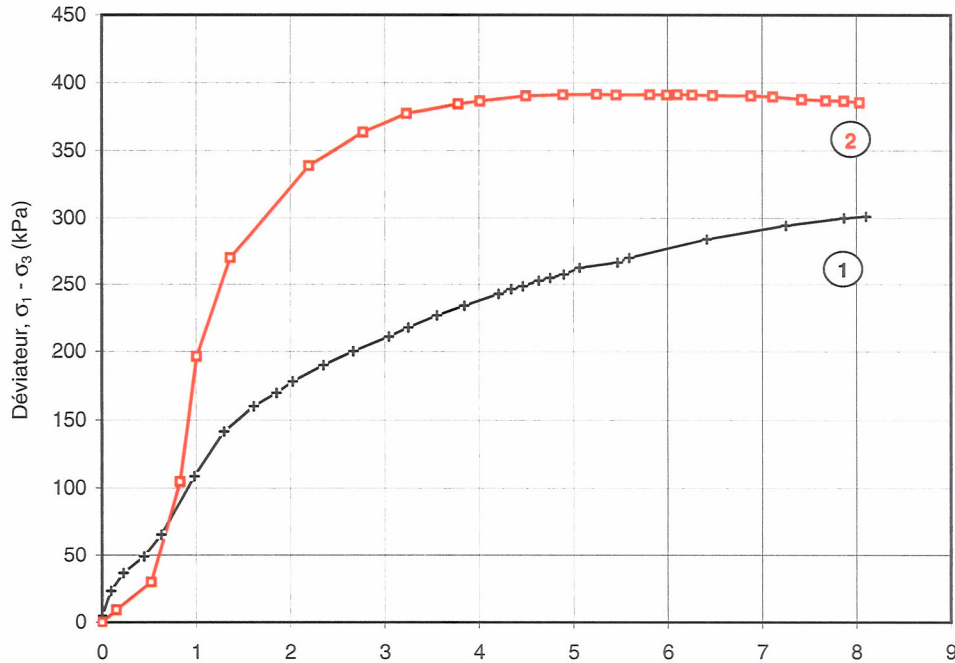
(1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.72$

(2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$



DOSSIER **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

Fichier : **S-17521-C**

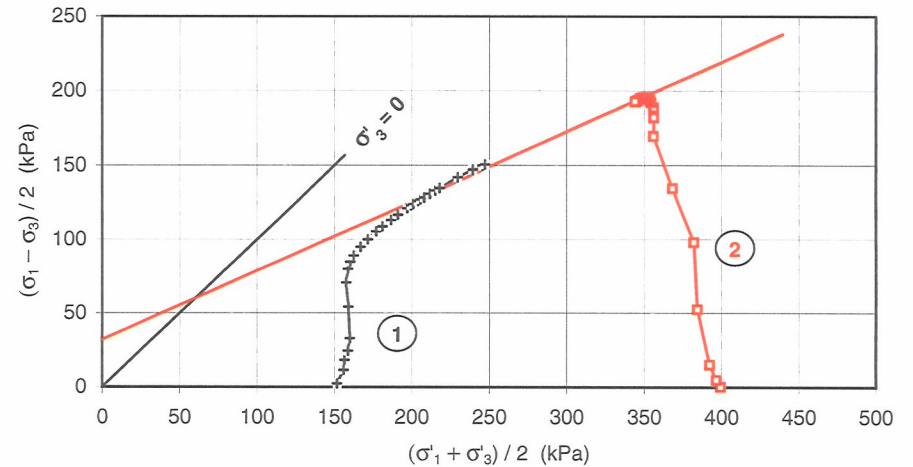


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS				
Identif.	Essai no.	1	2	
	Fichier	17521-G-01	17521-G-02	
Initial	Échantillon	F-103/TS-32		
	Él. mar. (m)	-55.50	-55.32	
	Teneur en eau w_0 : (%)	20.1	19.8	
Consolidé	Masse volumique humide ρ_{ho} : (kg/m ³)	2114	2121	
	Masse volumique sèche ρ_{ds} : (kg/m ³)	1761	1771	
	Degré de saturation (1) S_{r0} : (%)	101	101	
	Pression cellulaire effective σ'_{3c} : (kPa)	150	400	
En cisaillement	Déformation volumique ϵ_{VC} : (%)	2.4	4.7	
	Coeff. de consolidation C_v : (cm ² /s)	ND	ND	
	Coeff. de perméabilité k : (cm/s)	ND	ND	
	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)		392
		ϵ_1 : (%)		5.3
		$\phi' (2)$: (°)		33.8
$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)	262	390	
	ϵ_1 : (%)	5.1	7.1	
	$\phi' (2)$: (°)	38.3	34.1	
$\epsilon_1 = 8\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$: (kPa)	301	386	
	σ'_1 / σ'_3 : (1/1)	4.12	3.54	
	$\phi' (2)$: (°)	37.6	34.0	

ND : Non déterminé.

(1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.72$

(2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$



DOSSIER : 17521-G
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : TS-32
 ÉI. mar. (m) : -55.50 @ -55.60

ESSAI No CIU-01 Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-G-01.CIU

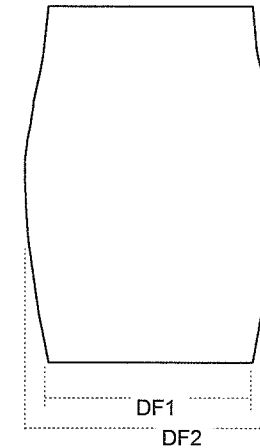
Échantillon : Intact
 Description : Silt argileux

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL			ÉTAT FINAL		
Caractéristiques physiques		Géométrie	Caractéristiques physiques		Géométrie
Masse initiale humide :	200.4 g	Longueur: 82.50 mm	Masse finale humide :	198.48 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale :	20.06 %	Diamètre : 38.25 mm	Masse finale sèche :	166.91 g	D _{F1} : 38.4 mm
Masse volum. sèche :	1761 kg/m ³	Section : 11.49 cm ²	Teneur en eau finale :	18.91 %	D _{F2} : 39.5 mm
Degré de saturation :	101 %	Volume : 94.80 cm ³	Masse volum. sèche :	1804 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI		
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes
Pression cellulaire, σ_{3C} :	550 kPa	Engrenages .WF : BA5
Contrepression, CP :	400 kPa	Nb -Type : 2 Ramses00
Pression effective, σ'_{3C} :	150 kPa	Épaisseur : 0.080 mm
Condition de drainage : Radial et bas	v_{axiale} : 0.0122 mm / min	Circonf. 102.0 mm
	$d\varepsilon_1/dt$: 0.89 % / heure	Module : 0.22 N / mm
	ε_1 max : 8.10 %	Comportement : Plis

Croquis du spécimen au démontage



PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)		Cisaillement			
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) :	Paramètres	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	Final	
Sous contrepression : 0.98	ε_1 (%) :		5.07	8.10	
Après consolidation : ND	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa) :		262	301	
Consolidation		σ'_1 / σ'_3 (1/1) :	4.26	4.12	
ΔV_c : 2.30 cm ³	Δu_w (kPa) :		68.90	52.80	
ε_{VC} : 2.43 %	$A_{Uw}^{(3)}$ (1/1) :		0.267	0.178	
C_v : ND cm ² /s	$\phi'^{(4)}$ (deg) :		38.3	37.5	


Remarques :

D_{RS} : 2.72 *

⁽¹⁾ $K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $A_{Uw} = \Delta u_w / \Delta(\sigma_1 - \sigma_3)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

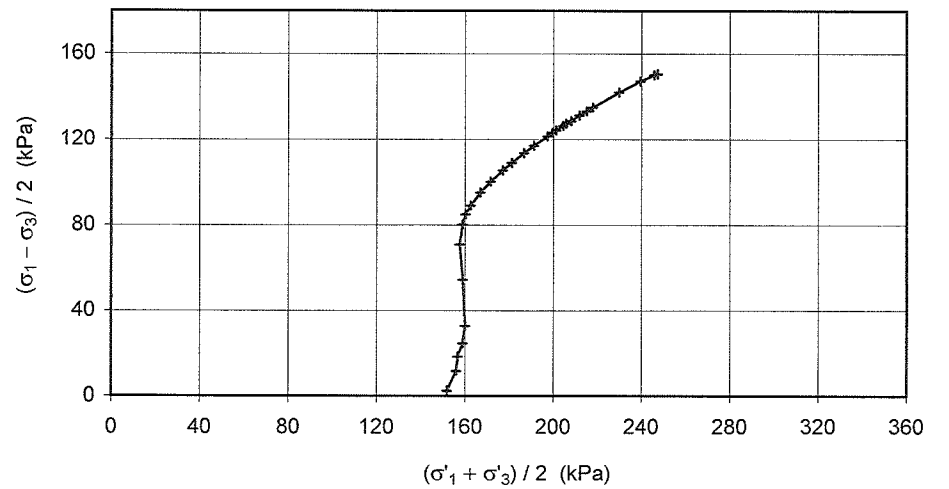
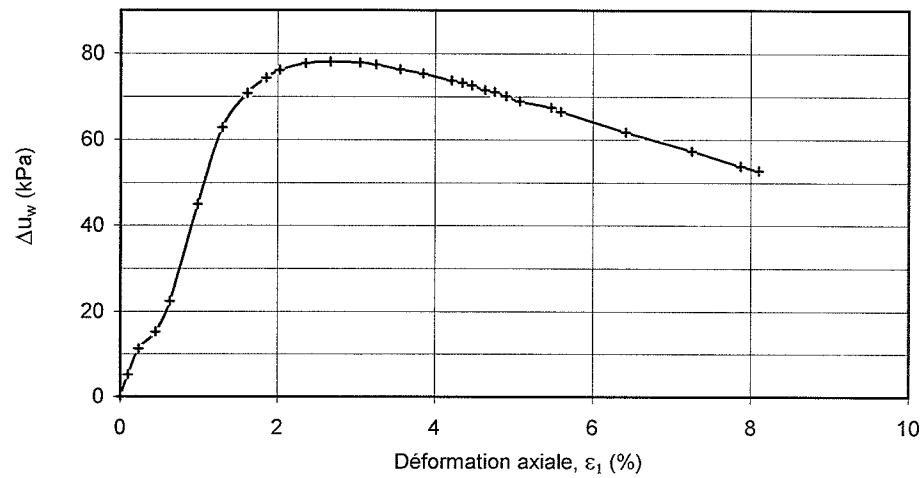
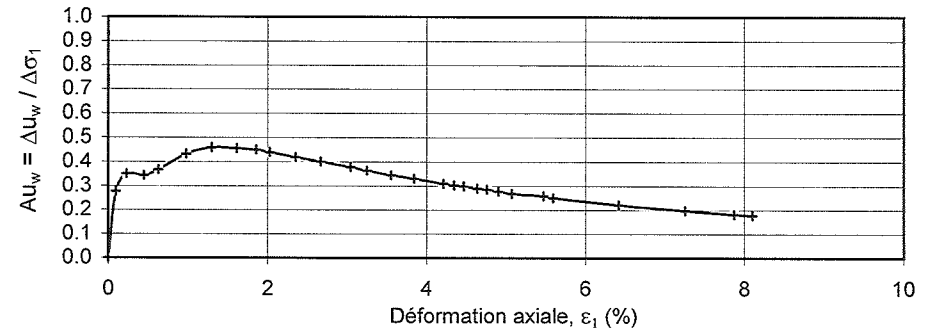
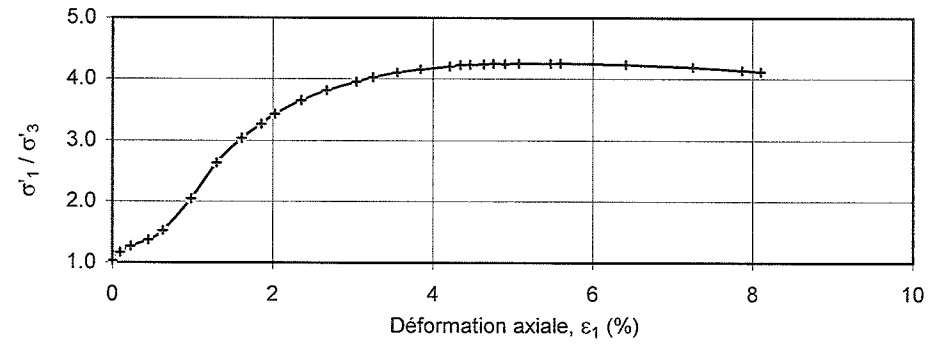
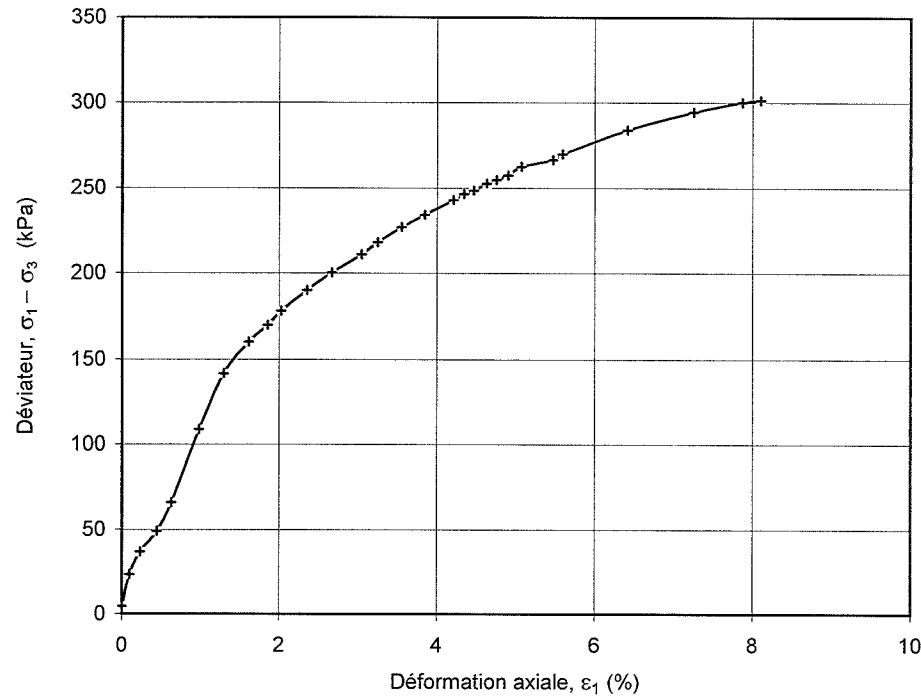
* Valeur estimée

Effectué par :
H. Bilodeau, ing.

Vérifié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 12-11-27

ΔL_0 : 259.0 F_{p0} : 0.0 V_i : 92.50 cc L_i : 82.47 mm Déformation : Baril

Ligne	Données expérimentales						Membrane			Contraintes corrigées						Observ.			
	Date aa-mm-jj	Heure hh:mm	σ_3 kPa	ΔL 0.01mm	u_w kPa	Fa Newton	ε_1 %	Section cm ²	Δu_w kPa	σ_{3m} kPa	σ_{1m} kPa	σ'_3 kPa	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	σ'_1 kPa	σ'_1 / σ'_3 1/1		Au_w 1/1	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ kPa	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$ kPa
1	2012-11-15	08:37	550	262	403.0	8.0	0.00	11.216	0.0	2.5	0.0	149.5	4.6	154.1	1.031	0.000	151.8	2.3	
2				270	408.2	29.0	0.10	11.232	5.2	2.5	0.1	144.3	23.4	167.7	1.162	0.277	156.0	11.7	
3				281	414.2	44.0	0.23	11.255	11.2	2.5	0.1	138.3	36.7	175.0	1.265	0.349	156.7	18.4	
4				299	418.2	58.0	0.45	11.292	15.2	2.5	0.1	134.3	49.0	183.3	1.365	0.342	158.8	24.5	
5				314	425.4	77.0	0.63	11.323	22.4	2.5	0.2	127.1	65.7	192.8	1.517	0.367	160.0	32.9	
6				343	447.9	126.0	0.98	11.383	44.9	2.5	0.5	104.6	108.7	213.3	2.039	0.431	159.0	54.4	
7				369	465.8	164.0	1.30	11.437	62.8	2.5	0.7	86.7	141.6	228.3	2.634	0.458	157.5	70.8	
8				395	473.8	186.0	1.61	11.492	70.8	2.5	0.8	78.7	160.2	238.9	3.035	0.455	158.8	80.1	
9				415	477.3	198.0	1.86	11.534	74.3	2.5	0.8	75.2	170.0	245.2	3.260	0.449	160.2	85.0	
10				429	479.1	208.0	2.02	11.564	76.1	2.5	0.8	73.4	178.2	251.6	3.428	0.438	162.5	89.1	
11				456	480.7	223.0	2.35	11.621	77.7	2.5	0.7	71.8	190.1	261.9	3.648	0.419	166.9	95.1	
12				482	481.1	236.0	2.67	11.677	78.1	2.5	0.7	71.4	200.3	271.7	3.805	0.399	171.5	100.1	
13				513	480.9	250.0	3.04	11.744	77.9	2.5	0.6	71.6	211.0	282.5	3.947	0.378	177.1	105.5	
14				530	480.4	259.0	3.25	11.781	77.4	2.5	0.5	72.1	217.9	290.0	4.022	0.363	181.0	108.9	
15				555	479.3	271.0	3.55	11.836	76.3	2.5	0.4	73.2	226.9	300.1	4.100	0.343	186.6	113.4	
16				579	478.3	280.8	3.84	11.889	75.3	2.5	0.3	74.2	234.0	308.2	4.155	0.328	191.2	117.0	
17				609	476.7	293.0	4.21	11.955	73.7	2.5	0.2	75.8	242.8	318.6	4.204	0.309	197.2	121.4	
18				620	476.2	298.0	4.34	11.980	73.2	2.5	0.2	76.3	246.4	322.7	4.231	0.303	199.5	123.2	
19				630	475.6	301.0	4.46	12.002	72.6	2.5	0.1	76.9	248.4	325.3	4.232	0.298	201.1	124.2	
20				644	474.5	307.0	4.63	12.033	71.5	2.5	0.1	78.0	252.7	330.7	4.241	0.288	204.3	126.4	
21				654	474.1	310.0	4.75	12.056	71.1	2.5	0.0	78.4	254.7	333.1	4.250	0.284	205.7	127.3	
22				666	473.1	314.0	4.90	12.083	70.1	2.5	0.0	79.4	257.4	336.8	4.242	0.277	208.1	128.7	
23				680	471.9	321.0	5.07	12.114	68.9	2.5	-0.1	80.6	262.4	343.0	4.257	0.267	211.8	131.2	
24				713	470.5	328.0	5.47	12.189	67.5	2.5	-0.2	82.0	266.4	348.4	4.250	0.258	215.2	133.2	
25				723	469.5	333.0	5.59	12.212	66.5	2.5	-0.2	83.0	270.0	352.9	4.254	0.251	218.0	135.0	
26				791	464.7	355.0	6.41	12.369	61.7	2.5	-0.5	87.8	284.0	371.8	4.236	0.221	229.8	142.0	
27				860	460.3	373.0	7.25	12.531	57.3	2.5	-0.8	92.2	294.4	386.5	4.194	0.198	239.4	147.2	
28		18:26		911	456.8	384.0	7.87	12.653	53.8	2.5	-1.0	95.7	300.0	395.7	4.136	0.182	245.7	150.0	
29				930	455.8	387.0	8.10	12.699	52.8	2.5	-1.1	96.7	301.2	397.9	4.116	0.178	247.3	150.6	



DOSSIER : 17521-G
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103
 ÉCHANT. : TS-32
 Él. mar. (m) : -55.32 @ -55.40

ESSAI No CIU-02 Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-G-02.CIU

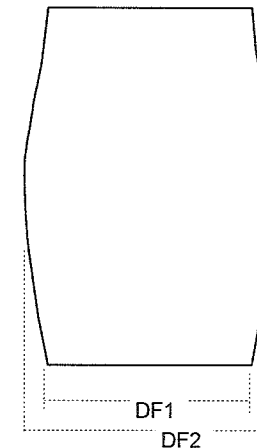
Échantillon : Intact
 Description : Silt argileux

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL			ÉTAT FINAL		
Caractéristiques physiques		Géométrie	Caractéristiques physiques		Géométrie
Masse initiale humide :	192.34 g	Longueur:	78.90 mm	Masse finale humide :	188.07 g
Teneur en eau initiale :	19.79 %	Diamètre :	38.25 mm	Masse finale sèche :	160.56 g
Masse volum. sèche :	1771 kg/m ³	Section :	11.49 cm ²	Teneur en eau finale :	17.13 %
Degré de saturation :	101 %	Volume :	90.66 cm ³	Masse volum. sèche :	1859 kg/m ³
				Kt _F :	1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI					
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes			
Pression cellulaire, σ_{3C} :	750 kPa	Engrenages .WF :	BA5	Nb -Type :	2 Ramses00
Contrepression, CP :	350 kPa	V _{axiale} :	0.0122 mm / min	Épaisseur :	0.080 mm
Pression effective, σ'_{3C} :	400 kPa	d ε_1 /dt :	0.93 % / heure	Circonf.	102.0 mm
Condition de drainage :	Radial et bas	ε_1 max :	8.04 %	Module :	0.22 N / mm
				Comportement :	Plis

Croquis du spécimen au démontage




PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)		Cisaillement			
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) :	0.37	Paramètres	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	Final
Sous contrepression :	0.95	ε_1 (%) :	5.25	7.12	8.04
Après consolidation :	ND	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa) :	392	390	386
Consolidation		σ'_1 / σ'_3 (1/1) :	3.51	3.55	3.54
ΔV_c :	4.30 cm ³	Δu_w (kPa) :	243.90	247.00	248.00
ε_{VC} :	4.74 %	$A_{Uw}^{(3)}$ (1/1) :	0.623	0.634	0.643
C_v :	ND cm ² /s	$\phi'^{(4)}$ (deg) :	33.8	34.1	34.0

Remarques :

$D_{RS} : 2.72 *$

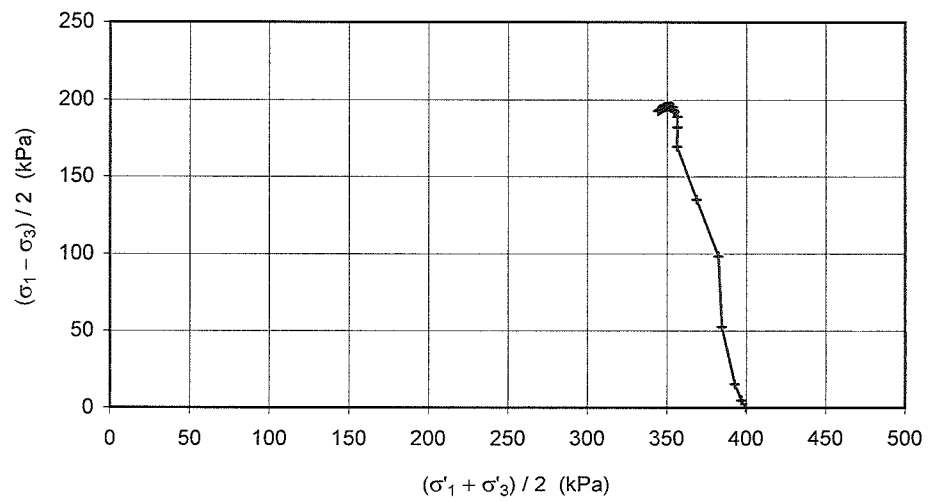
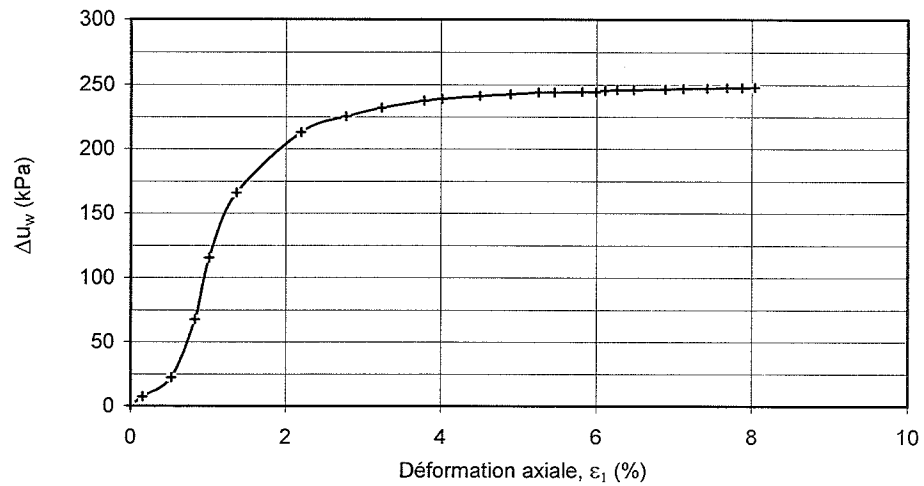
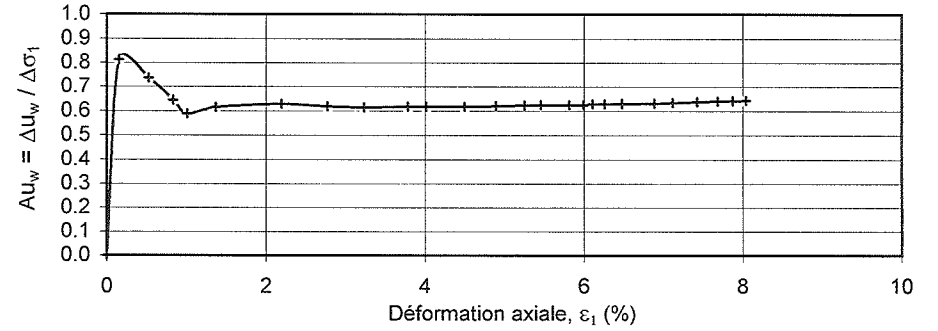
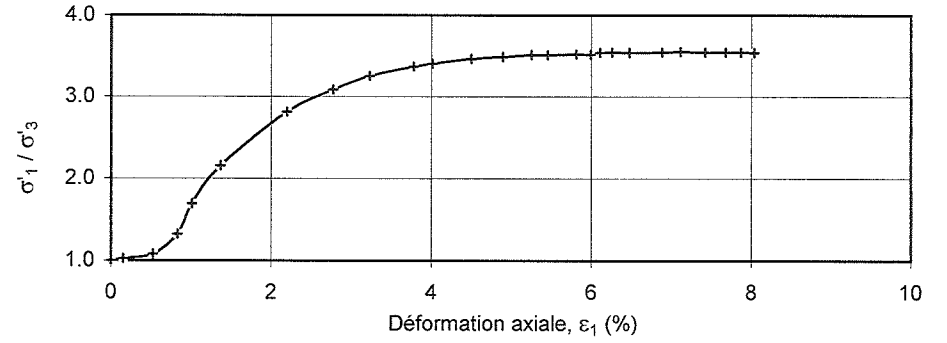
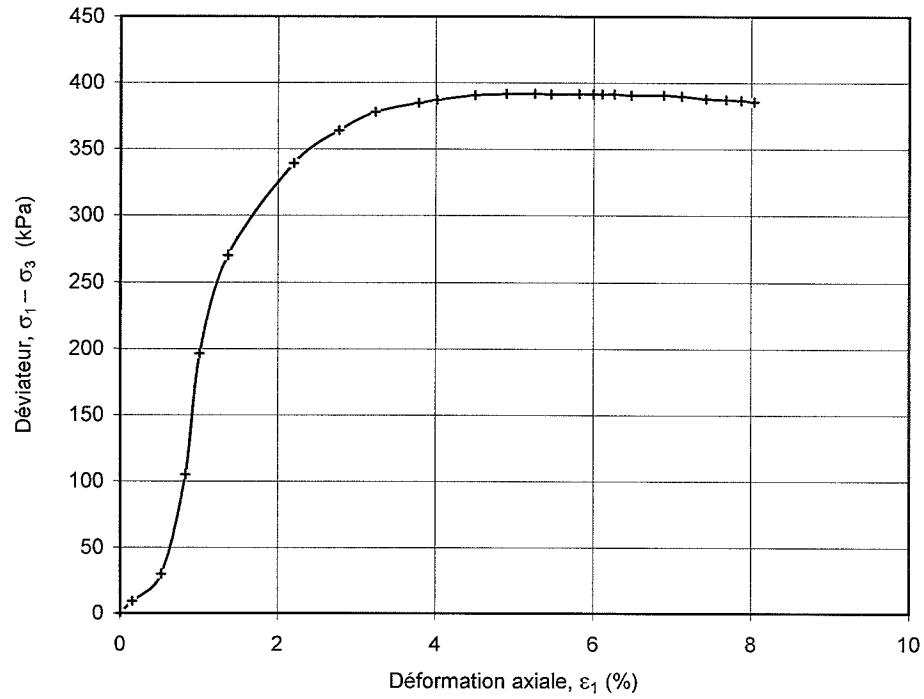
⁽¹⁾ $Kt_F = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $A_{Uw} = \Delta u_w / \Delta(\sigma_1 - \sigma_3)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

* Valeur estimée

Effectué par :
 H. Bilodeau, ing.
 Vérifié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 12-11-27

ΔL_o : 1799.0 F_{p_o} : 0.0 V_i : 86.36 cc L_i : 78.28 mm Déformation : Baril

Ligne	Données expérimentales						Membrane		Contraintes corrigées						Observ.			
	Date aa-mm-jj	Heure hh:mm	σ_3 kPa	ΔL 0.01mm	u_w kPa	Fa Newton	ε_1 %	Section cm ²	Δu_w kPa	σ_{3m} kPa	σ_{1m} kPa	σ'_3 kPa	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	σ'_1 kPa		σ'_1 / σ'_3 1/1	Au_w 1/1	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ kPa
1	2012-11-22	08:24	750	1861	352.6	8.0	0.00	11.033	0.0	2.4	-4.8	399.8	0.1	399.9	1.000	0.000	399.8	0.0
2				1873	360.0	18.0	0.15	11.058	7.4	2.4	-4.7	392.4	9.2	401.6	1.023	0.811	397.0	4.6
3				1902	374.6	41.0	0.52	11.120	22.0	2.4	-4.5	377.8	30.0	407.7	1.079	0.736	392.8	15.0
4				1926	420.1	124.0	0.83	11.171	67.5	2.4	-3.8	332.3	104.8	437.1	1.316	0.644	384.7	52.4
5				1940	468.2	226.0	1.01	11.201	115.6	2.4	-3.0	284.2	196.4	480.6	1.691	0.589	382.4	98.2
6				1968	518.5	309.0	1.37	11.262	165.9	2.4	-2.2	233.9	269.8	503.7	2.154	0.615	368.8	134.9
7				2033	565.4	391.0	2.20	11.404	212.8	2.4	-1.6	187.0	338.9	525.9	2.813	0.628	356.4	169.5
8				2078	577.7	423.0	2.77	11.504	225.1	2.4	-1.5	174.7	363.8	538.5	3.083	0.619	356.6	181.9
9				2114	584.6	442.0	3.23	11.585	232.0	2.4	-1.5	167.8	377.7	545.4	3.251	0.614	356.6	188.8
10				2157	590.0	454.0	3.78	11.683	237.4	2.4	-1.5	162.4	384.7	547.1	3.370	0.617	354.7	192.4
11				2175	591.5	458.0	4.01	11.724	238.9	2.4	-1.6	160.9	386.7	547.6	3.404	0.618	354.2	193.4
12				2213	593.9	466.0	4.50	11.812	241.3	2.3	-1.6	158.4	390.5	549.0	3.465	0.618	353.7	195.3
13				2244	595.1	470.0	4.89	11.884	242.5	2.3	-1.7	157.2	391.4	548.7	3.489	0.620	353.0	195.7
14				2272	596.5	473.0	5.25	11.950	243.9	2.3	-1.8	155.8	391.7	547.5	3.513	0.623	351.7	195.8
15				2288	596.6	474.0	5.45	11.987	244.0	2.3	-1.8	155.7	391.2	547.0	3.512	0.624	351.4	195.6
16				2316	597.1	477.0	5.81	12.054	244.5	2.3	-1.9	155.2	391.5	546.7	3.522	0.625	351.0	195.7
17				2330	596.8	478.0	5.99	12.087	244.2	2.3	-2.0	155.5	391.2	546.7	3.515	0.624	351.1	195.6
18				2339	598.2	479.0	6.11	12.109	245.6	2.3	-2.0	154.1	391.3	545.4	3.538	0.628	349.8	195.6
19				2351	598.5	480.0	6.26	12.138	245.9	2.3	-2.0	153.8	391.1	545.0	3.542	0.629	349.4	195.6
20				2368	598.7	481.0	6.48	12.179	246.1	2.3	-2.1	153.6	390.6	544.2	3.542	0.630	348.9	195.3
21				2400	599.0	484.0	6.89	12.256	246.4	2.3	-2.1	153.3	390.4	543.8	3.546	0.631	348.5	195.2
22				2418	599.6	485.0	7.12	12.300	247.0	2.3	-2.2	152.7	389.8	542.5	3.552	0.634	347.6	194.9
23				2442	599.9	485.0	7.42	12.359	247.3	2.3	-2.3	152.4	387.8	540.3	3.544	0.638	346.3	193.9
24				2462	600.3	486.0	7.68	12.409	247.7	2.3	-2.3	152.0	387.0	539.0	3.546	0.640	345.5	193.5
25				2477	600.4	487.0	7.87	12.446	247.8	2.3	-2.4	151.9	386.6	538.5	3.545	0.641	345.2	193.3
26		18:00		2490	600.6	487.0	8.04	12.478	248.0	2.3	-2.4	151.7	385.5	537.3	3.541	0.643	344.5	192.8





DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE F-103

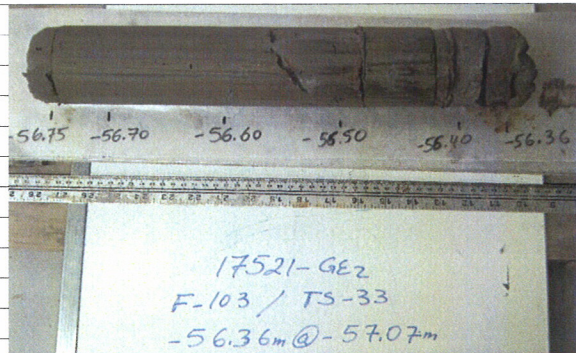
CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. TS-33

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport (Québec)

Él. mar.(m) de -56.36 @ -57.07
RÉCUP. 39 / 71 cm = 55%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.		
0													
	-56.36												
10	-56.40		Silt et argile, traces de sable.										
			Gris.										
			Consistance raide.										
20	-56.50		Plasticité moyenne (CL2).										
			L'échantillon est remanié entre les élévations marégraphiques -56,48 et -56,56 mètres.										
30	-56.60												
40	-56.70												
	-56.75												
		Fin à -56.75m											
50													
60													
70													
80													



Balance utilisée :

OHAUS Pionner _____

OHAUS Explorer

Autre _____

Él. mar. (m)	-56.40	-56.73		
M. totale humide	85.99	64.73		
M. totale sèche	67.87	49.34		
Tare no	278	386		
M. tare	2.42	2.41		
Teneur en eau (%)	27.69	32.79		

Remarques :

Techn : M. N. Date : 2012/10/24

Vérfifié par :

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-33C

ÉI. mar. (m) : -56.64 @ -56.72

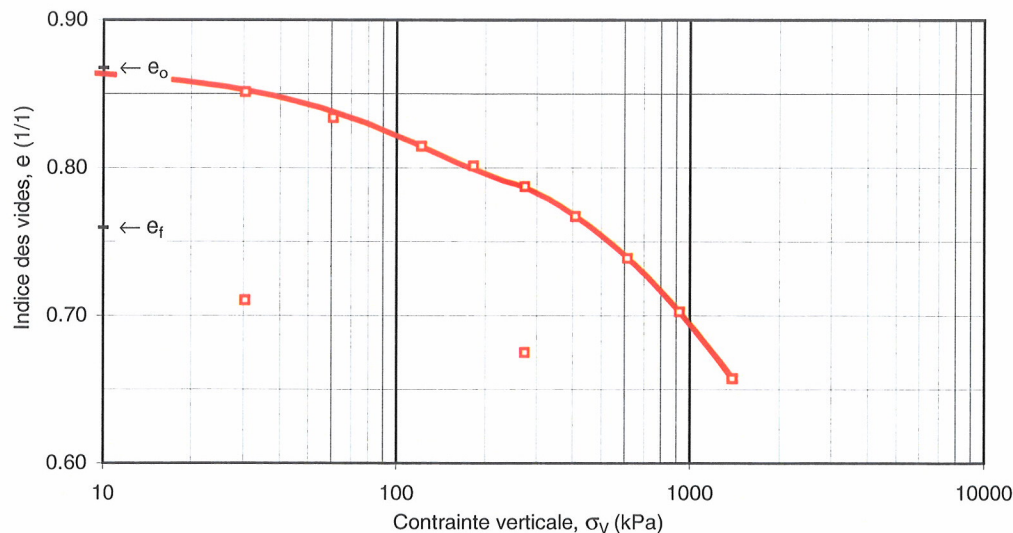
Échant. no. : 103-33C


Fichier no. : 103-33C.OED

Caractéristiques volumiques		
Étape	Initiale	Finale
Épaisseur (mm) :	19.20	18.09
Volume (cc) :	61.09	57.56
M. humide + tare :	202.13	198.52
M. tare :	84.83	84.83
M. humide :	117.30	113.69
M. sèche :	88.71	
Densité solide :	2.72*	
Teneur en eau :	32.2	28.2
Ind. des vides :	0.868	0.760
Degr. de saturat. :	101.0	100.8

Équipement et constantes				
Chassis :	6	Levier :	4.93 1/1	
Anneau :	4	Diam. :	63.65 mm	
Cellule :	OK2	Fact. :	15.19 kPa / kg	
Teneurs en eau et pesées				
Étape	Initiale		Finale totale	
	auxiliaire	totale	humide	sec
M. humide	64.73	117.30	198.52	
M. sèche	49.34	88.71		105.83
Tare no.	386		Anneau	Q-33
M. tare	2.41		84.83	17.12
w (%)	32.8	32.2	28.2	

Étape	Chargements				Fin de chargement				Moyen dans l'intervalle			Rem.
	Date aa-mm-jj	Charge kg	Lecture 0.002mm	Correc. 0.002mm	σ_v kPa	ϵ_v %	e 1/1	k_w cm/s	Module MPa	C_c 1/1	C_v cm ² /s	
Io	2012-11-14	0.2	1210		3	0.00	0.868					
Co1	2012-11-14	1.0	1186	7	15	0.17	0.864		6.3	0.005		
Co2	2012-11-14	2.0	1113	13	30	0.87	0.851		2.1	0.043		
Co3	2012-11-15	4.0	1015	22	61	1.81	0.834		3.2	0.058		
Co4	2012-11-16	8.0	906	32	122	2.83	0.815		5.8	0.064		
Co5	2012-11-17	12.0	827	43	182	3.55	0.801		8.4	0.076	5.9E-04	Cv1
Co6	2012-11-18	18.0	743	54	273	4.30	0.787		12.0	0.080		
Co7	2012-11-19	27.0	626	68	410	5.38	0.767		12.6	0.114		
Co8	2012-11-20	40.5	467	81	615	6.90	0.739		13.4	0.161		
Co9	2012-11-21	60.7	268	94	922	8.83	0.703		15.7	0.206	7.3E-04	Cv2
Co10	2012-11-22	91.0	22	107	1383	11.26	0.657		18.8	0.258		
Do11	2012-11-23	18.0	148	72	273	10.32	0.675					
Do12	2012-11-23	2.0	378	24	30	8.42	0.710					
Do13	2012-11-24	0.1	650	5	2	5.78	0.760					



Résultats d'essai	
σ_p min :	- kPa
σ_p max :	- kPa
C_{rc} moy :	0.04 1/1
C_c max :	0.28 1/1
γ_h :	18.8 kN/m ³
Remarques	
Crc moy. de 20 à 50 kPa	
Cc max. à 1319 kPa	
Cv : Asaoka	
(*) : Valeur estimée	
Effectué par S. Beaulieu	
Vérifié par : Hélène Bilodeau, ing.	
	
Date : 2012-11-26	

DOSSIER : 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

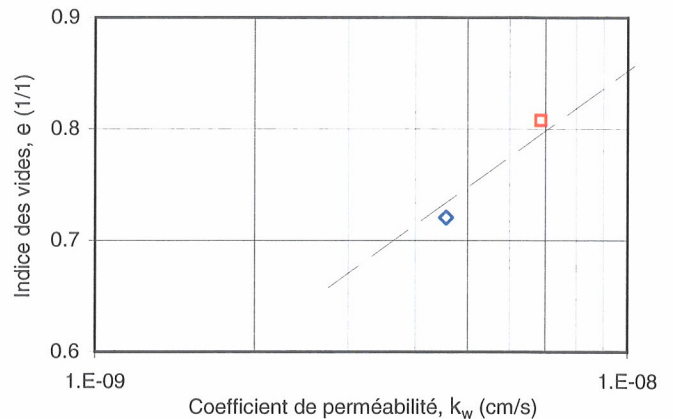
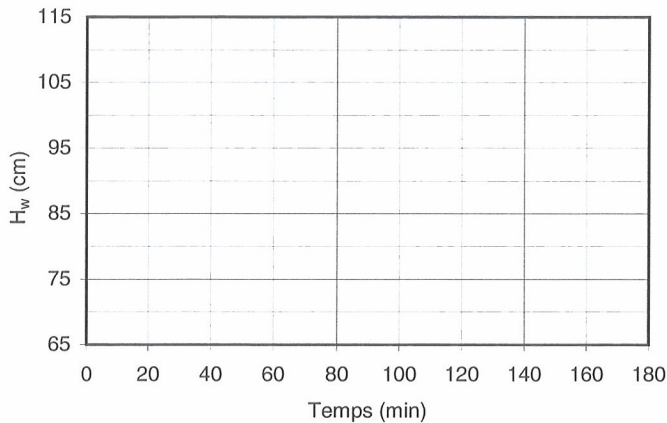
SONDAGE : F-103

ÉCHANT. : TS-33C

ÉI. mar. (m) : -56.64 @ -56.72

Échant. no. : 103-33C

Fichier no. : 103-33C.OED

Evaluation du coefficient de perméabilité


Mesure no	L_s (cm)	e (1/1)	A_t (cm ²)	R^2 (1/1)	K_w^* (cm/s)	Regression $e - \log(K_w)$	
Cv1	1.859	0.808			6.9E-09	$C_k :$	$\Delta e / \Delta \log_{10}(K_w)$
Cv2	1.769	0.721			4.6E-09	$K_{weo} :$	cm/s
						$C_k / e_o :$	1/1

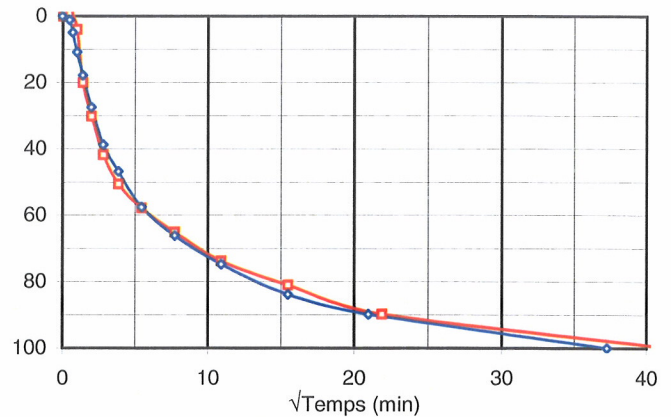
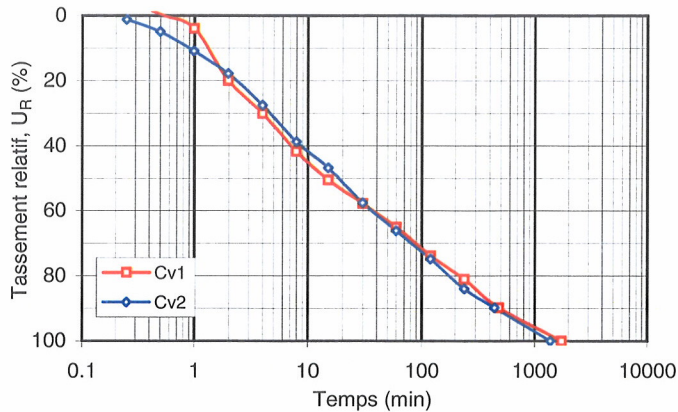
$$K_w = (A_t / A_s) \cdot L_s \cdot \Delta \ln(H_w) / \Delta t$$

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

 A_t : Section du tube

 L_s : Épaisseur du spécimen

 A_s : Section du spécimen

Evaluation graphique du coefficient de consolidation


Déterm. no	L_s (cm)	σ_v (kPa)	t_{50}	t_{90}	$\Delta t / \ln(\beta)$	Cv_{50}	Cv_{90}	Cv_{asa}	C_α	C_α / C_c
			(min)							
Cv1	1.859	182	4.0	27.2	0.10	7.2E-04	4.5E-04	5.9E-04	2.43E-03	0.005
Cv2	1.769	922		12.9	0.14		8.6E-04	7.3E-04	1.01E-02	0.021

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

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

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

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

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

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL.: **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

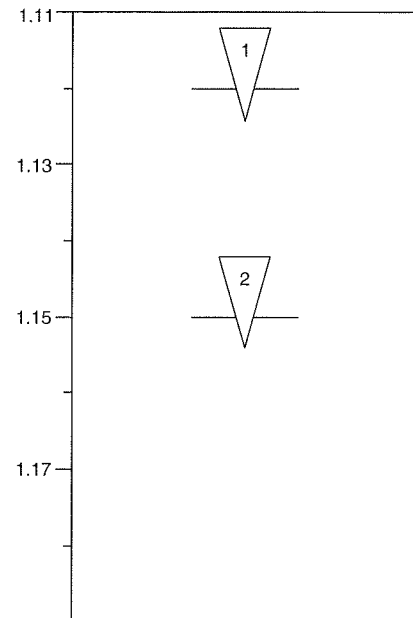
SONDAGE : **F-103**
 ÉCHANT. : **TS-33C**
 ÉL. mar. (m) : **-56.64 @ -56.73**
 ÉCH. No : **103-33C**
 FICHER : **103-33C.CON**

ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	1	4		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	4.2	4.0		
C_{UC} (kPa)	56	61		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide				
Masse totale sèche				
Tare no				
Masse de la tare				
Teneur en eau				

ESSAIS SUR SOL REMANIÉ				
Type de détermination	W _n			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	2.0			
C_{UR} (kPa)	44.0			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	37.46			
Masse totale sèche	29.50			
Tare no	270			
Masse de la tare	2.41			
Teneur en eau	29.4			

LIMITES DE CONSISTANCE					
	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
Pénétration cône 60g-60°	13.2	11.5	8.0		
Masse totale humide	44.55	20.06	30.85	17.23	17.29
Masse totale sèche	31.95	15.00	23.07	14.58	14.78
Tare no	363	1 368	1 117	388	P-5
Masse de la tare	2.41	2.41	2.37	2.39	2.39
Teneur en eau	42.7	40.2	37.6	21.7	20.3

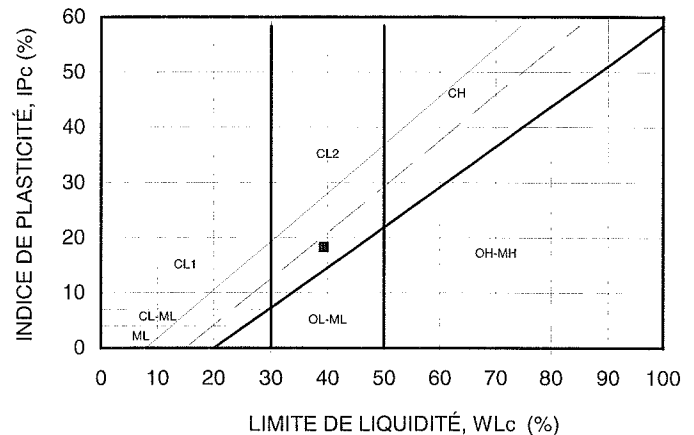
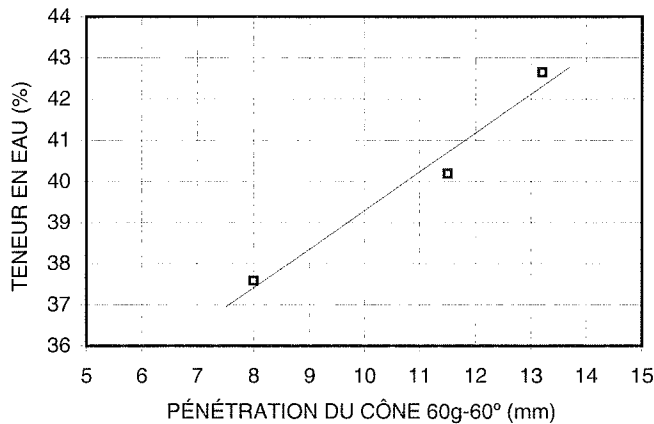
Croquis du spécimen



RÉSULTATS
C_{UC} : 58 kPa
C_{UR} : 44 kPa
S_i : 1
w_N : 29.4
w_{LC} : 39.3
w_P : 21.0
I_{PC} : 18.3
I_{LC} : 0.46
USC : CL2
Effectué par : M.B.B. 2012-11-16
Vérfié par : <i>[Signature]</i> Hélène Bilodeau, ing.
Date : 2012-11-22

Remarques :

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

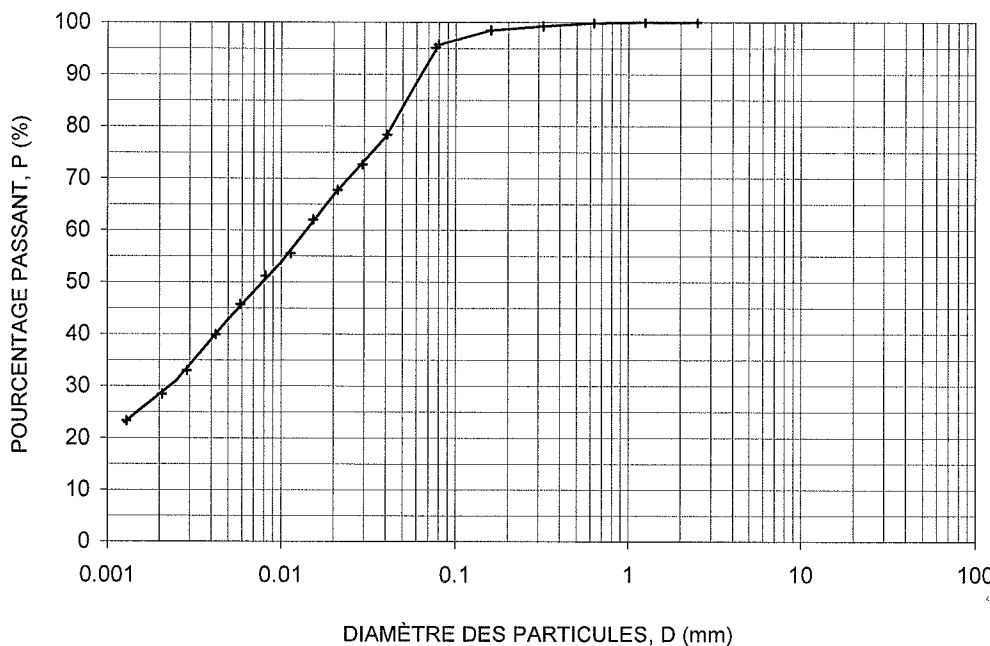


DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-104
 ÉCHANT. : CF-01
 Él. mar. (m) : -19.90 @ -20.50

 Échant. no. : 104-01
 Fichier no. : 104-01.GRN

Silt argileux, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 41	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		41			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide : 306.5	0.63		0.1	0.1	99.9	99.9
Masse totale sèche : 178.0	0.32		0.3	0.7	99.3	99.3
Tare no Q-109 : 17.0	0.16		0.6	1.5	98.5	98.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 79.85	0.08		1.8	4.2	95.8	95.8
	Plateau		41.4			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0770	0.25	23.0	28.4	8.9	95.1
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0410	1		24.0	10.1	78.4
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.40	0.0296	2		22.5	10.5	72.6
Densité relative : 2.72*	0.0213	4	23.0	21.2	10.9	67.7
Pourcentage total passant : 100.0	0.0153	8	23.0	19.7	11.3	62.0
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0114	15	23.0	18.0	11.8	55.5
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0082	30	22.8	16.9	12.1	51.2
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0059	60	22.6	15.5	12.4	45.7
B (cm) : 17.68	0.0042	120	22.5	14.0	12.9	39.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0029	267	22.4	12.2	13.3	33.0
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	532	22.4	11.0	13.7	28.4
	0.0013	1 427	21.7	9.8	14.0	23.3
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



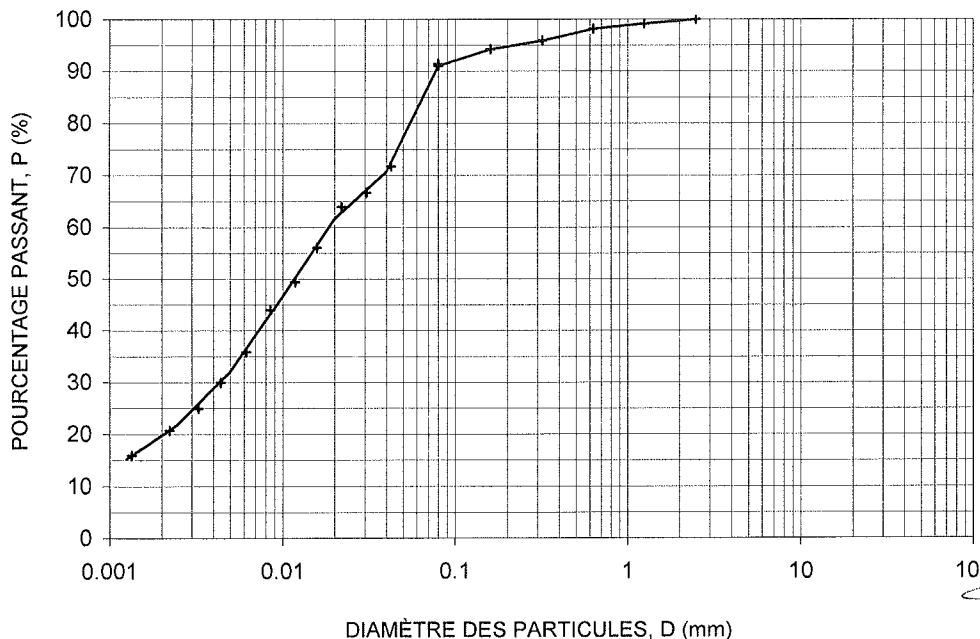
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.5
0.08	95.8
0.002	28.0
0.0004	10
0.0023	30
0.0140	60
CU :	37.1
CC :	1.0
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili 2012-11-19	
Vérfié par :	
<i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

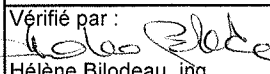
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-104
 ÉCHANT. : CF-03
 ÉL. mar. (m) : -23.06 @ -23.66

Échant. no. : 104-03
 Fichier no. : 104-03.GRN

Silt, un peu d'argile et traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		358			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.3	0.8	99.2	99.2
Masse totale humide : 700.4	0.63		0.7	1.8	98.2	98.2
Masse totale sèche : 374.9	0.32		1.7	4.1	95.9	95.9
Tare no Q-42 : 17.1	0.16		2.3	5.8	94.2	94.2
TENEUR EN EAU, w (%) :	0.08		3.6	9.0	91.0	91.0
	Plateau		40.1			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0800	0.25	21.6	27.0	9.3	91.4
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0428	1		22.0	10.7	71.7
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.10	0.0308	2		20.7	11.0	66.6
Densité relative : 2.72 *	0.0219	4		20.0	11.2	63.9
Pourcentage total passant : 99.7	0.0159	8		18.0	11.8	56.1
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0118	15	21.6	16.3	12.2	49.4
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0085	30	21.2	15.0	12.6	44.0
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0062	60	20.8	13.0	13.1	35.8
B (cm) : 17.68	0.0044	121	20.8	11.5	13.5	29.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0033	226	20.8	10.2	13.9	24.9
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0022	495	21.0	9.1	14.2	20.7
	0.0013	1 415	20.4	8.0	14.5	15.9
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	96.6
0.08	91.0
0.002	19.7
0.0007	10
0.0044	30
0.0187	60
CU :	26.0
CC :	1.5
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA2S1
Remarques : Présence de matières fibreuses.	
* Valeur estimée	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérfié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-02	

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-104**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-07**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

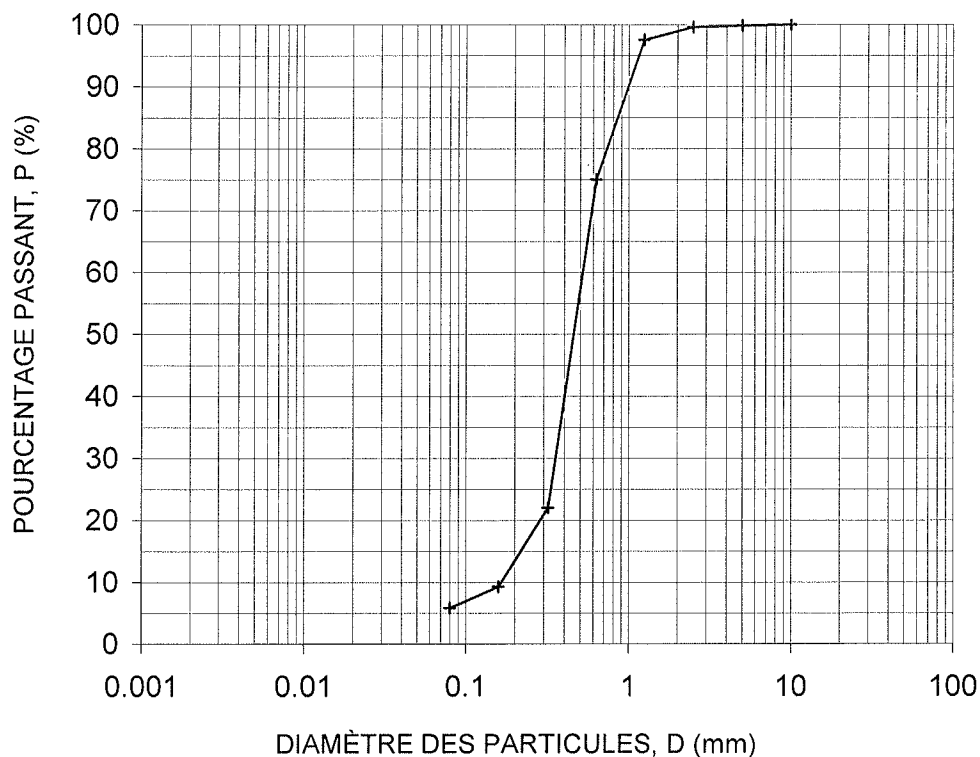
 ÉI. mar. (m) : **-29.62 @ -30.22**

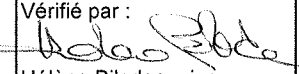
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**

 Échant. no. : **104-07**
Québec (Québec)

 Fichier no. : **104-07.GRN**

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 607	80					
Masse totale > 5mm : 1	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.1	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		1	0.1		99.9
	Plateau		607			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.6	0.3	99.7	99.6
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		5.3	2.3	97.7	97.5
Masse totale humide : 747.6	0.63		57.0	24.9	75.1	75.0
Masse totale sèche : 623.8	0.32		178.5	78.0	22.0	22.0
Tare no Q-179 : 17.1	0.16		207.7	90.7	9.3	9.3
	0.08		215.7	94.2	5.8	5.8
TENEUR EN EAU, w (%) : 20.39	0.08		215.7	94.2	5.8	5.8
	Plateau		229.0			



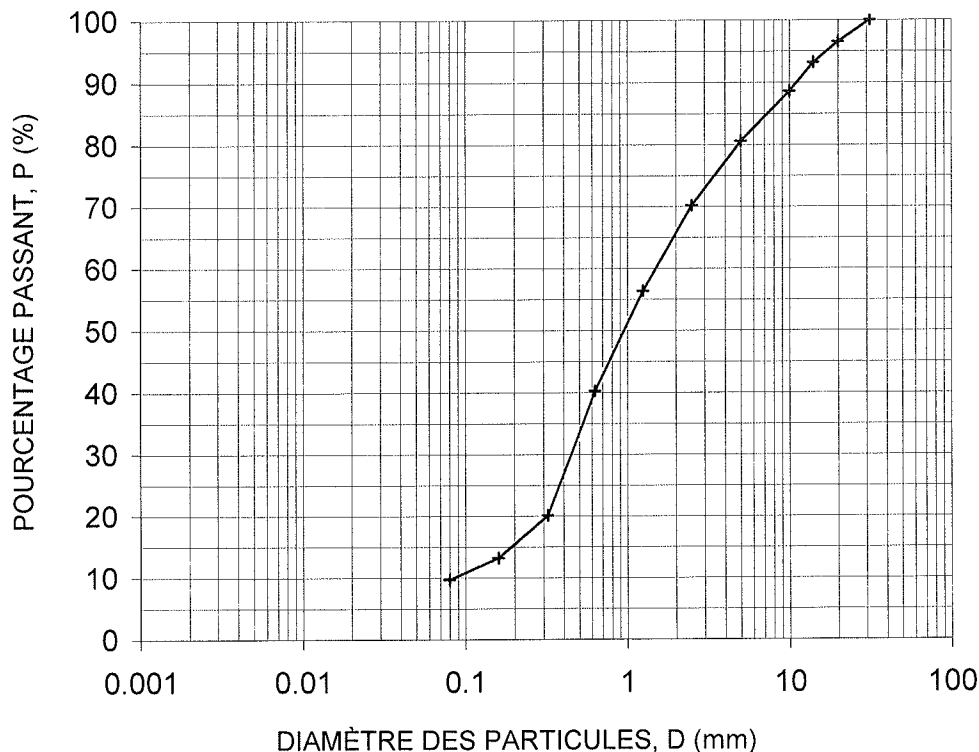
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.9
0.4	39.5
0.08	5.8
0.002	
0.1662	10
0.3544	30
0.5201	60
CU :	3.1
CC :	1.5
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

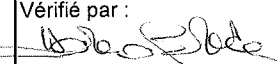
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-104
 ÉCHANT. : CF-13
 Él. mar. (m) : -38.07 @ -38.67

Échant. no. : 104-13
 Fichier no. : 104-13.GRN

Sable, un peu de gravier et traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	499	80				
Masse totale > 5mm :	97	56				
Pourcentage retenu 5mm :	19.5	40				
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		18	3.5		96.5
	14		34	6.8		93.2
	10		57	11.4		88.6
	5		97	19.5		80.5
	Plateau		499			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception	2.50	52.0	12.9	87.1	70.1
Fraction passant tamis :	Aucun	1.25	121.1	30.1	69.9	56.3
Masse totale humide :	579.8	0.63	201.3	50.0	50.0	40.3
Masse totale sèche :	516.3	0.32	302.1	75.1	24.9	20.1
Tare no Q-79 :	16.9	0.16	336.5	83.6	16.4	13.2
TENEUR EN EAU, w (%) :	12.72	0.08	354.1	88.0	12.0	9.7
	Plateau		402.5			

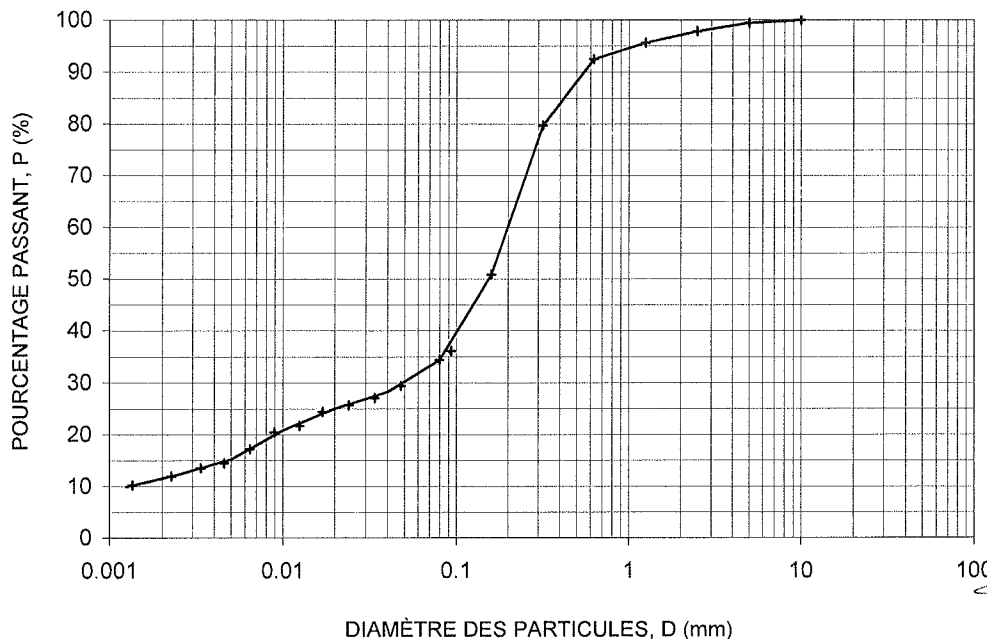


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	96.5
5	80.5
0.4	26.7
0.08	9.7
0.002	
0.0851	10
0.4463	30
1.5035	60
CU :	17.7
CC :	1.6
USC :	SW-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-104
 ÉCHANT : CF-21
 ÉL. mar. (m) : -51.20 @ -51.80
 Échant. no. : 104-21
 Fichier no. : 104-21.GRN

Sable silteux, un peu d'argile.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 171	80					
Masse totale > 5mm : 1	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.6	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		1	0.6		99.4
	Plateau		171			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		2.0	1.6	98.4	97.8
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		4.7	3.8	96.2	95.6
Masse totale humide : 218.3	0.63		8.6	7.0	93.0	92.5
Masse totale sèche : 187.9	0.32		24.4	19.9	80.1	79.7
Tare no Q-223 : 17.1	0.16		59.9	48.9	51.1	50.8
TENEUR EN EAU, w (%) : 17.80	0.08		80.1	65.4	34.6	34.4
	Plateau		122.5			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0934	0.25	21.6	14.5	12.7	36.1
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0477	1		12.5	13.3	29.4
Masse de sol sec utilisée (g) : 45.86	0.0340	2		11.8	13.5	27.0
Densité relative : 2.72 *	0.0241	4		11.4	13.6	25.7
Pourcentage total passant : 97.1	0.0171	8		11.0	13.7	24.4
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0126	15	21.6	10.2	13.9	21.7
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0090	30	21.2	9.9	14.0	20.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0064	60	20.8	9.0	14.2	17.2
B (cm) : 17.68	0.0046	121	20.8	8.2	14.4	14.5
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0033	226	20.8	7.9	14.5	13.5
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0023	495	21.0	7.4	14.6	11.9
	0.0014	1 415	20.4	7.0	14.8	10.2
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

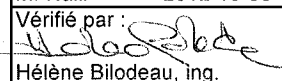


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.4
0.4	83.9
0.08	34.4
0.002	11.5
0.0013	10
0.0507	30
0.1996	60

CU : 156.7
 CC : 10.1
 USC : SM
 MF :
 Csi :
 Symbole : SL3A2

Remarques :
* Valeur estimée

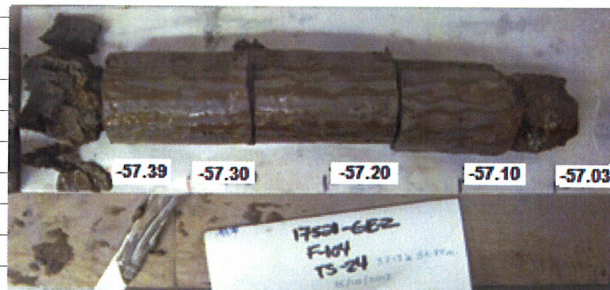
Effect. par :
M. Naili 2012-10-30

Vérifié par :

Hélène Bilodeau, ing.

Date : 2012-11-02

DOSSIER :	17521-GE2	SONDAGE	F-104
CLIENT :	Administration portuaire de Québec	ÉCHANT.	TS-24
PROJET :	Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires	Él. mar.(m)	de -57.03 @ -57.74
	Port de Québec, secteur Beauport (Québec)	RÉCUP.	36 / 71 cm = 51%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais							
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.		
0													
-57.03			Argile silteuse à silt argileux, traces de sable.										
10	-57.10		Gris. Homogène. Consistance ferme. Plasticité moyenne (CL2).		A								
20	-57.20		Présence de petits graviers dans l'argile.							B			
30	-57.30				C								
40	-57.39	Fin à -57.39m											
50													
60													
70													
80													



Balance utilisée :

 OHAUS Pionner _____
 OHAUS Explorer
 Autre _____

Él. mar. (m)	-57.35			
M. totale humide	114.81			
M. totale sèche	94.80			
Tare no	70			
M. tare	2.41			
Teneur en eau (%)	21.66			

 Remarques : _____

Techn : M.B.B. Date : 2012/10/22

 Vérifié par : *John Blodine*

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

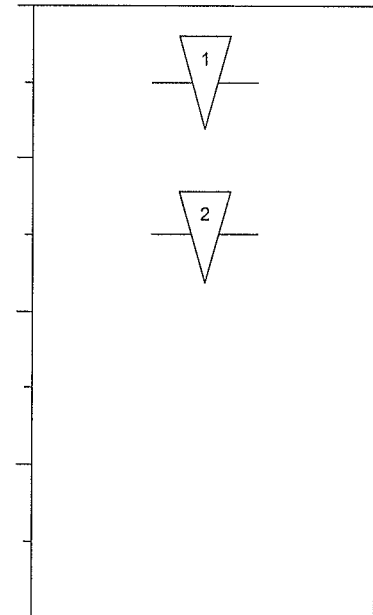
SONDAGE : F-104
 ÉCHANT. : TS-24B
 ÉL. mar. (m) : -57.16 @ -57.26
 ÉCH. No : 104-24B
 FICHER : 104-24B.CON

ESSAIS SUR SOL INTACT

Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	1	3		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	100 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	6.1	6.4		
C_{UC} (kPa)	26	24		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	78.65	75.99		
Masse totale sèche	63.01	60.95		
Tare no	1 385	1 217		
Masse de la tare	2.44	2.42		
Teneur en eau	25.8	25.7		

ESSAIS SUR SOL REMANIÉ

Type de détermination	W _n			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	3.0			
C_{UR} (kPa)	19.6			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	40.16			
Masse totale sèche	32.16			
Tare no	1 258			
Masse de la tare	2.43			
Teneur en eau	26.9			

Croquis du spécimen

LIMITES DE CONSISTANCE

	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ	
Pénétration cône 60g-60°	13.2	10.8	7.6		
Masse totale humide	37.31	42.48	45.60	25.44	
Masse totale sèche	28.64	33.23	35.99	22.37	
Tare no	361	282	705	1 205	
Masse de la tare	2.38	2.44	2.44	2.40	
Teneur en eau	33.0	30.0	28.6	15.4	

RÉSULTATS

C_{UC} : 25 kPa
C_{UR} : 19.6 kPa
S_t : 1
w_N : 26.9
w_{LC} : 30.2
w_P : 15.4
I_{PC} : 14.8
I_{LC} : 0.78

USC : CL2

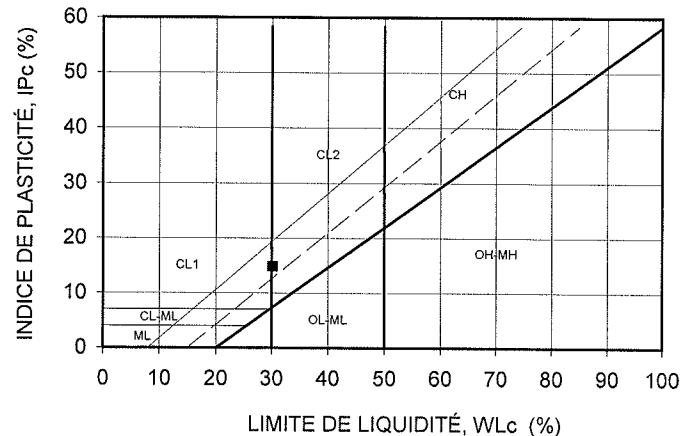
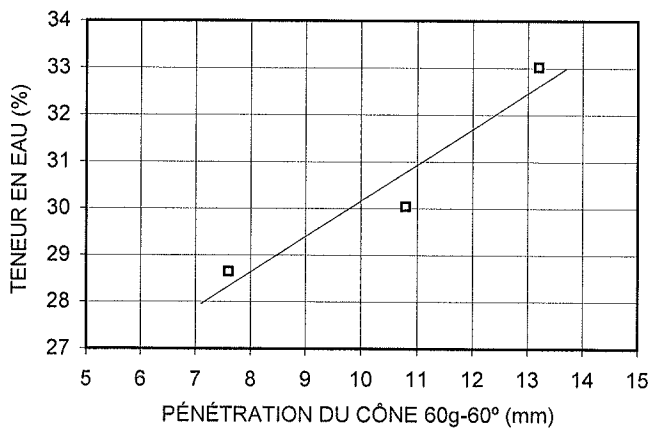
Effectué par :
 M.B.B. 2012-11-19

Vérifié par : 

Hélène Bilodeau, ing.
 Date : 2012-11-26

Remarques :

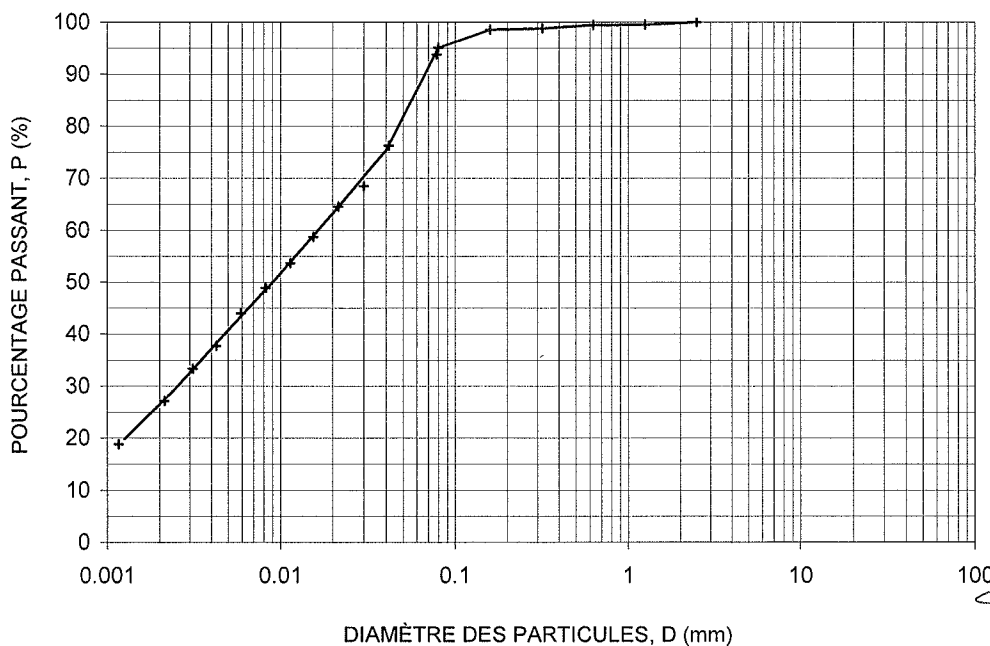
(*) Valeur estimée, ND: Non déterminé, NP = non Plastique



DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires**
Port de Québec, secteur Beauport
Québec (Québec)

 SONDAGE : **F-105**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **-16.16 @ -16.76**
 Échant. no. : **105-01**
 Fichier no. : **105-01.GRN**

Silt argileux, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		40			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) : Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide : 441.0	1.25		0.2	0.5	99.5	99.5
Masse totale sèche : 252.1	0.63		0.2	0.6	99.4	99.4
Tare no Q-194 : 16.9	0.32		0.5	1.2	98.8	98.8
	0.16		0.6	1.5	98.5	98.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 80.28	0.08		2.0	4.9	95.1	95.1
	Plateau		40.4			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE		D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)
Fraction passant tamis : 2						
Masse de sol humide utilisée (g) :		0.0781	0.25	23.0	27.5	9.2
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.43		0.0416	1		23.0	10.4
Densité relative : 2.72 *		0.0301	2		21.0	11.0
Pourcentage total passant : 99.8		0.0216	4	23.0	20.0	11.2
Hydromètre 151H no 92-13420		0.0155	8	23.0	18.5	11.6
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39		0.0115	15	23.0	17.2	12.0
		0.0083	30	22.8	16.0	12.3
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27		0.0059	60	22.6	14.8	12.6
B (cm) : 17.68		0.0043	120	22.5	13.2	13.1
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0		0.0031	230	22.4	12.1	13.4
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00		0.0022	502	22.4	10.5	13.8
		0.0012	1 814	21.7	8.5	14.4
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

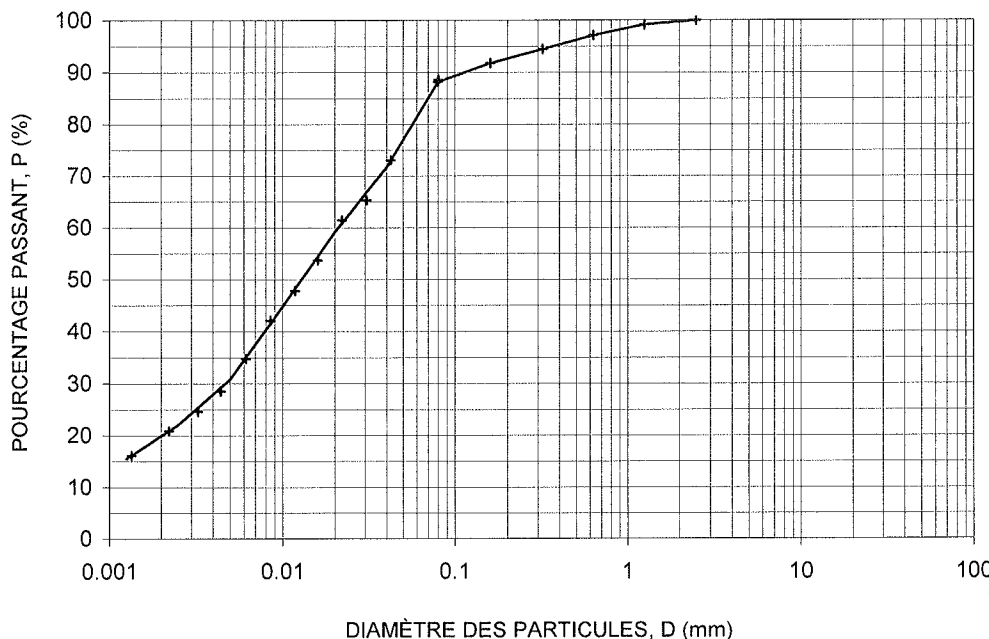


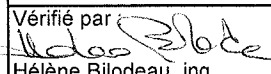
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.0
0.08	95.1
0.002	26.1
0.0006	10
0.0026	30
0.0167	60
CU :	27.4
CC :	0.6
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-105
 ÉCHANT. : CF-03
 ÉL. mar. (m) : -19.50 @ -20.10
 Échant. no. : 105-03
 Fichier no. : 105-03.GRN

Silt, un peu d'argile et de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		251			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.4	0.9	99.1	99.1
Masse totale humide : 602.8	0.63		1.2	2.9	97.1	97.1
Masse totale sèche : 267.6	0.32		2.3	5.6	94.4	94.4
Tare no Q-205 : 16.9	0.16		3.3	8.2	91.8	91.8
TENEUR EN EAU, w (%) : 133.69	0.08		4.8	11.8	88.2	88.2
	Plateau		40.5			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0805	0.25	21.6	26.5	9.5	88.6
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0425	1		22.5	10.5	73.1
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.45	0.0308	2		20.5	11.1	65.3
Densité relative : 2.72 *	0.0221	4		19.5	11.4	61.4
Pourcentage total passant : 99.7	0.0160	8		17.5	11.9	53.6
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0119	15	21.6	16.0	12.3	47.8
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0086	30	21.2	14.6	12.7	42.0
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0062	60	20.8	12.8	13.2	34.7
	0.0044	121	20.8	11.2	13.6	28.5
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0033	226	20.8	10.2	13.9	24.6
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0022	495	21.0	9.2	14.2	20.9
	0.0013	1 415	20.4	8.1	14.5	16.2
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

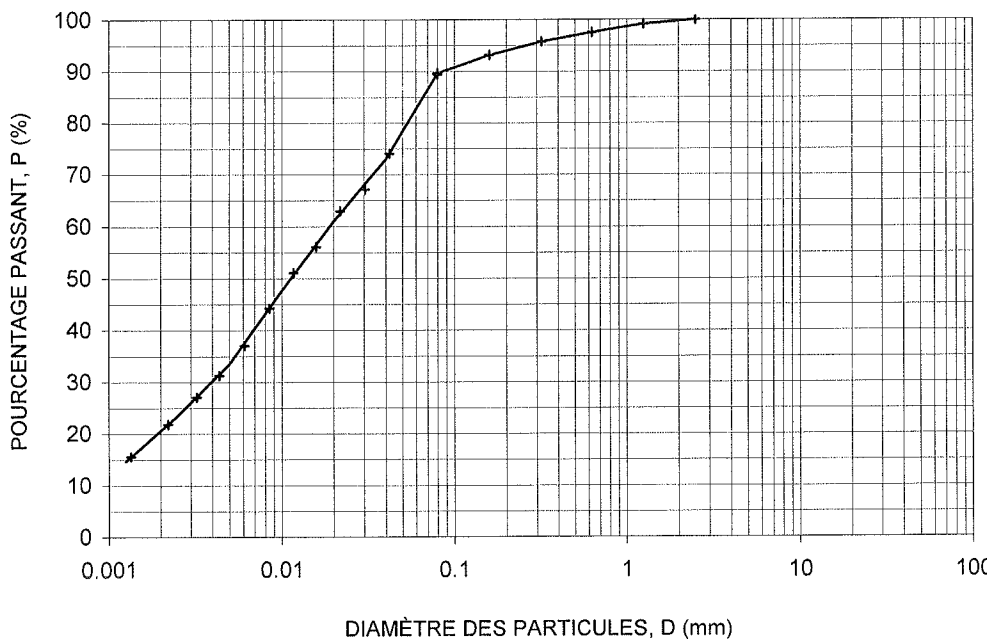


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	95.3
0.08	88.2
0.002	19.9
0.0007	10
0.0048	30
0.0208	60
CU :	30.0
CC :	1.6
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA2S2
Remarques : Présence de matières fibreuses. * Valeur estimée	
Effet. par : M. Naili 2012-10-30	
Véifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-02	

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-105
 ÉCHANT. : CF-04
 ÉI. mar. (m) : -20.94 @ -21.54
 Échant. no. : 105-04
 Fichier no. : 105-04.GRN

Silt argileux, un peu de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 257	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		257			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.4	0.9	99.1	99.1
Masse totale humide : 507.3	0.63		1.0	2.4	97.6	97.6
Masse totale sèche : 274.2	0.32		1.7	4.2	95.8	95.8
Tare no Q-127 : 17.0	0.16		2.8	6.8	93.2	93.2
TENEUR EN EAU, w (%) : 90.60	0.08		4.2	10.3	89.7	89.7
	0.08		4.2	10.3	89.7	89.7
	Plateau		41.0			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0800	0.25	21.6	27.0	9.3	89.4
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0422	1		23.0	10.4	74.0
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.98	0.0306	2		21.2	10.9	67.1
Densité relative : 2.72 *	0.0219	4		20.1	11.2	62.9
Pourcentage total passant : 99.7	0.0158	8		18.3	11.7	56.0
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0117	15	21.6	17.0	12.0	51.0
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0085	30	21.2	15.3	12.5	44.2
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0062	60	20.8	13.5	13.0	37.0
	0.0044	121	20.8	12.0	13.4	31.2
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0033	226	20.8	10.9	13.7	27.0
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0022	495	21.0	9.5	14.1	21.8
	0.0013	1 415	20.4	8.0	14.5	15.6
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

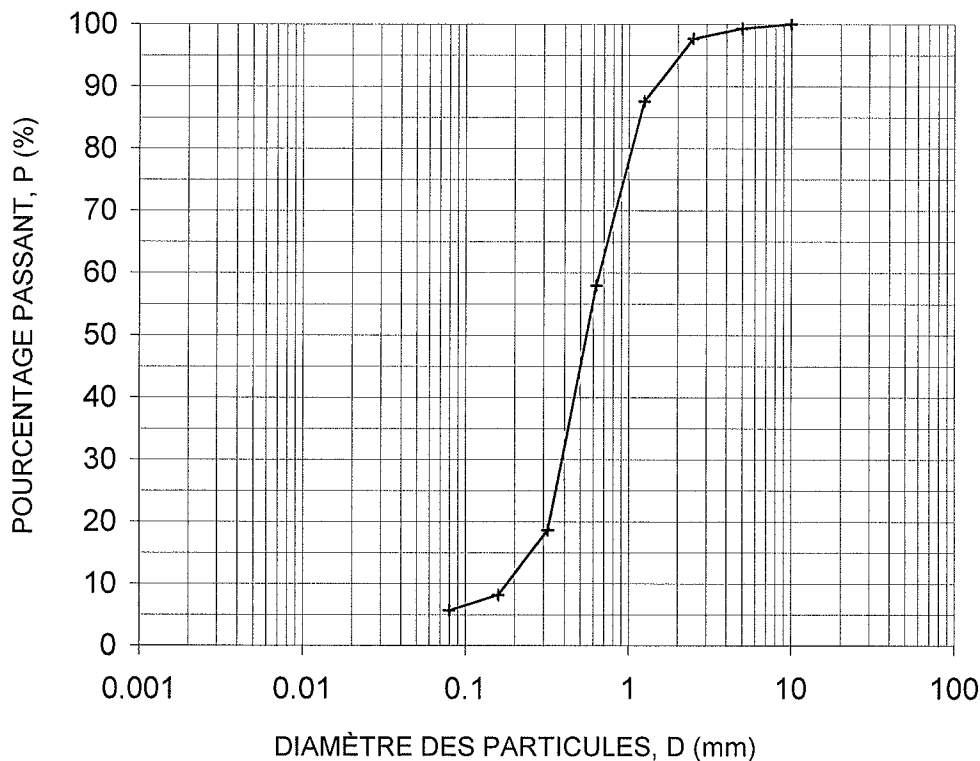


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	96.4
0.08	89.7
0.002	20.5
0.0009	10
0.0040	30
0.0191	60
CU :	22.3
CC :	1.0
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S2
Remarques : Présence de matières fibreuses. *Valeur estimée	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par : <i>[Signature]</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-02	

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-105**
 ÉCHANT. : **CF-08**
 Él. mar. (m) : **-27.56 @ -28.16**
 Échant. no. : **105-08**
 Fichier no. : **105-08.GRN**

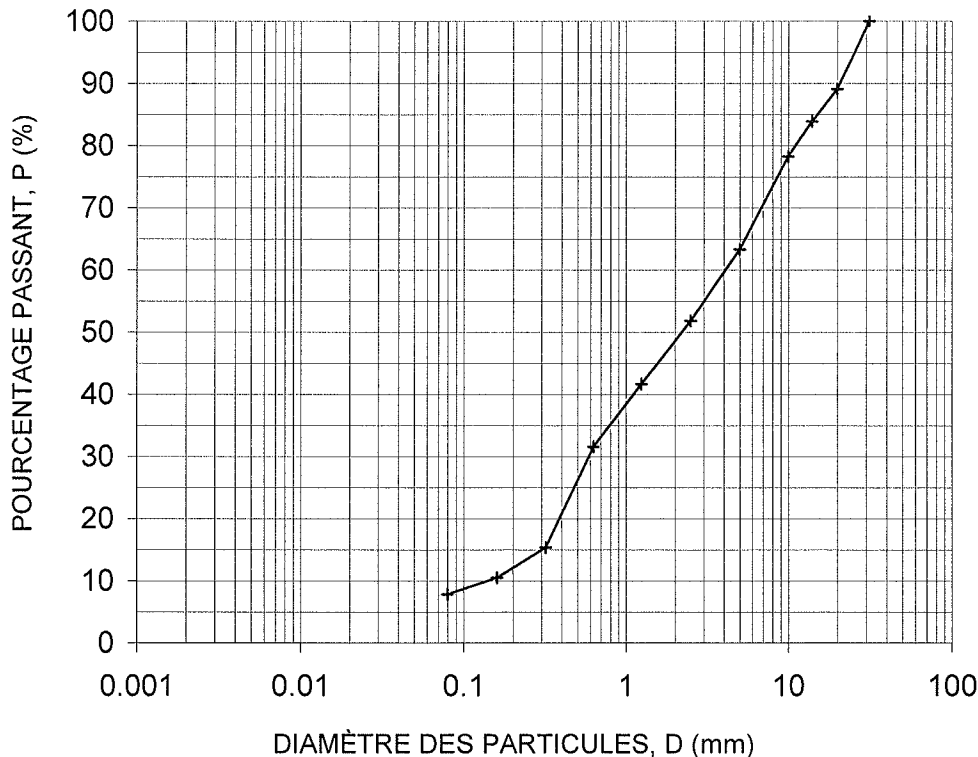
Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	732	80				
Masse totale > 5mm :	5	56				
Pourcentage retenu 5mm :	0.7	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14				
		10		0	0.0	100.0
		5		5	0.7	99.3
	Plateau		732			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50		4.0	1.7	97.6
Masse totale humide :	893.8	1.25		28.3	11.8	87.5
Masse totale sèche :	749.7	0.63		99.5	41.6	57.9
Tare no Q-100 :	17.2	0.32		194.3	81.3	18.6
		0.16		219.4	91.8	8.1
TENEUR EN EAU, w (%) :	19.67	0.08		225.3	94.3	5.7
		Plateau		239.0		

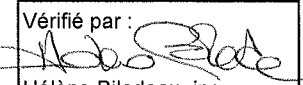


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.3
0.4	31.5
0.08	5.7
0.002	
0.1810	10
0.3895	30
0.6609	60
CU :	3.7
CC :	1.3
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérfié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : **F-105**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : **CF-17**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : **-40.27 @ -40.87**
 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : **105-17**
Fichier no. : **105-17.GRN**
Québec (Québec)

Sable et gravier, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	771	80				
Masse totale > 5mm :	283	56				
Pourcentage retenu 5mm :	36.7	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5	0	0.0		100.0
	20		84	11.0		89.0
	14		124	16.1		83.9
	10		168	21.8		78.2
	5		283	36.7		63.3
	Plateau		771			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	88.7	18.2	81.8	51.8
Masse totale humide :	858.7	1.25	166.9	34.2	65.8	41.6
Masse totale sèche :	787.8	0.63	244.8	50.2	49.8	31.5
Tare no Q-29 :	17.1	0.32	369.3	75.7	24.3	15.4
		0.16	406.6	83.4	16.6	10.5
TENEUR EN EAU, w (%) :	9.19	0.08	427.4	87.7	12.3	7.8
		Plateau	487.6			

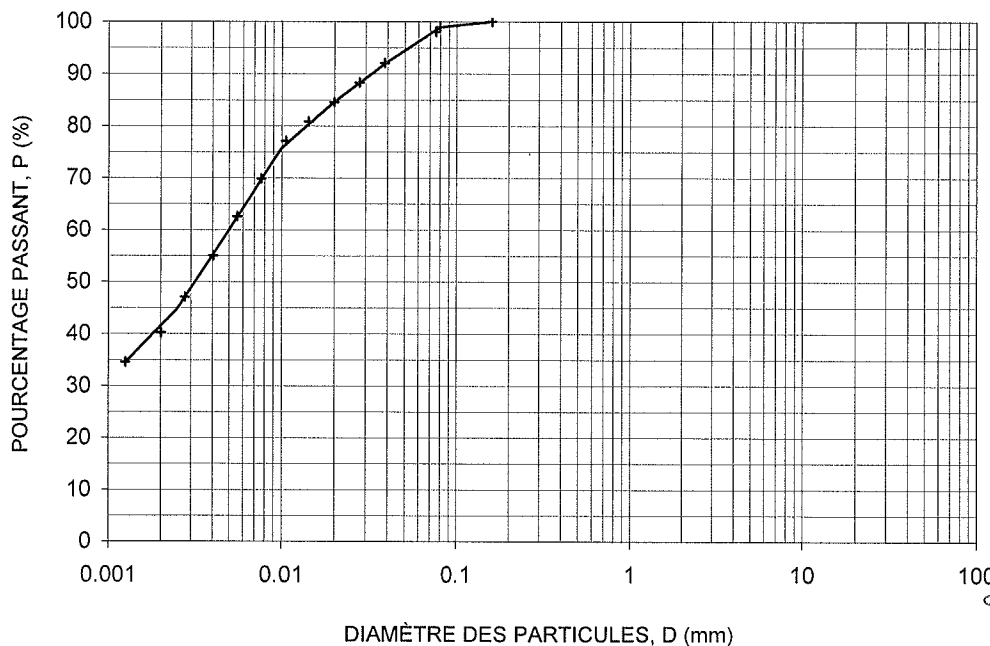


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	89.0
5	63.3
0.4	20.7
0.08	7.8
0.002	
0.1402	10
0.5910	30
4.0997	60
CU :	29.2
CC :	0.6
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG4L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDAGE : **F-105**
 ÉCHANT. : **CF-27**
 Él. mar. (m) : **-55.93 @ -56.53**
 Échant. no. : **105-27**
 Fichier no. : **105-27.GRN**

Silt et argile, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 42	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		42			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun						
Masse totale humide : 873.8	1.25		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale sèche : 693.3	0.63		0.0	0.0	100.0	100.0
Tare no Q-153 : 17.3	0.32		0.0	0.0	100.0	100.0
	0.16		0.0	0.0	100.0	100.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 26.71	0.08		0.4	1.0	99.0	99.0
	Plateau		42.1			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0756	0.25	23.0	29.6	8.6	98.0
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0388	1		28.0	9.1	92.0
Masse de sol sec utilisée (g) : 42.10	0.0278	2		27.0	9.3	88.3
Densité relative : 2.72 *	0.0199	4	23.0	26.0	9.6	84.6
Pourcentage total passant : 100.0	0.0143	8	23.0	25.0	9.9	80.8
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0106	15	23.0	24.0	10.1	77.1
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0077	30	22.8	22.1	10.7	69.8
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0056	60	22.6	20.2	11.2	62.5
B (cm) : 17.68	0.0040	120	22.5	18.2	11.7	55.0
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0028	267	22.4	16.1	12.3	47.0
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0020	532	22.4	14.3	12.8	40.3
	0.0013	1 427	21.7	12.9	13.2	34.5
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	100.0
0.08	99.0
0.002	40.2
0.0002	10
0.0009	30
0.0050	60
CU :	29.5
CC :	0.9
USC :	CL-CH
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA4S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-19
Vérifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

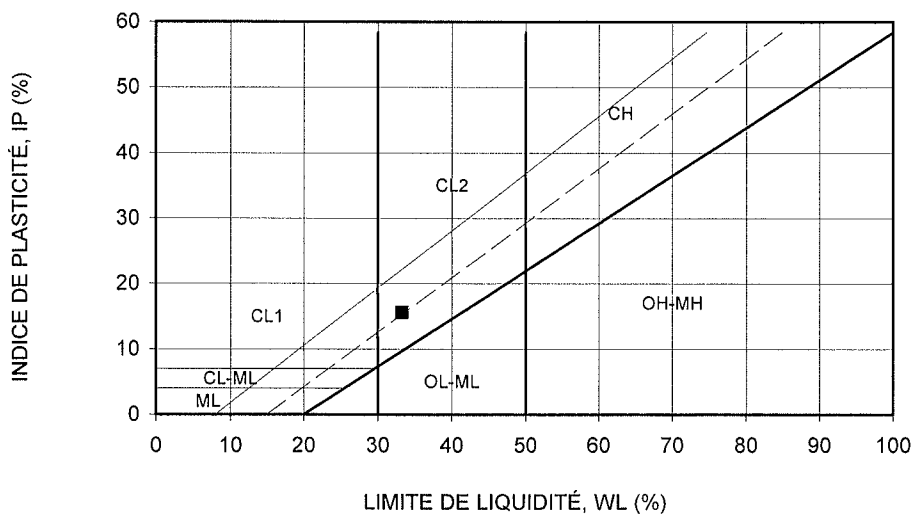
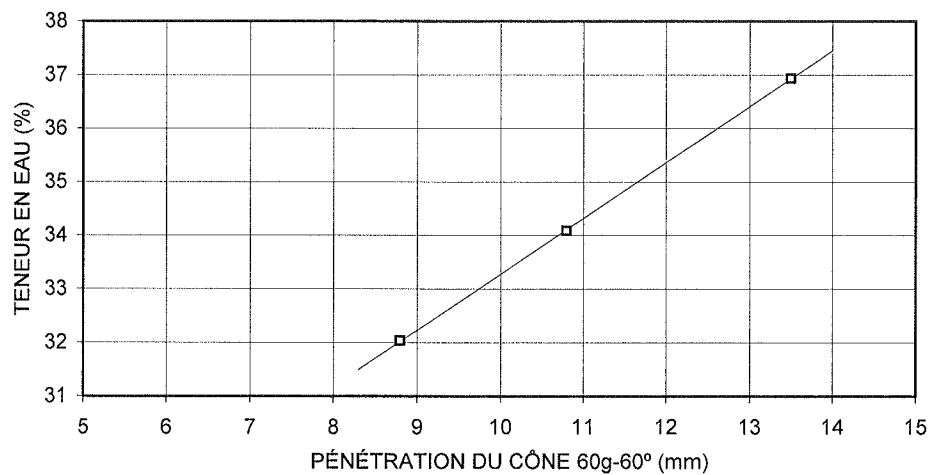
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)


SONDAGE : F-105
 ÉCHANT. : CF-27
 Él. mar. (m) : -55.93 @ -56.53

ÉCH. No : 105-27
 FICHER : 105-27.LIM

MÉTHODE ET PRÉPARATION	TENEURS EN EAU	NATURELLE	LIMITE DE PLASTICITÉ
Méthode : Cône	Remarques		
Séchage : Aucun	Masse totale humide	873.78	30.03
Tamissage : Aucun	Masse totale sèche	693.25	25.87
	Tare no	Q-153	1 179
	Masse de la tare	17.25	2.38
% < 5 mm :	Teneur en eau	26.71	17.71
% < 0.40 mm :	Valeurs moyennes	26.71	17.71
% < 0.08 mm :			
% < 0.002 mm :			

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	13.5	10.8	8.8					
Masse totale humide	28.81	41.05	56.63					
Masse totale sèche	21.70	31.23	43.47					
Tare no	201	347	1708					
Masse de la tare	2.45	2.42	2.39					
Teneur en eau	36.94	34.09	32.04					

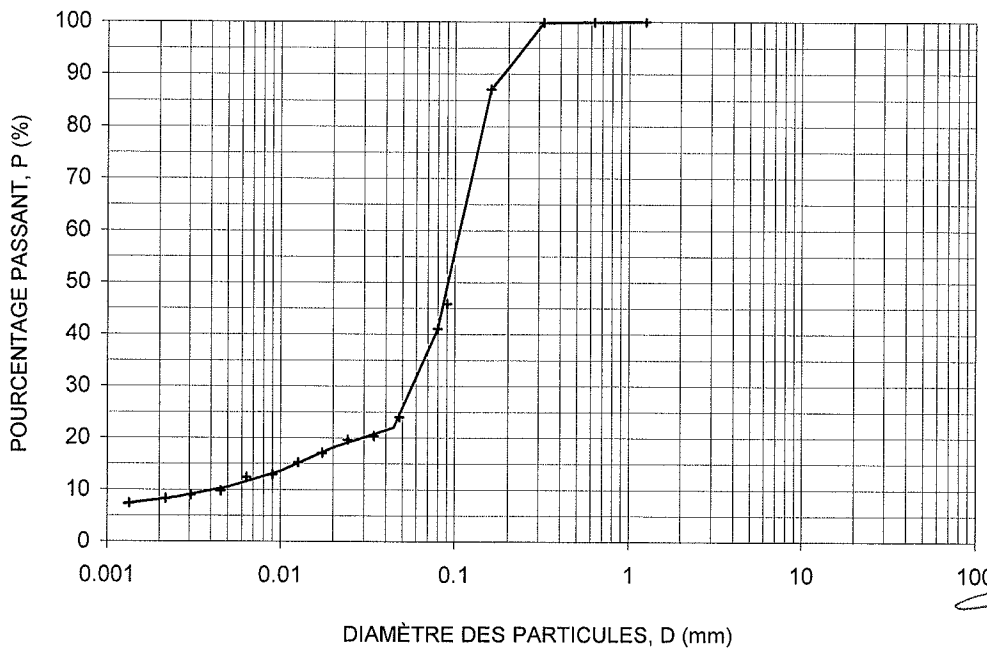


RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	W_{NG}	26.7
<	W_{NL}	26.7
Limite de liquidité :		
Au cône	W_{LC}	33.3
Limite de plasticité : 17.7		
Indice de plasticité		
Au cône	I_{PC}	15.6
Indice de liquidité		
Au cône	I_{LC}	0.58
Activité (IP/2mm)		
Au cône	A_C	
Classif.	USC	AASHO
Cône	CL2	
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques :		
Effectué par :		
M.B.B. 2012-11-23		
Vérifié par :		
		
Hélène Bilodeau, ing.		
Date : 2012-11-26		

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

SONDAGE : **F-105**
 ÉCHANT. : **CF-33**
 Él. mar. (m) : **-63.74 @ -64.34**
 Échant. no. : **105-33**
 Fichier no. : **105-33.GRN**

Sable silteux, traces d'argile.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 43	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		43			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide : 1 222.7	0.63		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale sèche : 1 035.0	0.32		0.1	0.2	99.8	99.8
Tare no Q-18 : 17.0	0.16		5.6	13.0	87.0	87.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.44	0.08		25.5	59.0	41.0	41.0
	Plateau		43.3			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0904	0.25	23.0	16.0	12.3	45.8
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0481	1		10.0	13.9	24.0
Masse de sol sec utilisée (g) : 43.27	0.0343	2		9.0	14.2	20.3
Densité relative : 2.72 *	0.0243	4	23.0	8.8	14.3	19.6
Pourcentage total passant : 100.0	0.0173	8	23.0	8.1	14.5	17.0
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0127	15	23.0	7.6	14.6	15.2
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0091	30	22.8	7.0	14.8	12.9
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0064	60	22.6	6.9	14.8	12.4
B (cm) : 17.68	0.0046	120	22.5	6.2	15.0	9.8
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0031	267	22.4	6.0	15.0	9.0
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0022	532	22.4	5.8	15.1	8.2
	0.0013	1 427	21.7	5.7	15.1	7.4
Défioculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



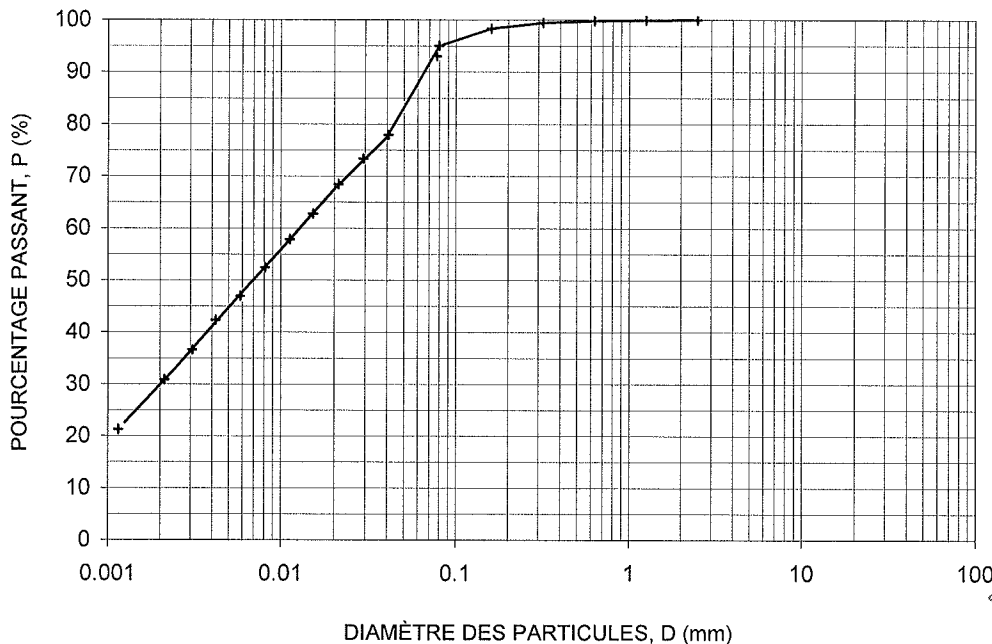
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.9
0.08	41.0
0.002	8.1
0.0047	10
0.0572	30
0.1065	60
CU :	22.6
CC :	6.5
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL3A1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-19
Vérifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-26

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDAGE : **F-106**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **-16.11 @ -16.71**

 Échant. no. : **106-01**
 Fichier no. : **106-01.GRN**

Silt argileux, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 42	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		42			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) : Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide : 310.9	0.63		0.1	0.2	99.8	99.8
Masse totale sèche : 175.3	0.32		0.2	0.6	99.4	99.4
Tare no Q-67 : 17.0	0.16		0.7	1.6	98.4	98.4
TENEUR EN EAU, w (%) : 85.71	0.08		2.1	5.0	95.0	95.0
	Plateau		41.7			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0775	0.25	23.0	28.0	9.1	93.0
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0410	1		24.0	10.1	77.9
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.65	0.0295	2		22.8	10.5	73.3
Densité relative : 2.72*	0.0212	4	23.0	21.5	10.8	68.4
Pourcentage total passant : 100.0	0.0153	8	23.0	20.0	11.2	62.7
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0113	15	23.0	18.7	11.6	57.8
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0082	30	22.8	17.3	12.0	52.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0059	60	22.6	15.9	12.3	46.9
B (cm) : 17.68	0.0042	120	22.5	14.7	12.7	42.3
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0031	230	22.4	13.2	13.1	36.6
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	502	22.4	11.7	13.5	30.9
	0.0012	1 814	21.7	9.3	14.1	21.3
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.6
0.08	95.0
0.002	29.9
0.0006	10
0.0020	30
0.0129	60
CU :	22.9
CC :	0.6
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-22



DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE

F-106

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT.

TS-26

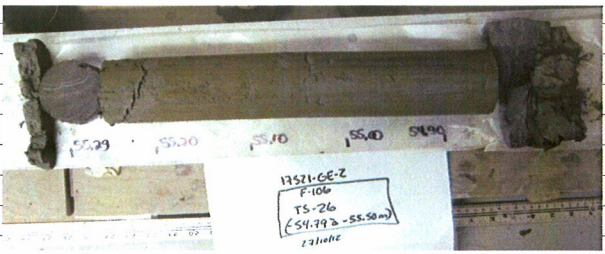
PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport (Québec)

Él. mar.(m)

de -54.79 @ -55.50

RÉCUP.

50 / 71 cm = 70%


Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais												
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.							
0																		
10	-54.79		Silt argileux, traces de sable jusqu'à l'élévation marégraphique -55,04 mètres devenant un silt, un peu d'argile, traces de sable par la suite.															
20	-54.90		Gris. Consistance apparente très raide.		A													
30	-55.00		Gravier de 30 mm de diamètre moyen aux élévations marégraphiques -54,79 et -54,95 mètres.		B													
40	-55.10				C													
50	-55.20				D													
60	-55.29	Fin à -55.29m																
70																		
80																		

Balance utilisée :

OHAUS Pionner _____
OHAUS Explorer
Autre _____

Él. mar. (m)	-54.83	-55.25		
M. totale humide	119.31	141.53		
M. totale sèche	94.44	117.21		
Tare no	1155	416		
M. tare	2.40	2.39		
Teneur en eau (%)	27.02	21.18		

Remarques :

Techn : M. B.B. Date : 2012/11/05
Véifié par: 



DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE F-106

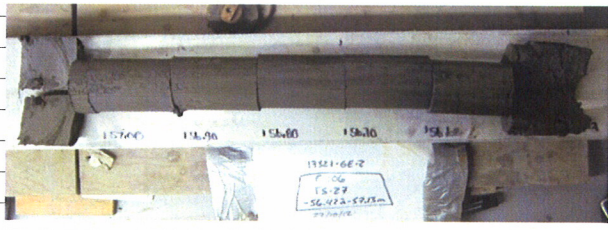
CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. TS-27

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport (Québec)

Él. mar.(m) de -56.42 @ -57.13

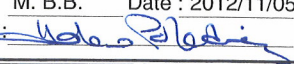
RÉCUP. 67 / 71 cm = 94%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais								
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.			
0	-56.42													
10	-56.50		Silt argileux, traces de sable. Brun-gris.		A									
20	-56.60				B									
30	-56.70				C									
40	-56.80				D									
50	-56.90				E									
60	-57.00													
70	-57.09	Fin à -57.09m												
80														

Balance utilisée :
 OHAUS Pioneer _____
 OHAUS Explorer
 Autre _____

Él. mar. (m)	-56.48	-57.00		
M. totale humide	81.62	117.15		
M. totale sèche	67.53	96.52		
Tare no	210	252		
M. tare	2.42	2.39		
Teneur en eau (%)	21.64	21.92		

Remarques : _____

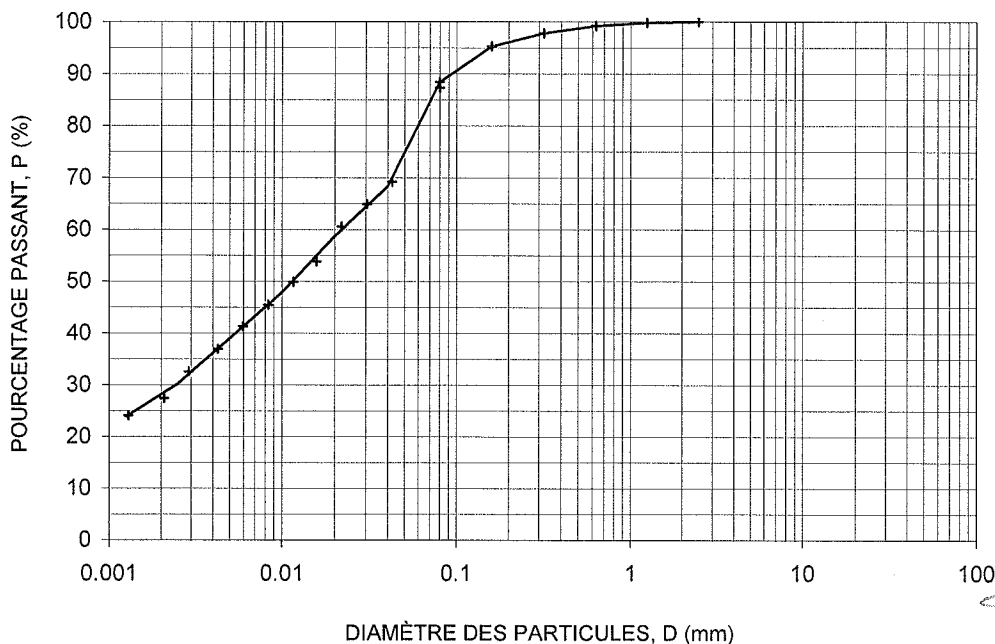
 Techn : M. B.B. Date : 2012/11/05
 Vérifié par : 

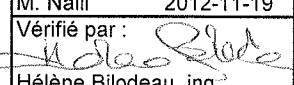
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDRAGE : F-107
 ÉCHANT. : CF-01
 ÉL. mar. (m) : -15.93 @ -16.53

 Échant. no. : 107-01
 Fichier no. : 107-01.GRN

Silt argileux, un peu de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 40	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		40			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.1	0.2	99.8	99.8
Masse totale humide : 380.1	0.63		0.3	0.8	99.2	99.2
Masse totale sèche : 211.2	0.32		0.9	2.2	97.8	97.8
Tare no Q-212 : 17.1	0.16		1.9	4.8	95.2	95.2
TENEUR EN EAU, w (%) : 87.02	0.08		4.6	11.6	88.4	88.4
	Plateau		40.0			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0802	0.25	23.0	25.6	9.7	87.3
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0426	1		21.0	11.0	69.2
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.03	0.0306	2		19.9	11.3	64.9
Densité relative : 2.72*	0.0219	4	23.0	18.8	11.6	60.5
Pourcentage total passant : 99.9	0.0158	8	23.0	17.1	12.0	53.8
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0117	15	23.0	16.1	12.3	49.9
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0084	30	22.8	15.0	12.6	45.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0060	60	22.6	14.0	12.9	41.3
B (cm) : 17.68	0.0043	120	22.5	12.9	13.2	36.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0029	267	22.4	11.8	13.5	32.5
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	532	22.4	10.5	13.8	27.4
	0.0013	1 427	21.7	9.8	14.0	24.1
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



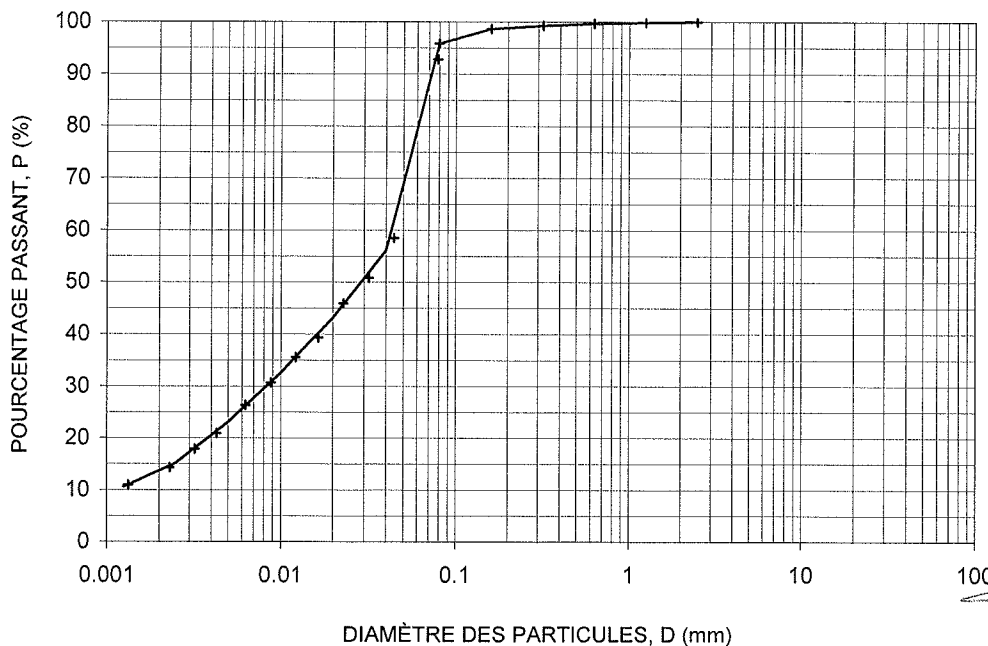
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	98.3
0.08	88.4
0.002	27.1
0.0002	10
0.0025	30
0.0213	60
CU :	126.2
CC :	1.7
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S2
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naill	2012-11-19
Véifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

SONDAGE : **F-107**
 ÉCHANT. : **CF-03**
 Él. mar. (m) : **-18.98 @ -19.58**

Échant. no. : **107-03**
 Fichier no. : **107-03.GRN**

Silt, un peu d'argile, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 41	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		41			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) : Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.1	0.1	99.9	99.9
Masse totale humide : 310.5	0.63		0.1	0.3	99.7	99.7
Masse totale sèche : 179.2	0.32		0.3	0.7	99.3	99.3
Tare no Q-24 : 16.9	0.16		0.6	1.4	98.6	98.6
TENEUR EN EAU, w (%) : 80.91	0.08		1.7	4.2	95.8	95.8
	Plateau		41.3			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0787	0.25	21.7	28.0	9.1	92.8
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0443	1		19.0	11.5	58.5
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.30	0.0321	2		17.0	12.0	50.8
Densité relative : 2.72 *	0.0230	4		15.7	12.4	45.9
Pourcentage total passant : 100.0	0.0166	8		14.0	12.9	39.4
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0122	15	21.7	13.0	13.1	35.6
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0088	30	21.3	11.8	13.5	30.7
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0063	60	21.1	10.7	13.8	26.3
B (cm) : 17.68	0.0043	133	21.0	9.3	14.1	20.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0032	240	21.0	8.5	14.4	17.9
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0023	474	21.3	7.5	14.6	14.3
	0.0013	1 427	21.9	6.5	14.9	10.9
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

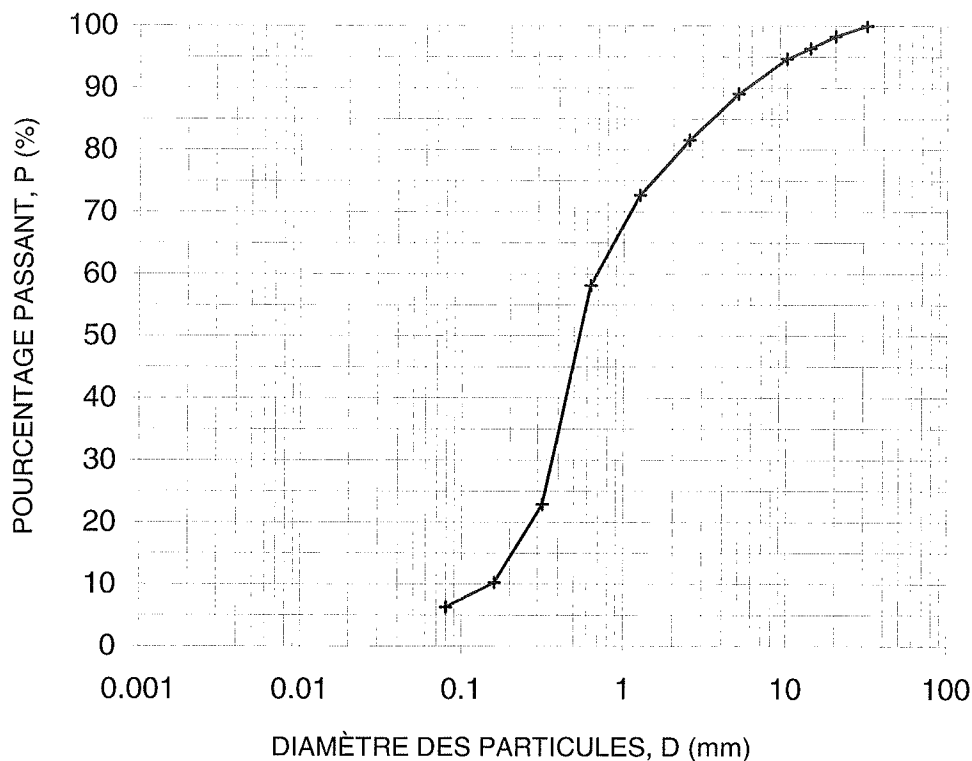


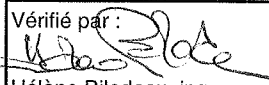
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.4
0.08	95.8
0.002	13.4
0.0011	10
0.0084	30
0.0455	60
CU :	39.6
CC :	1.3
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA2S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-21
Véifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-107
 ÉCHANT. : CF-13
 ÉL. mar. (m) : -35.71 @ -36.31
 Échant. no. : 107-13
 Fichier no. : 107-13.GRN

Sable, un peu de gravier, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 814	80					
Masse totale > 5mm : 89	56					
Pourcentage retenu 5mm : 10.9	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		14	1.7		98.3
	14		30	3.7		96.3
	10		43	5.3		94.7
	5		89	10.9		89.1
	Plateau		814			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		19.3	8.4	91.6	81.6
Masse totale humide : 958.7	1.25		42.4	18.4	81.6	72.7
Masse totale sèche : 830.8	0.63		79.9	34.7	65.3	58.1
Tare no Q-15 : 17.0	0.32		171.1	74.3	25.7	22.9
	0.16		203.6	88.4	11.6	10.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 15.72	0.08		213.9	92.9	7.1	6.3
	Plateau		230.2			

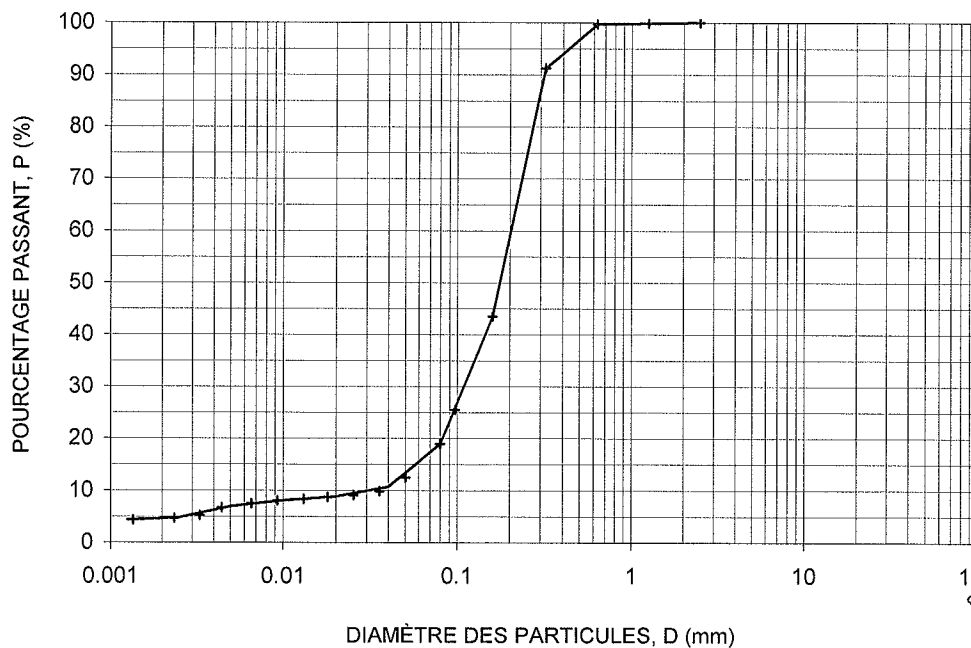


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	98.3
5	89.1
0.4	34.5
0.08	6.3
0.002	
0.1519	10
0.3669	30
0.6877	60
CU :	4.5
CC :	1.3
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-11-21	
Vérifié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

 SONDRAGE : **F-107**
 ÉCHANT. : **CF-20**
 ÉL. mar. (m) : **-49.74 @ -50.34**
 Échant. no. : **107-20**
 Fichier no. : **107-20.GRN**

Sable, un peu de silt, traces d'argile.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 225	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		225			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun						
Masse totale humide : 286.3	1.25		0.1	0.1	99.9	99.9
Masse totale sèche : 242.5	0.63		0.1	0.3	99.7	99.7
Tare no Q-159 : 17.1	0.32		3.7	8.7	91.3	91.3
	0.16		23.8	56.5	43.5	43.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 19.42	0.08		34.1	81.1	18.9	18.9
	Plateau		42.1			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2						
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0972	0.25	21.7	10.5	13.8	25.5
Masse de sol sec utilisée (g) : 42.10	0.0502	1		7.0	14.8	12.4
Densité relative : 2.72 *	0.0358	2		6.3	14.9	9.8
Pourcentage total passant : 100.0	0.0253	4		6.1	15.0	9.1
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0179	8		6.0	15.0	8.7
Masse de l'hydromètre (g) :	0.0131	15	21.7	5.9	15.1	8.3
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0093	30	21.3	5.9	15.1	8.0
B (cm) : 17.68	0.0066	60	21.1	5.8	15.1	7.5
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0044	133	21.0	5.6	15.1	6.7
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0033	240	21.0	5.2	15.2	5.2
	0.0024	474	21.3	5.0	15.3	4.6
	0.0014	1 427	21.9	4.8	15.4	4.3
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	94.0
0.08	18.9
0.002	4.5
0.0367	10
0.1094	30
0.2034	60
CU :	5.5
CC :	1.6
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL2A1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-21
Véifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

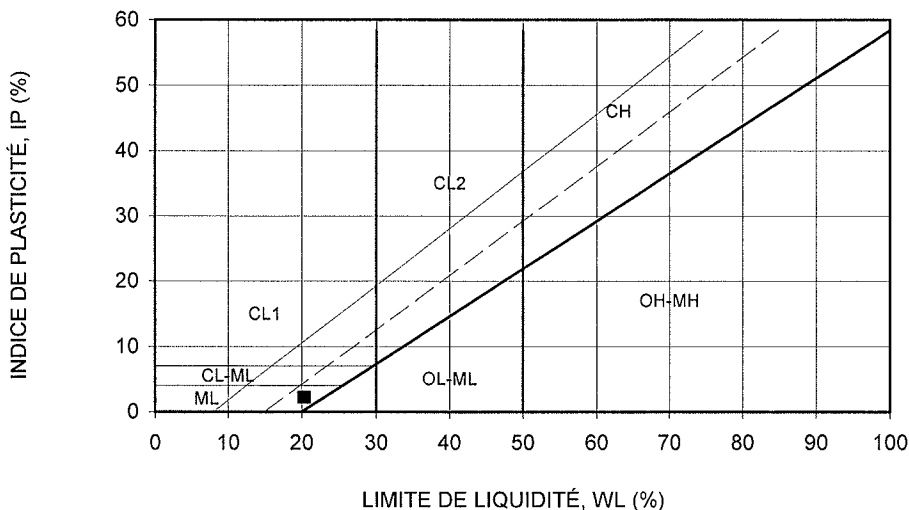
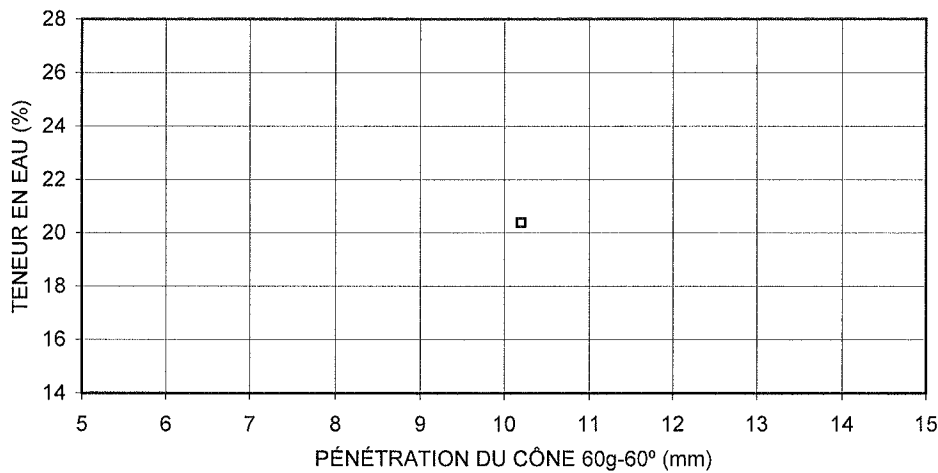
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

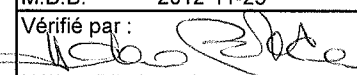
SONDAGE : F-107
 ÉCHANT. : CF-20
 Él. mar. (m) : -49.74 @ -50.34

ÉCH. No : 107-20
 FICHIER : 107-20.LIM

MÉTHODE ET PRÉPARATION	TENEURS EN EAU	NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ	
Méthode : Cône	Remarques			NP	
Séchage : Aucun	Masse totale humide	286.26		17.66	
Tamissage : Aucun	Masse totale sèche	242.49		15.32	
	Tare no	Q-159		1 254	
% < 5 mm :	Masse de la tare	17.05		2.42	
% < 0.40 mm :	Teneur en eau	19.42		18.14	
% < 0.08 mm :	Valeurs moyennes	19.42		18.14	
% < 0.002 mm :					

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	10.2							
Masse totale humide	109.61							
Masse totale sèche	91.46							
Tare no	246							
Masse de la tare	2.43							
Teneur en eau	20.39							



RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	W_{NG} :	19.4
<	W_{NL} :	19.4
Limite de liquidité :		
Au cône	W_{LC} :	20.3
Limite de plasticité : 18.1		
Indice de plasticité		
Au cône	I_{PC} :	2.2
Indice de liquidité		
Au cône	I_{LC} :	0.58
Activité (IP/2mm)		
Au cône	A_c :	
Classif.	USC	AASHO
Cône	ML	
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par :		
M.B.B. 2012-11-23		
Vérfié par :		
		
Hélène Bilodeau, ing.		
Date : 2012-11-26		



DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE F-107

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. TS-22

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport (Québec)

Él. mar.(m) de -53.43 @ -54.09
RÉCUP. 47 / 66 cm = 71%

Long. (cm)	Él. mar. (m)	Croquis stratigr.	DESCRIPTION VISUELLE	Conservé		Essais												
				Intact	Vrac	W _N	Cône	W _L -W _P	Oedom.	KTx	Sédim.							
0																		
	-53.43		Silt argileux, traces de sable.															
10	-53.50		Gris.															
			L'échantillon est remanié jusqu'à l'élévation marégraphique -53,67 mètres.															
			Fissure dans l'échantillon à l'élévation marégraphique -53,70 mètres.															
20	-53.60		Présence d'un gravier de 20 à 35 mm de diamètre à l'élévation marégraphique -53,75 mètres.															
			Présence d'un lit de sable à l'élévation marégraphique -53,78 mètres.															
30	-53.70		Le silt argileux est de consistance ferme à raide. Plasticité faible (CL1).															
40	-53.80																	
50	-53.90	Fin à -53.90m																
60																		
70																		
80																		

Balance utilisée :

OHAUS Pionner _____
OHAUS Explorer
Autre _____

Él. mar. (m)	-53.85			
M. totale humide	104.24			
M. totale sèche	84.50			
Tare no	236			
M. tare	2.41			
Teneur en eau (%)	24.05			

Remarques : _____

Techn : M. B.B. Date : 2012/11/26
Vérfié par :

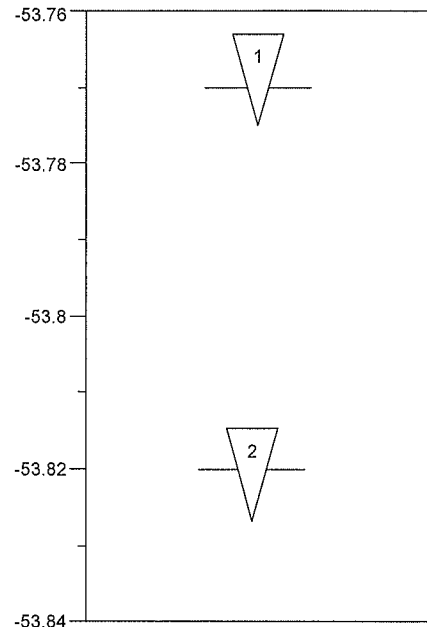
DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

SONDAGE : **F-107**
 ÉCHANT. : **TS-22A**
 ÉL. mar. (m) : **-53.75 @ -53.85**
 ÉCH. No : **107-22**
 FICHER : **107-22.CON**

ESSAIS SUR SOL INTACT				
Détermination no :	1	2	3	4
Localisation (cm du haut)	1	6		
Cône (Masse - angle)	100 - 30	400 - 30		
Pénétration moyenne (mm)	5.0	7.0		
C_{UC} (kPa)	39	80		
Teneurs en eau naturelles				
Masse totale humide	81.36	61.49		
Masse totale sèche	65.08	51.01		
Tare no	Py	PE-06		
Masse de la tare	2.37	2.39		
Teneur en eau	26.0	21.6		

ESSAIS SUR SOL REMANIÉ				
Type de détermination	Wn			
Cône (Masse - angle)	60 - 60			
Pénétration moyenne (mm)	2.6			
C_{UR} (kPa)	26.0			
Teneurs en eau				
Masse totale humide	39.66			
Masse totale sèche	33.02			
Tare no	1 074			
Masse de la tare	2.44			
Teneur en eau	21.7			

Croquis du spécimen

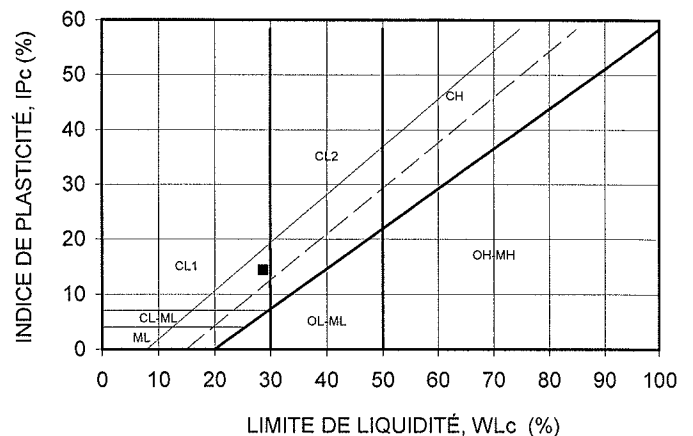
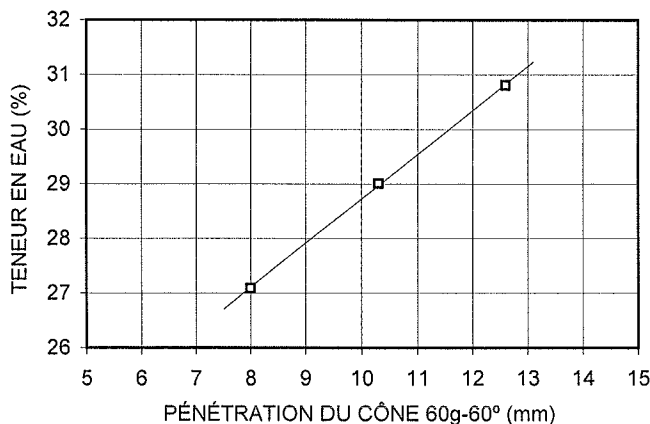


LIMITES DE CONSISTANCE						
	LIMITE DE LIQUIDITÉ			DE PLASTICITÉ		
Pénétration cône 60g-60°	12.6	10.3	8.0			
Masse totale humide	32.48	30.76	23.09	26.24	25.01	
Masse totale sèche	25.40	24.39	18.68	23.22	22.21	
Tare no	1 445	340	410	213	361	
Masse de la tare	2.42	2.43	2.40	2.42	2.39	
Teneur en eau	30.8	29.0	27.1	14.5	14.1	

RÉSULTATS	
C_{UC} :	39 à 80 kPa
C_{UR} :	26 kPa
S_t :	-
w_N :	21.7
w_{Lc} :	28.7
w_P :	14.3
I_{PC} :	14.4
I_{LC} :	0.51
USC : CL1	
Effectué par : M.B.B. 2012-11-26	
Vérifié par : <i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-28	

Remarques :

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



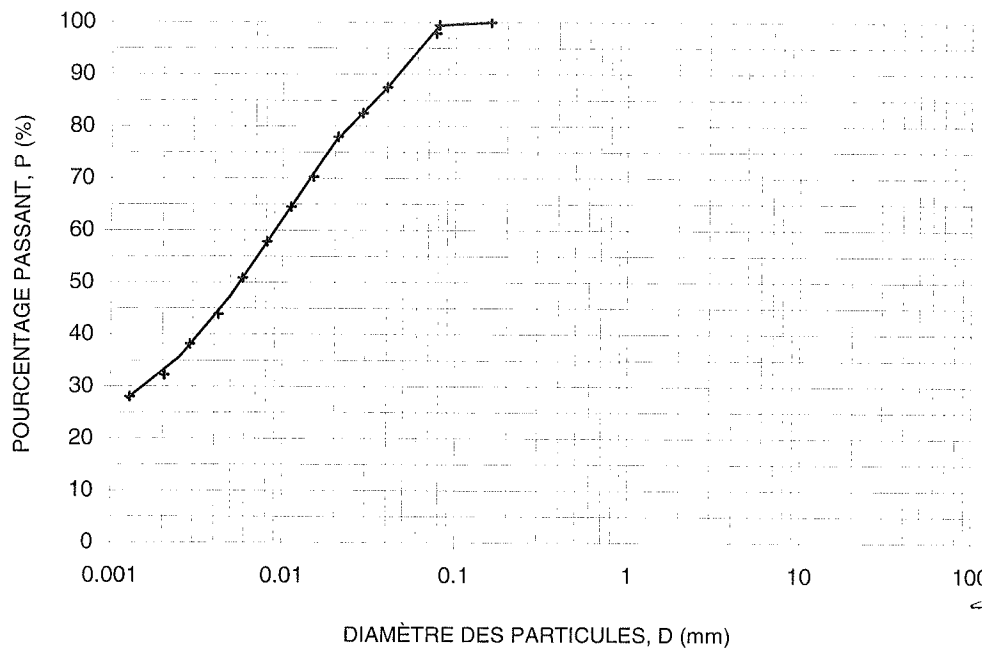
DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDRAGE : **F-107**
 ÉCHANT. : **TS-22A**
 Él. mar. (m) : **- 53.75 @ -53.85**

 Échant. no. : **107-22**

 Fichier no. : **107-22.GRN**

Silt argileux.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 41	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		41			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun						
Masse totale humide : 39.7	1.25		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale sèche : 33.0	0.63		0.0	0.0	100.0	100.0
Tare no 1074 : 2.4	0.32		0.0	0.0	100.0	100.0
	0.16		0.0	0.0	100.0	100.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 21.71	0.08		0.2	0.6	99.4	99.4
	Plateau		41.2			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : HUMIDE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0770	0.25	22.0	29.2	8.7	97.8
Masse de sol humide utilisée (g) : 50.17	0.0401	1		26.5	9.5	87.5
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.22	0.0289	2		25.2	9.8	82.5
Densité relative : 2.72*	0.0207	4		24.0	10.1	77.9
Pourcentage total passant : 100.0	0.0151	8		22.0	10.7	70.3
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0112	15	22.0	20.5	11.1	64.6
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0081	30	21.7	18.8	11.6	57.8
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0059	60	21.6	17.0	12.0	50.9
B (cm) : 17.68	0.0042	120	21.5	15.2	12.5	43.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0029	266	21.5	13.7	12.9	38.2
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	544	21.7	12.1	13.4	32.2
	0.0013	1 440	20.7	11.2	13.6	28.0
Déflocculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



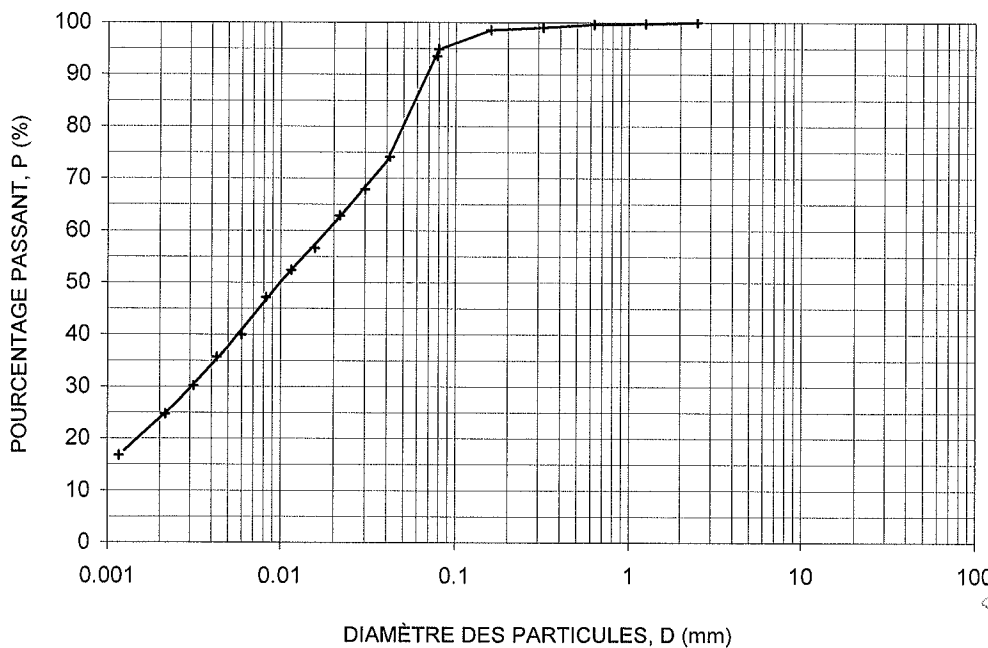
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	100.0
0.08	99.4
0.002	32.0
0.0002	10
0.0016	30
0.0090	60
CU :	51.3
CC :	1.6
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3
Remarques :	*Valeur estimée
Effect. par :	M. Naili 2012-11-27
Vérifié par :	<i>Hélène Bilodeau</i>
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-29

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDAGE : **F-108**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **-17.36 @ -18.36**

 Échant. no. : **108-01**
 Fichier no. : **108-01.GRN**

Silt argileux, traces de sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 41	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		41			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) : Réception	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		0.1	0.2	99.8	99.8
Masse totale humide : 411.5	0.63		0.1	0.3	99.7	99.7
Masse totale sèche : 236.2	0.32		0.4	1.0	99.0	99.0
Tare no Q-188 : 17.0	0.16		0.6	1.5	98.5	98.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 80.01	0.08		2.1	5.2	94.8	94.8
	Plateau		40.6			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D	Temps	Tempér.	Lecture	L	
Fraction passant tamis : 2	(mm)	(min)	(C)	R	(cm)	
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0781	0.25	23.0	27.5	9.2	93.5
Masse de sol sec utilisée (g) : 40.58	0.0418	1		22.5	10.5	74.1
Densité relative : 2.72*	0.0302	2		20.9	11.0	67.9
Pourcentage total passant : 99.9	0.0217	4	23.0	19.6	11.3	62.8
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0156	8	23.0	18.0	11.8	56.6
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0116	15	23.0	16.9	12.1	52.3
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0083	30	22.8	15.6	12.4	47.1
B (cm) : 17.68	0.0060	60	22.6	13.8	12.9	40.0
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0043	120	22.5	12.7	13.2	35.6
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0032	230	22.4	11.3	13.6	30.1
	0.0022	502	22.4	9.9	14.0	24.7
	0.0012	1 814	21.7	8.0	14.5	16.8
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



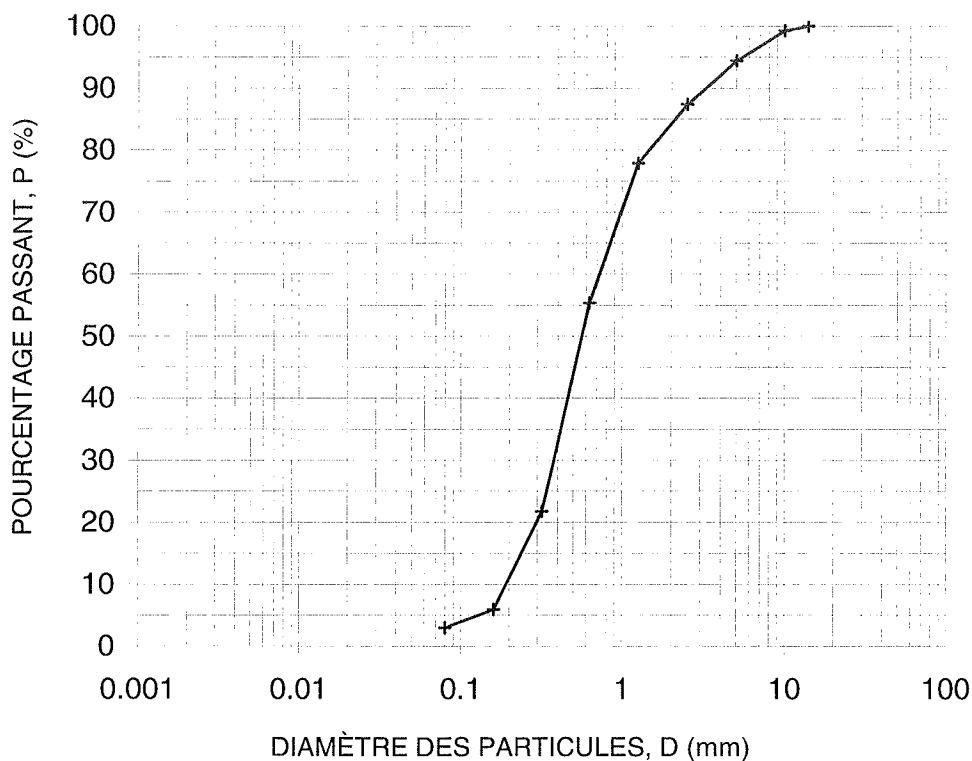
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	99.2
0.08	94.8
0.002	23.7
0.0007	10
0.0031	30
0.0187	60
CU :	27.1
CC :	0.8
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Véifié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-22

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-201**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 Él. mar. (m) : **-10.82 @ -11.72**

Échant. no. : **201-01**
 Fichier no. : **201-01.GRN**

Sable, traces de gravier et de silt.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 387	80					
Masse totale > 5mm	: 22	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 5.6	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20					
		14		0	0.0		100.0
		10		3	0.7		99.3
		5		22	5.6		94.4
		Plateau		387			
TENEUR EN EAU, w (%)		TAMISAGE DU SABLE					
	Réception						
Fraction passant tamis	: Aucun	2.50		17.0	7.4	92.6	87.4
Masse totale humide	: 463.7	1.25		40.0	17.5	82.5	77.9
Masse totale sèche	: 404.3	0.63		94.6	41.4	58.6	55.3
Tare no Q-165	: 17.0	0.32		175.8	77.0	23.0	21.8
		0.16		214.0	93.7	6.3	6.0
TENEUR EN EAU, w (%)	: 15.32	0.08		221.2	96.8	3.2	3.0
		Plateau		228.4			

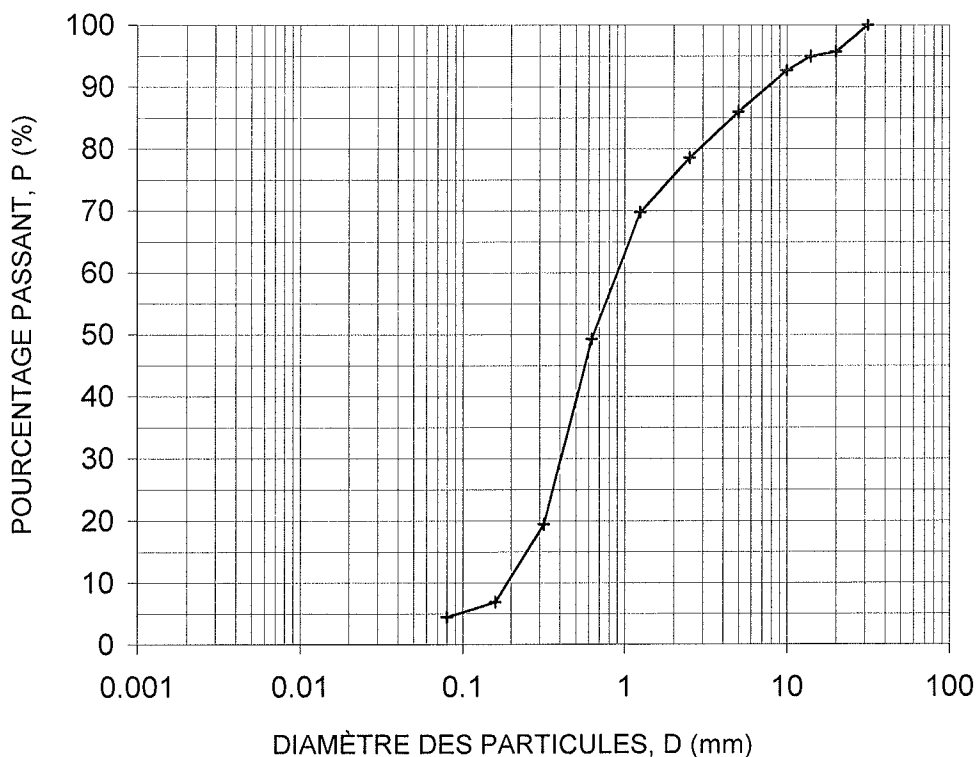


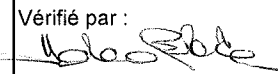
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	94.4
0.4	32.8
0.08	3.0
0.002	
0.1911	10
0.3779	30
0.7259	60
CU :	3.8
CC :	1.0
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-15
Vérfié par :	
<i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-201**
 ÉCHANT. : **CF-02**
 ÉL. mar. (m) : **-12.31 @ -12.91**
 Échant. no. : **201-02**
 Fichier no. : **201-02.GRN**

Sable, un peu de gravier et traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 1 356	80					
Masse totale > 5mm : 190	56					
Pourcentage retenu 5mm : 14.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		59	4.3		95.7
	14		69	5.1		94.9
	10		99	7.3		92.7
	5		190	14.0		86.0
	Plateau		1 356			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		43.4	8.7	91.3	78.5
Masse totale humide : 1 561.2	1.25		94.7	18.9	81.1	69.7
Masse totale sèche : 1 373.5	0.63		213.4	42.7	57.3	49.3
Tare no Q-189 : 17.0	0.32		387.0	77.4	22.6	19.4
	0.16		460.0	92.0	8.0	6.9
TENEUR EN EAU, w (%) : 13.83	0.08		474.3	94.9	5.1	4.4
	Plateau		500.0			

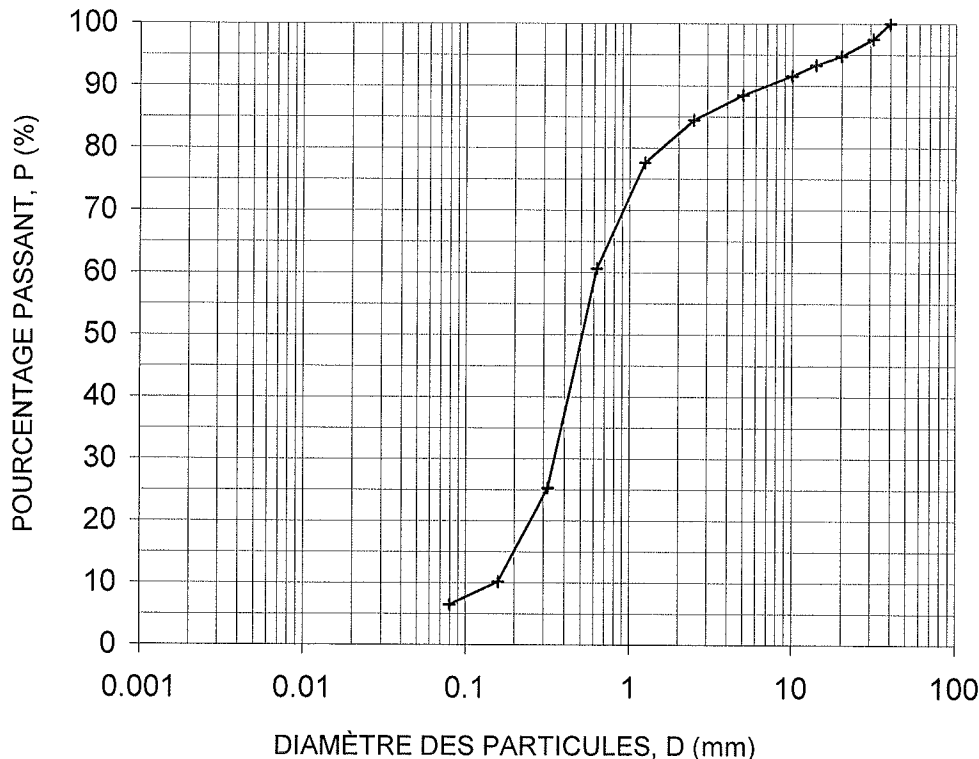



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	95.7
5	86.0
0.4	29.3
0.08	4.4
0.002	
0.1901	10
0.4067	30
0.9022	60
CU :	4.7
CC :	1.0
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-201**
 ÉCHANT. : **Composite**
CF-03 à CF-10
 Échant. no. : **201-03-10**
 Fichier no. : **201-03-10.GRN**

Sable, un peu de gravier et traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 5 225	80					
Masse totale > 5mm : 602	56					
Pourcentage retenu 5mm : 11.5	40		0	0.0		100.0
Diamètre maximum (mm) :	31.5		133	2.5		97.5
	20		274	5.2		94.8
	14		349	6.7		93.3
	10		442	8.5		91.5
	5		602	11.5		88.5
	Plateau		5 225			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		10.0	4.6	95.4	84.4
Masse totale humide : 6 947.4	1.25		26.9	12.3	87.7	77.6
Masse totale sèche : 6 036.5	0.63		68.9	31.5	68.5	60.6
Tare no C-18 : 571.3	0.32		156.3	71.4	28.6	25.3
	0.16		193.7	88.5	11.5	10.1
TENEUR EN EAU, w (%) : 16.67	0.08		202.9	92.7	7.3	6.4
	Plateau		218.8			

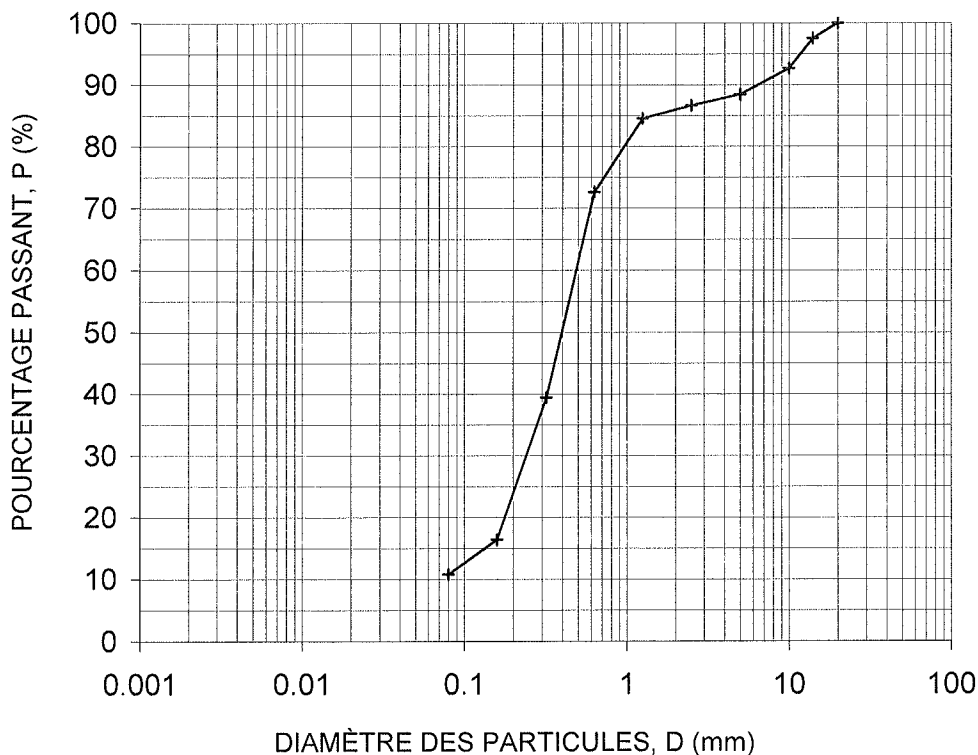


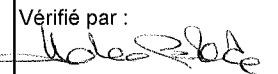
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	94.8
5	88.5
0.4	36.9
0.08	6.4
0.002	
0.1558	10
0.3504	30
0.6226	60
CU :	4.0
CC :	1.3
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
	Graviers ≥ 56mm : 240 gr.
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-27
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-28

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-201**
 ÉCHANT. : **CF-08**
 Él. mar. (m) : **-21.42 @ -22.02**
 Échant. no. : **201-08**
 Fichier no. : **201-08.GRN**

Sable, un peu de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	333	80				
Masse totale > 5mm :	38	56				
Pourcentage retenu 5mm :	11.5	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
	20		0	0.0		100.0
	14		8	2.5		97.5
	10		24	7.3		92.7
	5		38	11.5		88.5
	Plateau		333			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	4.5	2.0	98.0	86.7
Masse totale humide :	466.1	1.25	9.9	4.4	95.6	84.5
Masse totale sèche :	411.7	0.63	40.2	17.9	82.1	72.6
Tare no Q-40 :	17.1	0.32	124.1	55.4	44.6	39.4
		0.16	182.4	81.5	18.5	16.4
TENEUR EN EAU, w (%) :	13.79	0.08	196.7	87.8	12.2	10.8
	Plateau		223.9			

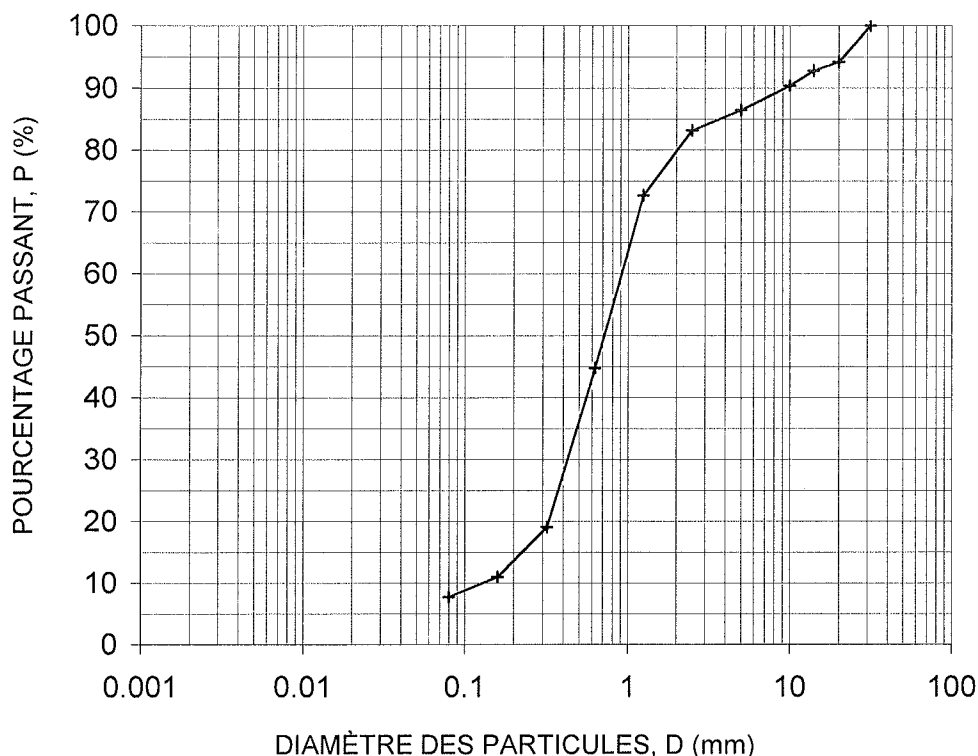


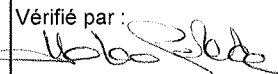
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	88.5
0.4	50.4
0.08	10.8
0.002	
0.0729	10
0.2409	30
0.4871	60
CU :	6.7
CC :	1.6
USC :	SW-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L2
Remarques :	
Graviers ≥ 20 mm : 62 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-201**
 ÉCHANT. : **CF-18**
 ÉI. mar. (m) : **-36.75 @ -37.35**
 Échant. no. : **201-18**
 Fichier no. : **201-18.GRN**

Sable, un peu de gravier et traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 702	80					
Masse totale > 5mm : 95	56					
Pourcentage retenu 5mm : 13.5	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		41	5.8		94.2
	14		51	7.2		92.8
	10		68	9.6		90.4
	5		95	13.5		86.5
	Plateau		702			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		8.3	3.8	96.2	83.2
Masse totale humide : 813.1	1.25		34.9	16.0	84.0	72.6
Masse totale sèche : 718.7	0.63		105.1	48.3	51.7	44.7
Tare no Q-248 : 17.1	0.32		169.8	78.0	22.0	19.0
	0.16		190.1	87.3	12.7	11.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 13.45	0.08		198.4	91.1	8.9	7.7
	Plateau		217.8			

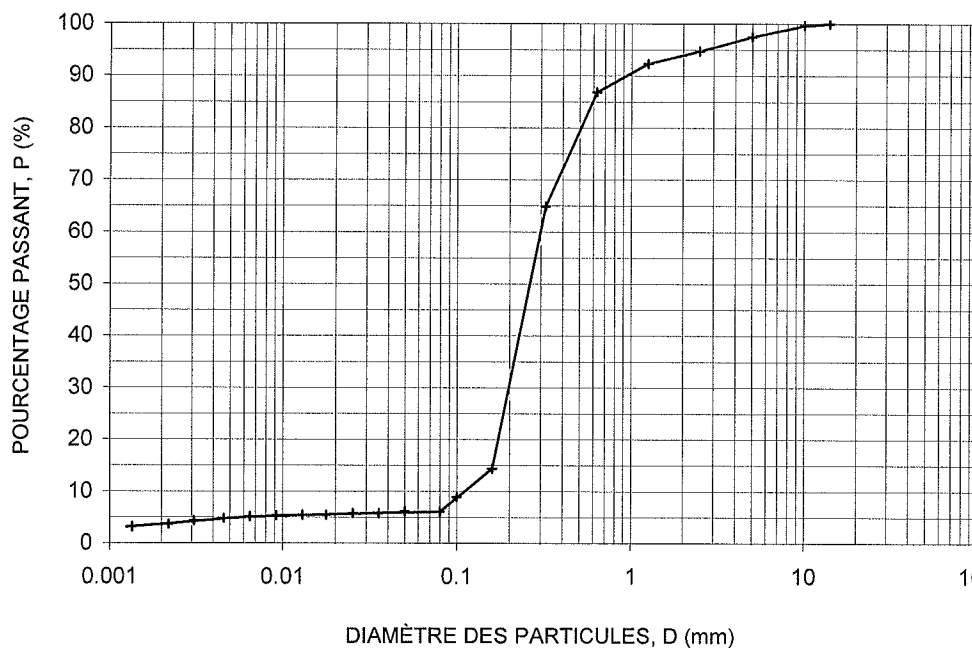


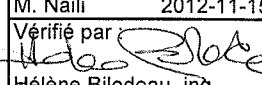
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	94.2
5	86.5
0.4	27.5
0.08	7.7
0.002	
0.1298	10
0.4272	30
0.9167	60
CU :	7.1
CC :	1.5
USC :	SW-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-30
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires
 Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-202
 ÉCHANT. : CF-01
 PROF. (m) : -8.60 @ -9.20
 Échant. no. : 202-01
 Fichier no. : 202-01.GRN

Sable, traces de silt, d'argile et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 395	80					100.0
Masse totale > 5mm : 10	56					99.6
Pourcentage retenu 5mm : 2.5	40					97.5
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		
	10		1	0.4		
	5		10	2.5		
	Plateau		395			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		5.5	2.8	97.2	94.7
Masse totale humide : 502.6	1.25		10.4	5.3	94.7	92.3
Masse totale sèche : 411.8	0.63		21.5	11.0	89.0	86.8
Tare no Q-127 : 17.0	0.32		65.8	33.5	66.5	64.9
	0.16		167.7	85.3	14.7	14.4
TENEUR EN EAU, w (%) : 22.99	0.08		184.4	93.8	6.2	6.1
	Plateau		196.6			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2						
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0999	0.25	23.0	6.0	15.0	8.8
Masse de sol sec utilisée (g) : 43.17	0.0503	1		5.2	15.2	6.1
Densité relative : 2.72 *	0.0356	2		5.1	15.3	5.8
Pourcentage total passant : 94.0	0.0252	4	23.0	5.1	15.3	5.8
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0178	8	23.0	5.0	15.3	5.4
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0130	15	23.0	5.0	15.3	5.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0092	30	22.8	5.0	15.3	5.3
B (cm) : 17.68	0.0065	60	22.6	5.0	15.3	5.1
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0046	120	22.5	4.9	15.3	4.7
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0031	267	22.4	4.8	15.4	4.3
	0.0022	532	22.4	4.6	15.4	3.6
	0.0014	1 427	21.7	4.6	15.4	3.1
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

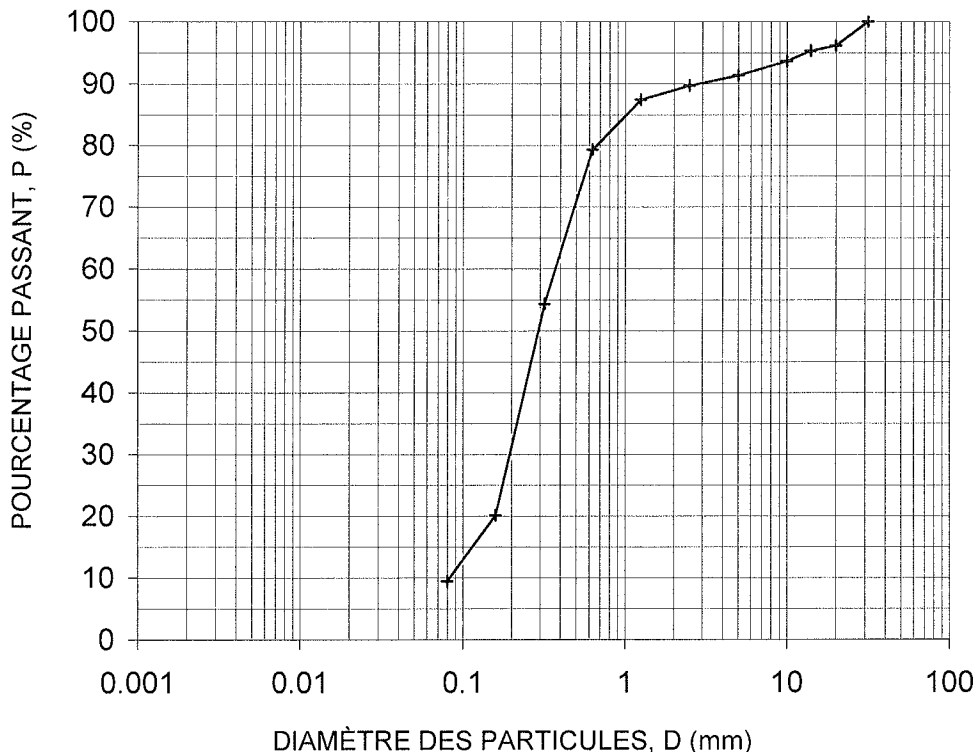


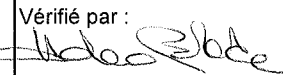
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	97.5
0.4	72.1
0.08	6.1
0.002	3.5
0.1112	10
0.1983	30
0.2993	60
CU :	2.7
CC :	1.2
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1A1G1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-11-15	
Véifié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-23	

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-203
 ÉCHANT. : CF-03
 ÉI. mar. (m) : -11.85 @ -12.45
 Échant. no. : 203-03
 Fichier no. : 203-03.GRN

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						PASSANT
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 492	80					
Masse totale > 5mm : 43	56					
Pourcentage retenu 5mm : 8.6	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0	100.0	
	20		19	3.9	96.1	
	14		23	4.7	95.3	
	10		31	6.3	93.7	
	5		43	8.6	91.4	
	Plateau		492			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		3.0	1.8	98.2	89.7
Masse totale humide : 612.0	1.25		7.1	4.3	95.7	87.4
Masse totale sèche : 509.3	0.63		21.9	13.3	86.7	79.3
Tare no Q-206 : 16.9	0.32		67.0	40.5	59.5	54.3
	0.16		129.0	78.0	22.0	20.1
TENEUR EN EAU, w (%) : 20.85	0.08		148.3	89.7	10.3	9.4
	Plateau		165.4			

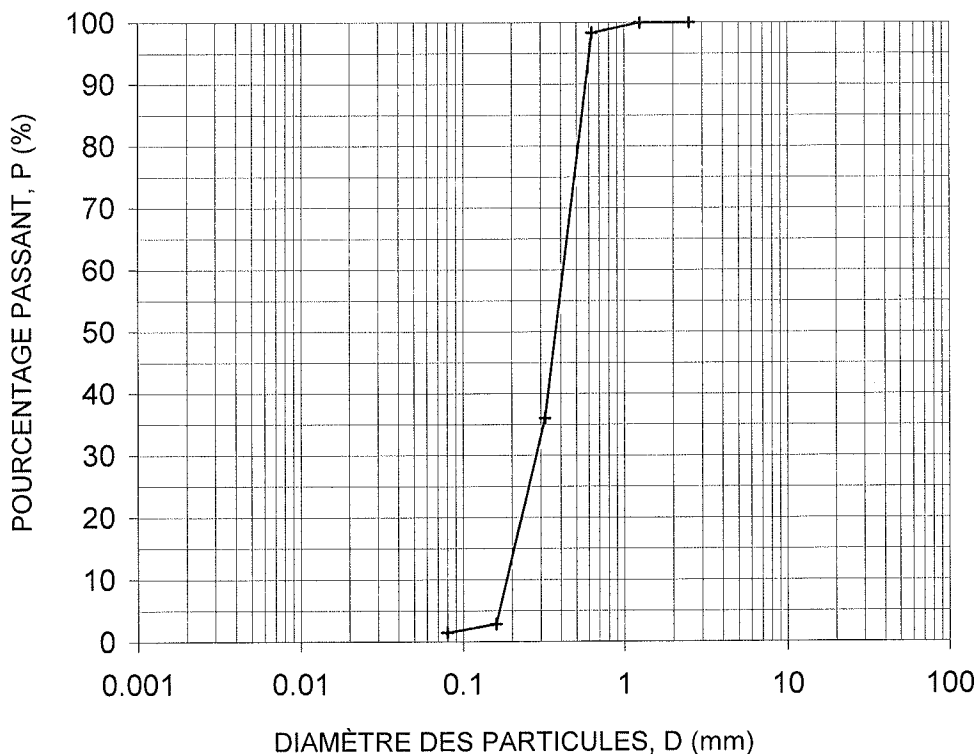


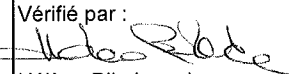
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	96.1
5	91.4
0.4	62.5
0.08	9.4
0.002	
0.0831	10
0.1956	30
0.3733	60
CU :	4.5
CC :	1.2
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-18
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-203**
 ÉCHANT. : **CF-09**
 ÉL. mar. (m) : **-23.46 @ -24.06**
 Échant. no. : **203-09**
 Fichier no. : **203-09.GRN**

Sable, un peu de silt.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 818	80					
Masse totale > 5mm	: 0	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 0.0	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20					
		14					
		10					
		5		0	0.0		100.0
		Plateau		818			
TENEUR EN EAU, w (%)		TAMISAGE DU SABLE					
	Réception						
Fraction passant tamis	: Aucun	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide	: 1 023.7	1.25		0.1	0.0	100.0	100.0
Masse totale sèche	: 834.8	0.63		3.5	1.7	98.3	98.3
Tare no Q-109	: 16.9	0.32		130.9	64.0	36.0	36.0
		0.16		198.6	97.2	2.8	2.8
TENEUR EN EAU, w (%)	: 23.10	0.08		201.5	98.6	1.4	1.4
		Plateau		204.4			

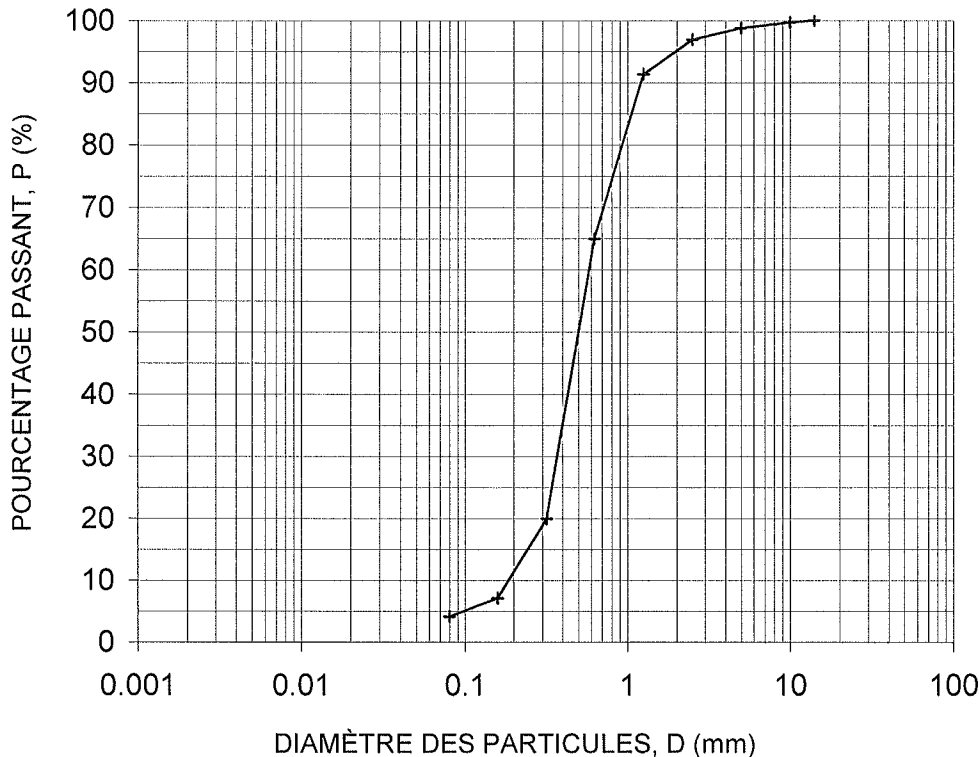


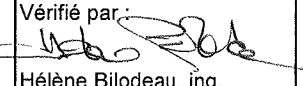
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	56.5
0.08	1.4
0.002	
0.1858	10
0.2825	30
0.4156	60
CU :	2.2
CC :	1.0
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL2
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-18	
Vérfié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-203
 ÉCHANT. : Composite
 CF-10 à CF-16
 Échant. no. : 203-10-16
 Fichier no. : 203-10-16.GRN

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 4 142	80					
Masse totale > 5mm : 51	56					
Pourcentage retenu 5mm : 1.2	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		12	0.3		99.7
	5		51	1.2		98.8
	Plateau		4 142			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		3.9	1.9	98.1	96.9
Masse totale humide : 5 348.0	1.25		15.6	7.5	92.5	91.3
Masse totale sèche : 4 575.0	0.63		71.0	34.2	65.8	64.9
Tare no C-46 : 433.3	0.32		165.5	79.8	20.2	20.0
	0.16		192.5	92.8	7.2	7.1
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.66	0.08		198.7	95.8	4.2	4.1
	Plateau		207.4			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	98.8
0.4	34.8
0.08	4.1
0.002	
0.1871	10
0.3723	30
0.5848	60
CU :	3.1
CC :	1.3
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-27
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-28

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-203

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-17

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

ÉI. mar. (m) : -40.97 @ -41.57

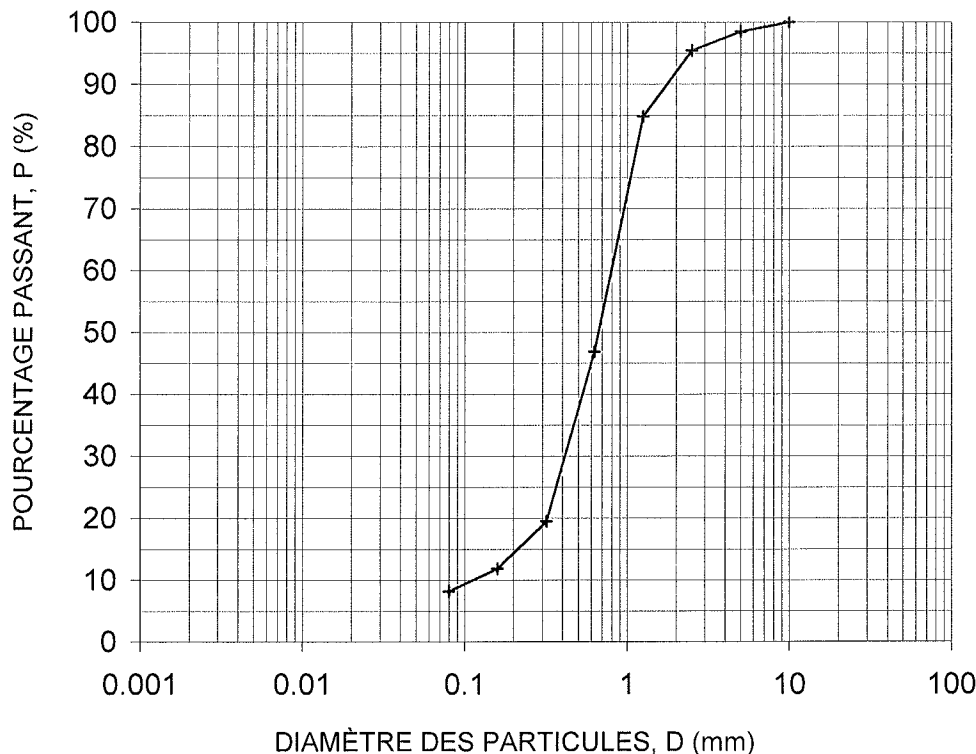
LOCAL. : Port de Québec, secteur Beauport

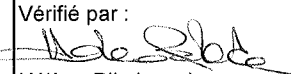
Québec (Québec)

Échant. no. : 203-17

Fichier no. : 203-17.GRN

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	461	80				
Masse totale > 5mm :	7	56				
Pourcentage retenu 5mm :	1.5	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14				
		10	0	0.0		100.0
		5	7	1.5		98.5
	Plateau		461			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	7.1	3.1	96.9	95.4
Masse totale humide :	565.7	1.25	31.8	13.9	86.1	84.8
Masse totale sèche :	478.1	0.63	119.9	52.4	47.6	46.9
Tare no Q-211 :	16.9	0.32	183.6	80.2	19.8	19.5
		0.16	201.3	87.9	12.1	11.9
TENEUR EN EAU, w (%) :	19.01	0.08	209.9	91.7	8.3	8.2
		Plateau	228.9			

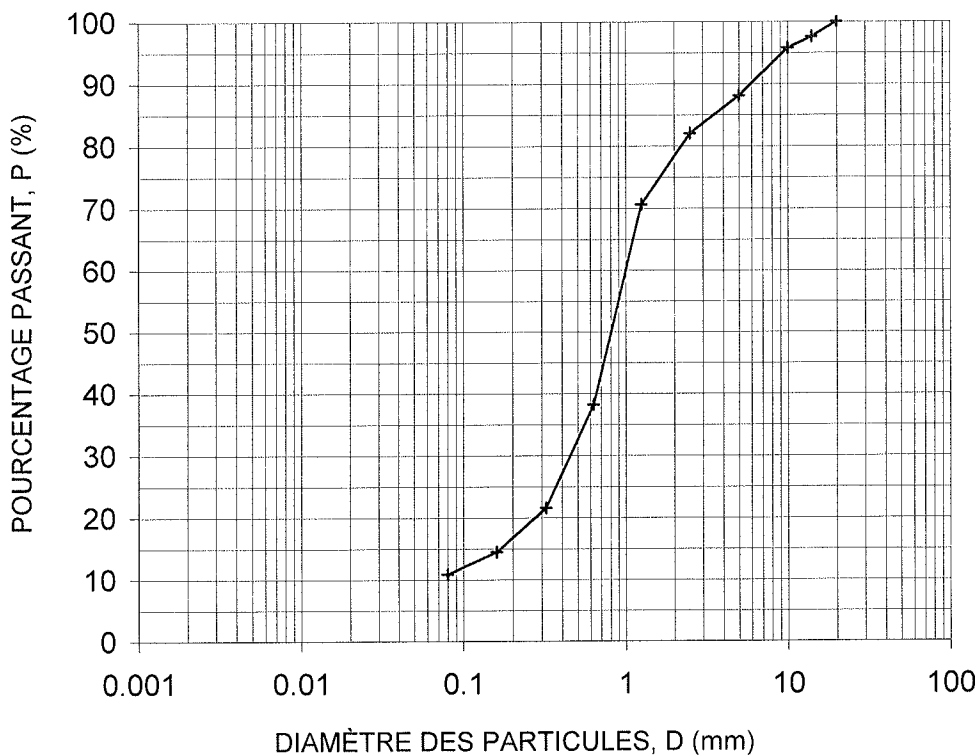


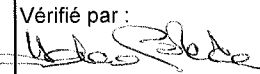
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	98.5
0.4	28.5
0.08	8.2
0.002	
0.1126	10
0.4150	30
0.7985	60
CU :	7.1
CC :	1.9
USC :	SW-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-18
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-203
 ÉCHANT. : CF-22
 Él. mar. (m) : -49.70 @ -50.30
 Échant. no. : 203-22
 Fichier no. : 203-22.GRN

Sable, un peu de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	376	80				
Masse totale > 5mm :	45	56				
Pourcentage retenu 5mm :	11.9	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
	20		0	0.0		100.0
	14		9	2.4		97.6
	10		16	4.2		95.8
	5		45	11.9		88.1
	Plateau		376			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	15.0	6.9	93.1	82.0
Masse totale humide :	448.8	1.25	43.0	19.9	80.1	70.6
Masse totale sèche :	393.2	0.63	122.6	56.6	43.4	38.2
Tare no Q-200 :	17.0	0.32	163.5	75.5	24.5	21.6
		0.16	181.0	83.6	16.4	14.5
TENEUR EN EAU, w (%) :	14.77	0.08	189.8	87.6	12.4	10.9
		Plateau	216.6			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	88.1
0.4	27.1
0.08	10.9
0.002	
0.0671	10
0.4508	30
0.9988	60
CU :	14.9
CC :	3.0
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L2
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-18	
Vérifié par :  Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-204**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-01**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

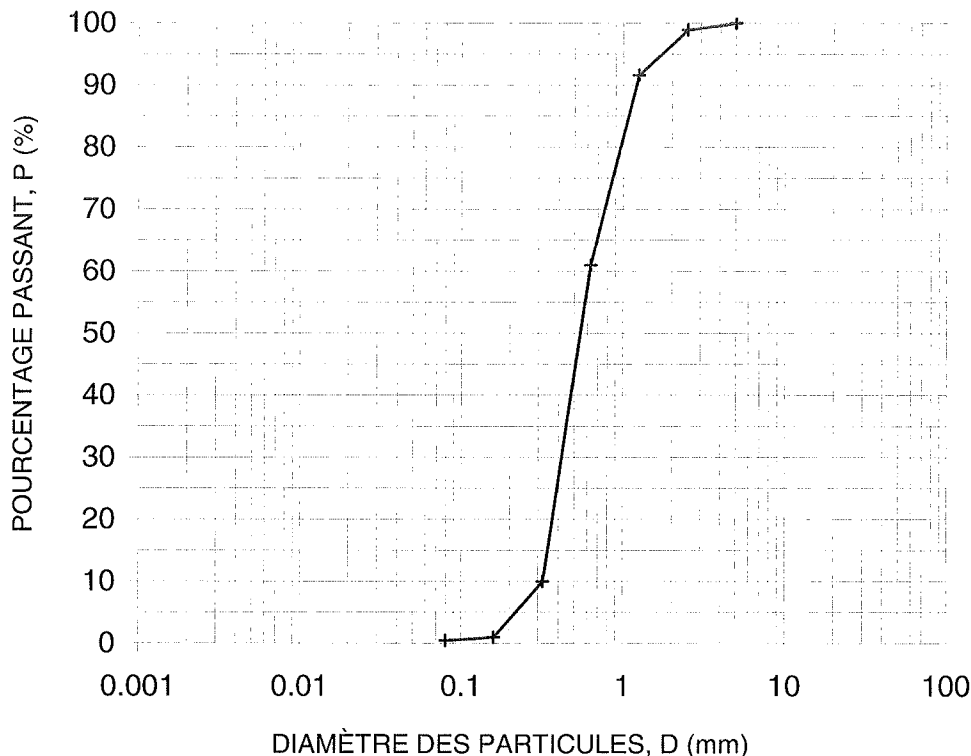
 Él. mar. (m) : **-6.60 @ -7.20**


 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

 Échant. no. : **204-01**

 Fichier no. : **204-01.GRN**

Sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
		TAMISAGE DES GRAVIERS				
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 357	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		357			100.0
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		2.1	1.1	98.9	98.9
Masse totale humide : 452.2	1.25		15.9	8.4	91.6	91.6
Masse totale sèche : 374.0	0.63		73.8	39.0	61.0	61.0
Tare no Q-221 : 17.1	0.32		170.4	90.0	10.0	10.0
	0.16		187.4	99.0	1.0	1.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 21.93	0.08		188.3	99.5	0.5	0.5
	Plateau		189.2			



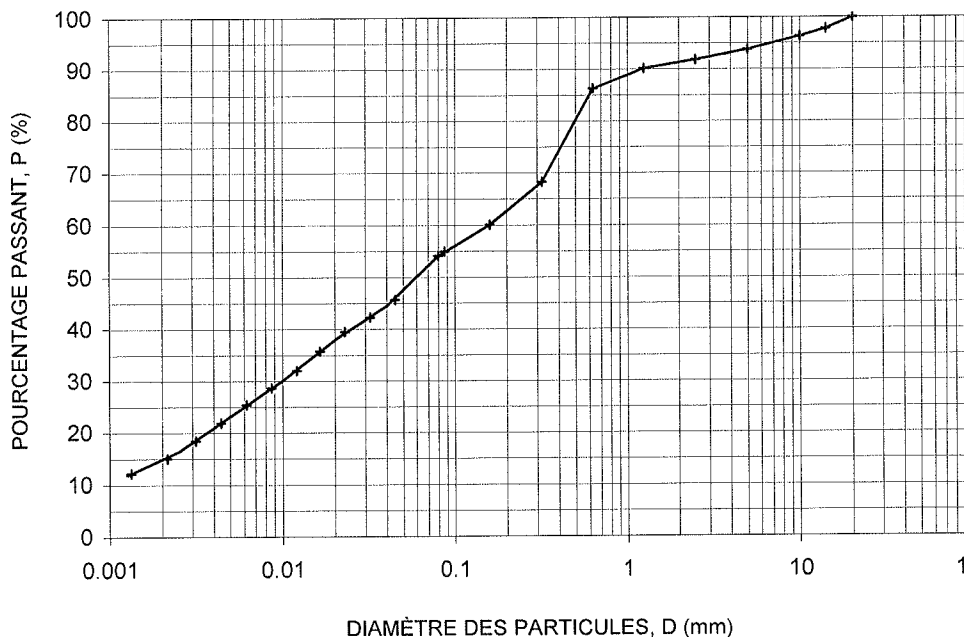
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	26.8
0.08	0.5
0.002	
0.3202	10
0.4175	30
0.6217	60
CU :	1.9
CC :	0.9
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	S
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-21
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-04
 Él. mar. (m) : -11.77 @ -12.37

 Échant. no. : 204-04
 Fichier no. : 204-04.GRN

Sable et silt, un peu d'argile et traces de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 227	80					
Masse totale > 5mm : 14	56					
Pourcentage retenu 5mm : 6.2	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20		0	0.0		100.0
	14		5	2.2		97.8
	10		8	3.7		96.3
	5		14	6.2		93.8
	Plateau		227			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		3.6	2.1	97.9	91.8
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		6.5	3.9	96.1	90.1
Masse totale humide : 330.7	0.63		13.5	8.0	92.0	86.3
Masse totale sèche : 244.4	0.32		45.7	27.3	72.7	68.2
Tare no Q-145 : 17.1	0.16		60.4	36.0	64.0	60.0
	0.08		71.0	42.3	57.7	54.1
TENEUR EN EAU, w (%) :	0.08		71.0	42.3	57.7	54.1
	Plateau		167.8			
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE	D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis : 2	0.0871	0.25	22.7	19.5	11.4	54.9
Masse de sol humide utilisée (g) :	0.0449	1		16.8	12.1	45.7
Masse de sol sec utilisée (g) : 41.98	0.0321	2		15.8	12.4	42.2
Densité relative : 2.72 *	0.0229	4		15.0	12.6	39.5
Pourcentage total passant : 91.3	0.0164	8		13.9	12.9	35.7
Hydromètre 151H no 92-13420	0.0121	15	22.7	12.8	13.2	31.9
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39	0.0087	30	22.4	11.9	13.4	28.7
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27	0.0062	60	22.1	11.0	13.7	25.4
B (cm) : 17.68	0.0044	120	22.0	10.0	13.9	21.9
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0	0.0031	244	22.0	9.0	14.2	18.4
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00	0.0021	534	22.0	8.0	14.5	15.0
	0.0013	1 430	21.4	7.3	14.7	12.2
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						

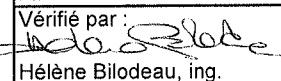


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	93.8
0.4	74.2
0.08	54.1
0.002	14.6
0.0009	10
0.0099	30
0.1591	60

 CU : 174.0
 CC : 0.7
 USC : CL2
 MF :
 Csi :
 Symbole : SL4A2G1

 Remarques :
 *Valeur estimée

 Effect. par :
 M. Naili 2012-10-12

 Vérifié par :

 Hélène Bilodeau, ing.

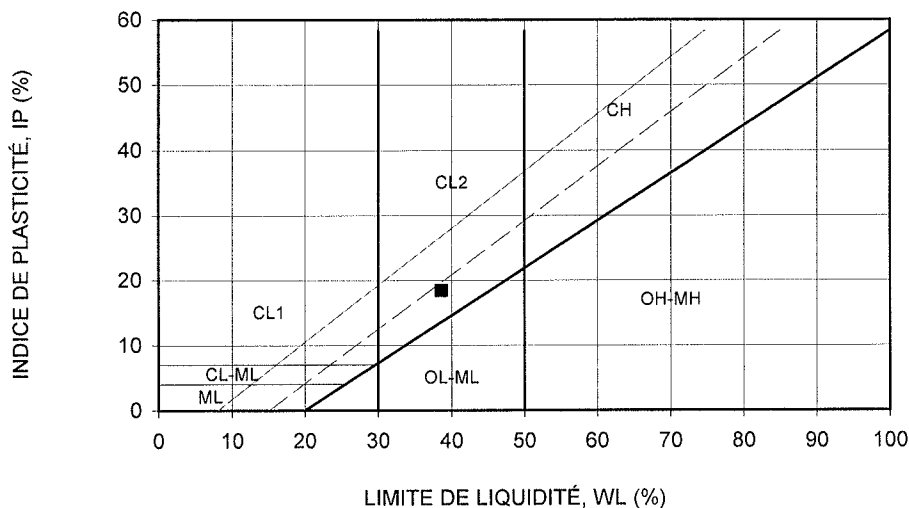
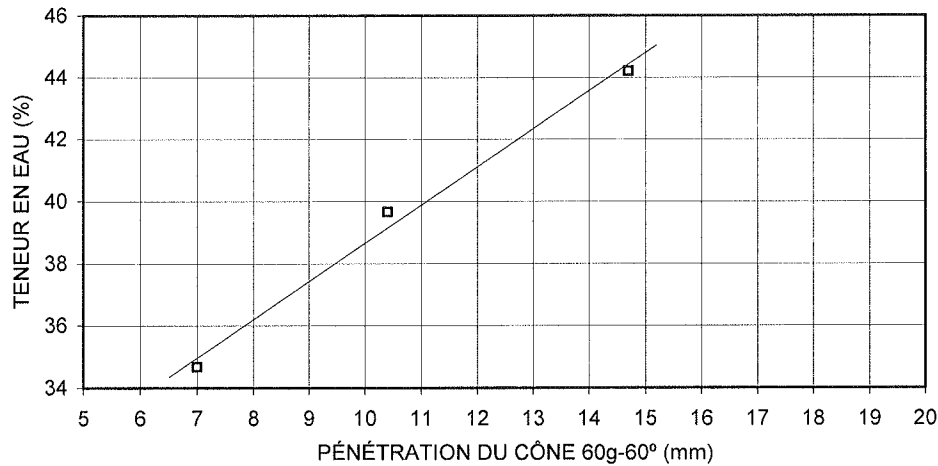
Date : 2012-10-17

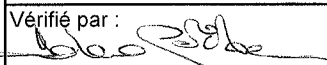
DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-204**
 ÉCHANT. : **CF-04**
 ÉL. mar. (m) : **-11.77 @ -12.37**
 ÉCH. No : **204-04**
 FICHER : **204-04.LIM**

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU	NATURELLE			LIMITE DE PLASTICITÉ		
Méthode :	Cône	Remarques						
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	330.66			19.32	16.28	
Tamissage :	Aucun	Masse totale sèche	244.42			16.43	13.98	
		Tare no	Q-145			213	1 368	
% < 5 mm :	93.8	Masse de la tare	17.14			2.41	2.41	
% < 0.40 mm :	74.2	Teneur en eau	37.94			20.61	19.88	
% < 0.08 mm :	54.1	Valeurs moyennes		37.94			20.25	
% < 0.002 mm :	14.6							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	14.7	10.4	7.0					
Masse totale humide	29.15	19.57	57.12					
Masse totale sèche	20.95	14.70	43.03					
Tare no	P-1	34	1275					
Masse de la tare	2.40	2.42	2.40					
Teneur en eau	44.20	39.66	34.68					

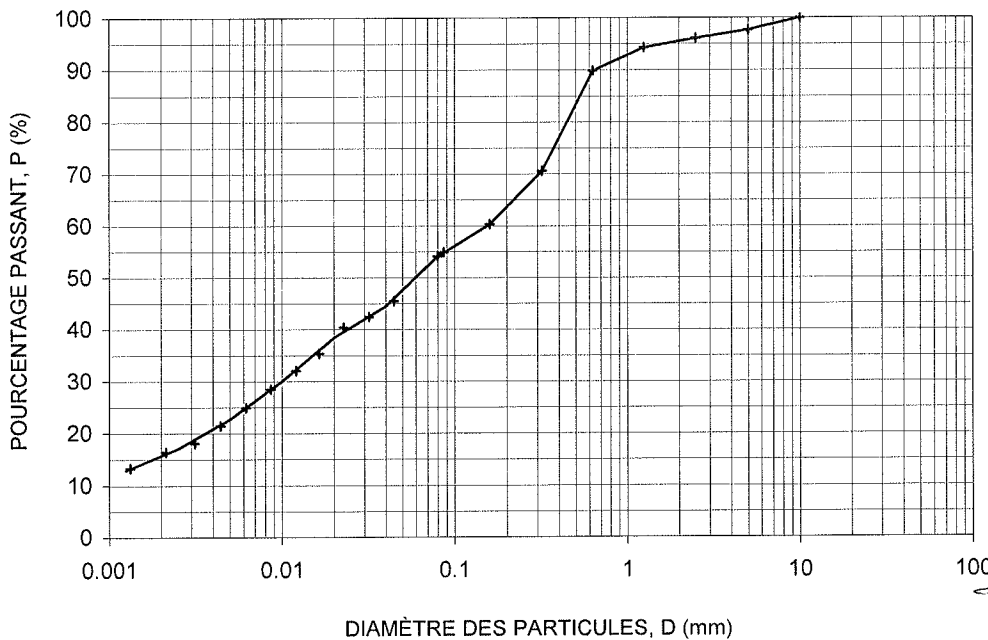


RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	W_{NG}	37.9
<	W_{NL}	37.9
Limite de liquidité :		
Au cône	W_{LC}	38.7
Limite de plasticité :		
		20.2
Indice de plasticité		
Au cône	I_{PC}	18.4
Indice de liquidité		
Au cône	I_{LC}	0.96
Activité (IP/2mm)		
Au cône	A_C	1.26
Classif.	USC	AASHO
Cône	CL2	
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclue		
Remarques:		
Effectué par :		
M.B.B. 2012-10-15		
Vérfié par :		
		
Hélène Bilodeau, ing.		
Date : 2012-10-17		

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL.: Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDRAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-05
 ÉI. mar. (m) : -13.35 @ -13.95
 Échant. no. : 204-05
 Fichier no. : 204-05.GRN

Sable et silt, un peu d'argile et traces de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 172	80					
Masse totale > 5mm : 4	56					
Pourcentage retenu 5mm : 2.3	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		4	2.3		97.7
	Plateau		172			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		2.0	1.6	98.4	96.1
Masse totale humide : 243.6	1.25		4.3	3.5	96.5	94.3
Masse totale sèche : 189.4	0.63		9.8	8.0	92.0	89.8
Tare no Q-118 : 17.0	0.32		34.0	27.8	72.2	70.5
	0.16		46.9	38.3	61.7	60.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 31.48	0.08		54.7	44.7	55.3	54.0
	0.04		122.3			
	Plateau					
SÉDIMENTOMÉTRIE						
MÉTHODE : SÈCHE		D	Temps	Tempér.	Lecture	L
Fraction passant tamis : 2		(mm)	(min)	(C)	R	(cm)
Masse de sol humide utilisée (g) :		0.0868	0.25	22.7	19.8	11.3
Masse de sol sec utilisée (g) : 44.78		0.0448	1	17.0	12.0	45.5
Densité relative : 2.72 *		0.0320	2	16.1	12.3	42.4
Pourcentage total passant : 95.5		0.0228	4	15.5	12.4	40.4
Hydromètre 151H no 92-13420		0.0164	8	14.0	12.9	35.4
Masse de l'hydromètre (g) : 57.39		0.0121	15	22.7	13.0	32.0
		0.0087	30	22.4	12.0	28.4
L = A.R + B A (1/cm) : -0.27		0.0062	60	22.1	11.0	24.9
B (cm) : 17.68		0.0044	120	22.0	10.0	21.4
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1) : 4.0		0.0031	244	22.0	9.0	18.1
Facteur d'échelle F (1/1) : 1.00		0.0021	534	22.0	8.5	16.4
		0.0013	1 430	21.4	7.7	13.3
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre						



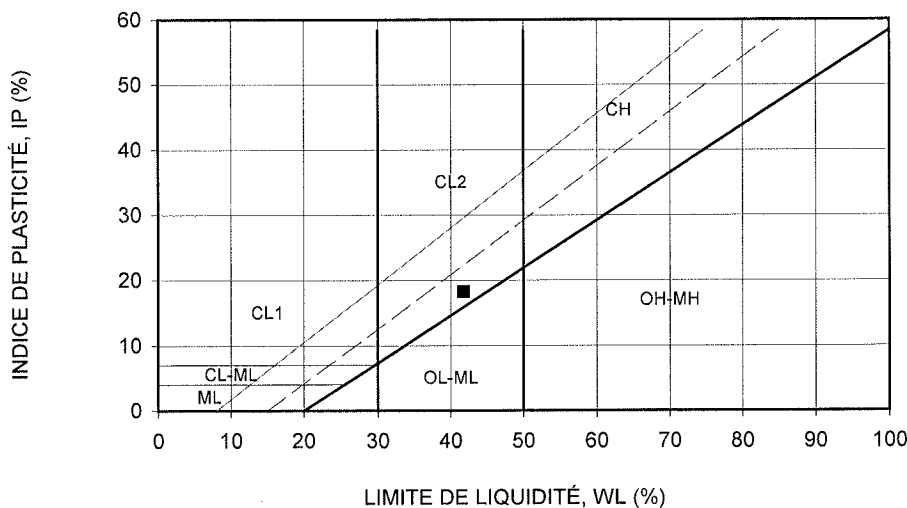
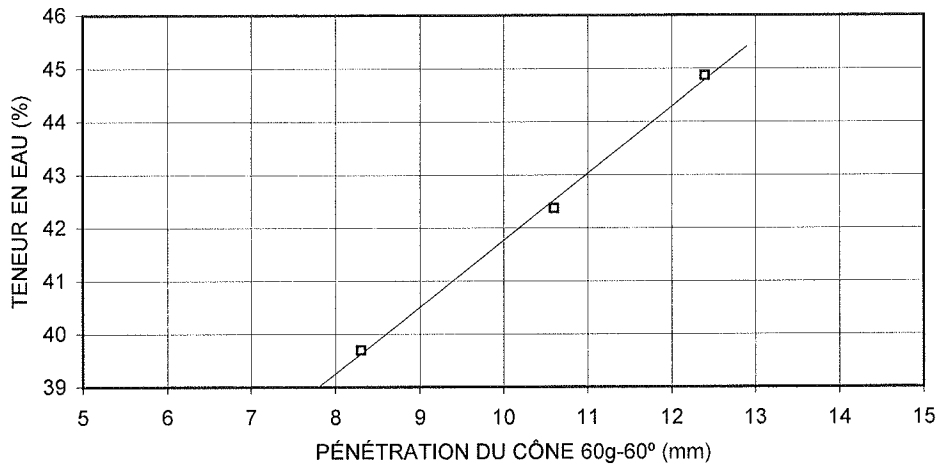
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	97.7
0.4	76.9
0.08	54.0
0.002	16.0
0.0008	10
0.0100	30
0.1554	60
CU :	195.6
CC :	0.8
USC :	CL2
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL4A2G1
Remarques :	*Valeur estimée
Effect. par :	M. Naili
Vérifié par :	<i>[Signature]</i>
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-17

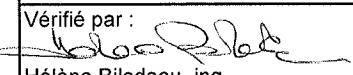
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL. : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDRAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-05
 ÉI. mar. (m) : -13.35 @ -13.95
 ÉCH. No : 204-05
 FICHER : 204-05.LIM

MÉTHODE ET PRÉPARATION		TENEURS EN EAU	NATURELLE		LIMITE DE PLASTICITÉ		
Méthode :	Cône	Remarques					
Séchage :	Aucun	Masse totale humide	243.60		20.88	20.60	
Tamisage :	Aucun	Masse totale sèche	189.35		17.13	17.38	
		Tare no	Q-118		713	13	
		Masse de la tare	17.03		2.42	2.42	
% < 5 mm :		Teneur en eau	31.48		25.49	21.52	
% < 0.40 mm :		Valeurs moyennes		31.48		23.51	
% < 0.08 mm :							
% < 0.002 mm :							

LIMITE DE LIQUIDITÉ								
Point no	1	2	3	4	5	6	7	8
Remarque								
Pénétration cône 60g-60°	12.4	10.6	8.3					
Masse totale humide	34.55	30.81	18.98					
Masse totale sèche	24.58	22.36	14.28					
Tare no	406	34	1041					
Masse de la tare	2.36	2.42	2.44					
Teneur en eau	44.87	42.38	39.70					



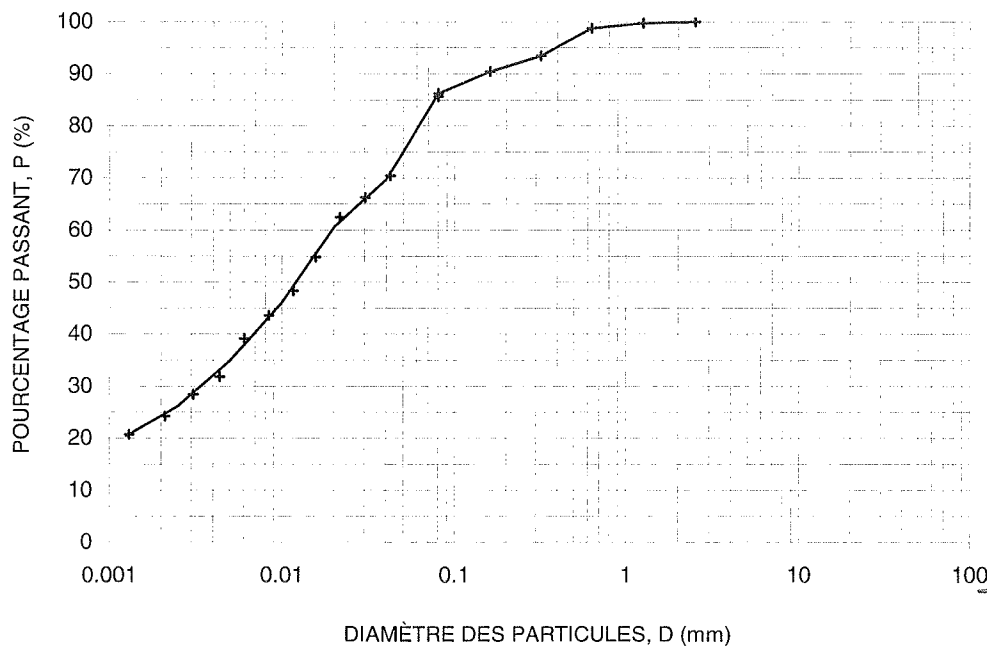
RÉSULTATS D'ESSAIS		
Teneur en eau naturelle :		
Globale	W_{NG}	31.5
<	W_{NL}	31.5
Limite de liquidité :		
Au cône	W_{LC}	41.8
Limite de plasticité : 23.5		
Indice de plasticité		
Au cône	I_{PC}	18.3
Indice de liquidité		
Au cône	I_{LC}	0.44
Activité (IP/2mm)		
Au cône	A_C	1.26
Classif.	USC	AASHO
Cône	CL2	
NP : Non plastique ND : Non déterminé EX : Exclus		
Remarques:		
Effectué par :		
M.B.B. 2012-10-15		
Vérifié par :		
		
Hélène Bilodeau, ing.		
Date : 2012-10-17		

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

 SONDRAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-06A
 Él. mar. (m) : -14.37 @ -14.60

 Échant. no. : 204-06
 Fichier no. : 204-06.GRN

Silt argileux, un peu de sable.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 122	80					
Masse totale > 5mm	: 0	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 0.0	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20					
		14					
		10					
		5		0	0.0		
		Plateau		122			100.0
TAMISAGE DU SABLE							
TENEUR EN EAU, w (%) Réception		2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis	: Aucun	1.25		0.1	0.2	99.8	99.8
Masse totale humide	: 190.4	0.63		0.5	1.3	98.7	98.7
Masse totale sèche	: 138.6	0.32		2.7	6.5	93.5	93.5
Tare no Q-117	: 17.0	0.16		4.0	9.5	90.5	90.5
TENEUR EN EAU, w (%)	: 42.55	0.08		5.7	13.8	86.2	86.2
		Plateau		41.4			
SÉDIMENTOMÉTRIE							
MÉTHODE : SÈCHE		D	Temps	Tempér.	Lecture	L	
Fraction passant tamis	: 2	(mm)	(min)	(C)	R	(cm)	
Masse de sol humide utilisée (g)	:	0.0801	0.25	22.7	26.0	9.6	85.6
Masse de sol sec utilisée (g)	: 41.43	0.0422	1		22.0	10.7	70.4
Densité relative	: 2.72 *	0.0303	2		20.9	11.0	66.2
Pourcentage total passant	: 99.9	0.0217	4		19.9	11.3	62.4
Hydromètre 151H no 92-13420	:	0.0157	8		17.9	11.8	54.8
Masse de l'hydromètre (g)	: 57.39	0.0117	15	22.7	16.2	12.3	48.4
L = A.R + B A (1/cm)	: -0.27	0.0084	30	22.4	15.0	12.6	43.6
		0.0060	60	22.1	13.9	12.9	39.2
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1)	: 4.0	0.0044	120	22.0	12.0	13.4	31.9
Facteur d'échelle F (1/1)	: 1.00	0.0031	244	22.0	11.1	13.6	28.4
		0.0021	534	22.0	10.0	13.9	24.3
		0.0013	1 430	21.4	9.2	14.2	20.8
Défloculant : 5 g hexametaphosphate / litre							



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	95.2
0.08	86.2
0.002	23.9
0.0003	10
0.0036	30
0.0195	60
CU :	65.0
CC :	2.2
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LA3S2
Remarques : *Valeur estimée	
Effect. par : M. Naili 2012-10-12	
Vérfié par : <i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-10-17	

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-204

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-10

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

ÉL. mar. (m) : -20.13 @ -20.73

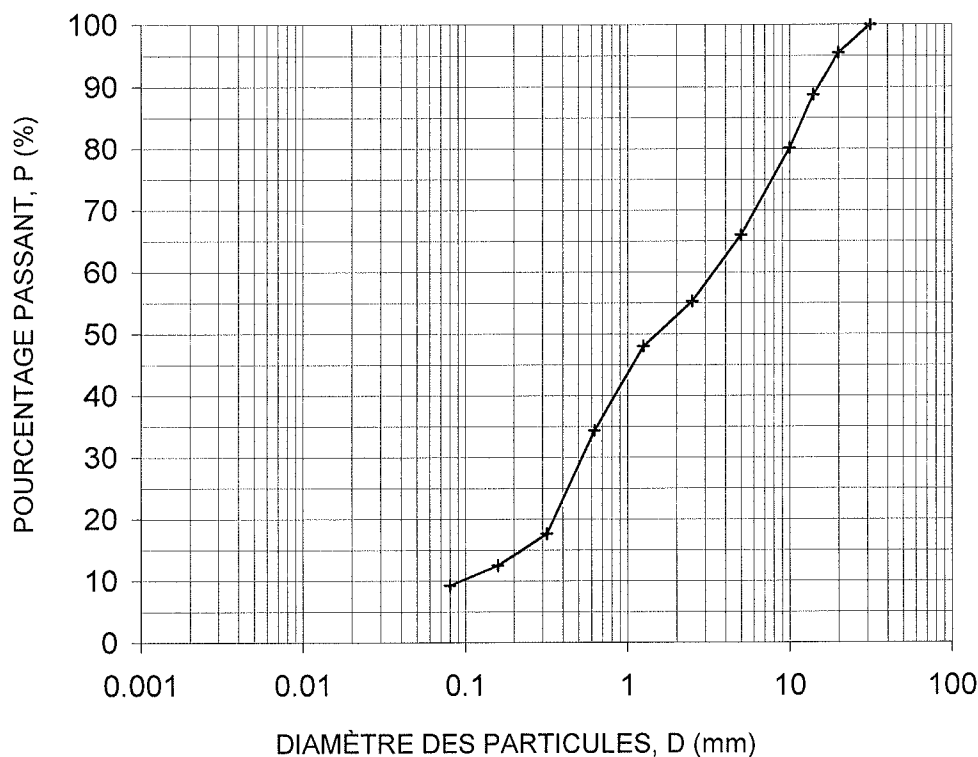
LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport


Échant. no. : 204-10

Québec (Québec)

Fichier no. : 204-10.GRN

Sable graveleux, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 524	80					
Masse totale > 5mm : 178	56					
Pourcentage retenu 5mm : 34.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		24	4.5		95.5
	14		59	11.3		88.7
	10		104	19.9		80.1
	5		178	34.0		66.0
	Plateau		524			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		56.1	16.2	83.8	55.3
Masse totale humide : 604.3	1.25		94.3	27.3	72.7	48.0
Masse totale sèche : 541.1	0.63		165.9	48.0	52.0	34.3
Tare no Q-198 : 17.1	0.32		253.2	73.3	26.7	17.6
	0.16		280.4	81.1	18.9	12.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 12.07	0.08		297.3	86.0	14.0	9.2
	Plateau		345.6			

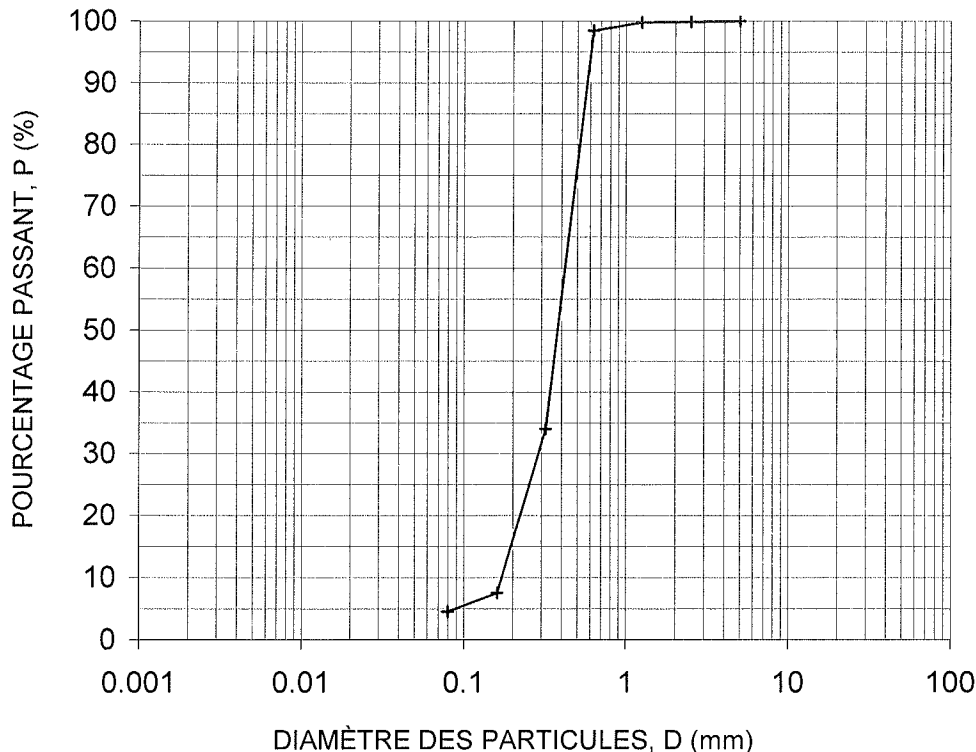


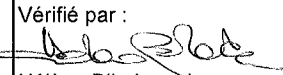
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	95.5
5	66.0
0.4	23.1
0.08	9.2
0.002	
0.0944	10
0.5288	30
3.3937	60
CU :	35.9
CC :	0.9
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG3L1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-18	
Vérfié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-13
 ÉL. mar. (m) : -25.21 @ -25.81
 Échant. no. : 204-13
 Fichier no. : 204-13.GRN

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
		TAMISAGE DES GRAVIERS				
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 388	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		100.0
	Plateau		388			
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		0.3	0.1	99.9	99.9
Masse totale humide : 519.8	1.25		0.5	0.2	99.8	99.8
Masse totale sèche : 432.3	0.63		3.0	1.5	98.5	98.5
Tare no Q-156 : 17.1	0.32		129.6	66.0	34.0	34.0
	0.16		181.6	92.5	7.5	7.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 21.08	0.08		187.5	95.5	4.5	4.5
	Plateau		196.4			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	55.2
0.08	4.5
0.002	
0.1707	10
0.2883	30
0.4206	60
CU :	2.5
CC :	1.2
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Graviers ≥ 20 mm : 28 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-18
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-204

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-17

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

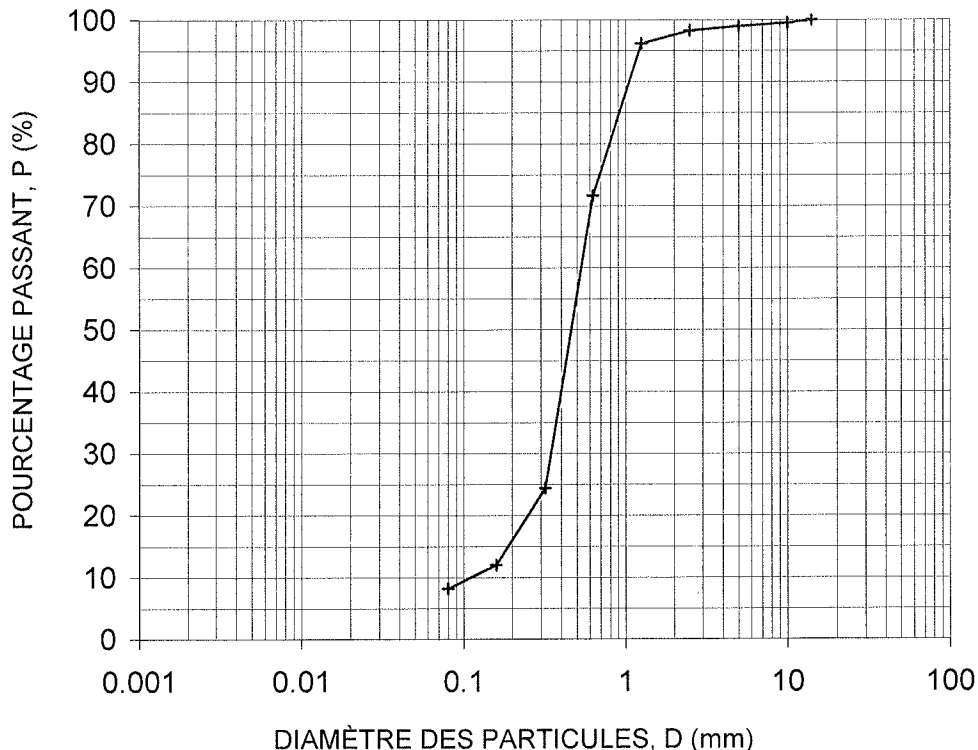
Él. mar. (m) : -31.83 @ -32.43

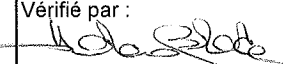
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

Échant. no. : 204-17

Fichier no. : 204-17.GRN

Sable, traces de silt et de gravier	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	80					
Masse totale > 5mm :	56					
Pourcentage retenu 5mm :	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		3	0.5		99.5
	5		6	1.0		99.0
	Plateau		579			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	1.6	0.7	99.3	98.2
Masse totale humide :	735.7	1.25	6.1	2.8	97.2	96.2
Masse totale sèche :	621.2	0.63	58.7	27.6	72.4	71.7
Tare no Q-203 :	17.1	0.32	160.4	75.4	24.6	24.4
		0.16	186.9	87.8	12.2	12.0
TENEUR EN EAU, w (%) :	18.95	0.08	195.1	91.7	8.3	8.2
	Plateau		212.7			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.0
0.4	39.9
0.08	8.2
0.002	
0.1106	10
0.3469	30
0.5332	60
CU :	4.8
CC :	2.0
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Graviers ≥ 20 mm : 25 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDRAGE : **F-204**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-29**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

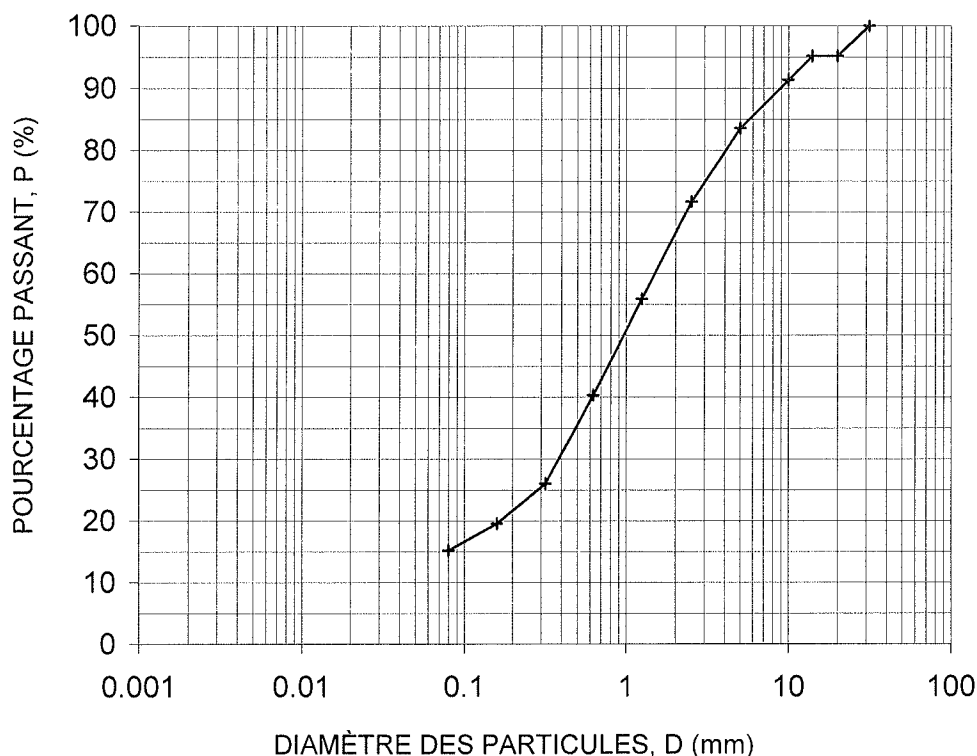
 ÉL. mar. (m) : **-51.73 @ -52.33**


 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**

 Échant. no. : **204-29**
Québec (Québec)

 Fichier no. : **204-29.GRN**

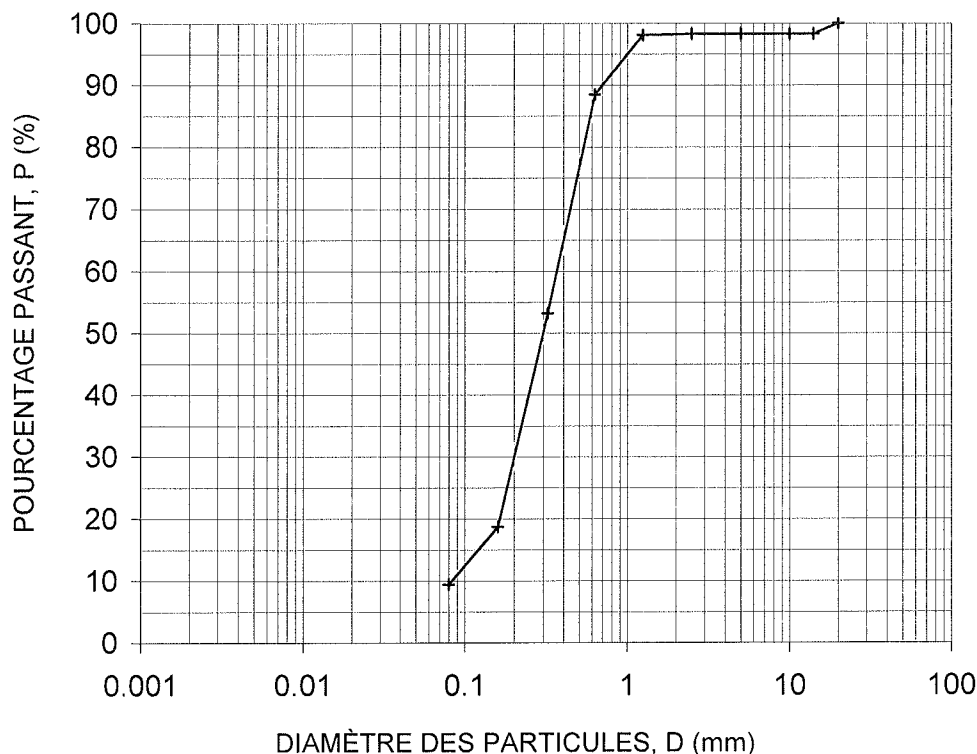
Sable, un peu de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT	
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT		
		TAMISAGE DES GRAVIERS					
MÉTHODE : SÈCHE	112						
Masse totale sèche (g) :	80						
Masse totale > 5mm :	56						
Pourcentage retenu 5mm :	40						
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0	
	20		29	4.9		95.1	
	14		29	4.9		95.1	
	10		52	8.7		91.3	
	5		98	16.4		83.6	
	Plateau		595				
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception	TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50		35.7	14.3	85.7	71.6
Masse totale humide :	691.4	1.25		82.9	33.1	66.9	55.9
Masse totale sèche :	611.4	0.63		129.5	51.7	48.3	40.3
Tare no Q-196 :	16.9	0.32		172.4	68.9	31.1	26.0
		0.16		191.7	76.6	23.4	19.6
TENEUR EN EAU, w (%) :	13.44	0.08		204.8	81.8	18.2	15.2
		Plateau		250.3			

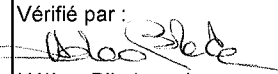


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	95.1
5	83.6
0.4	30.7
0.08	15.2
0.002	
0.0351	10
0.3865	30
1.4979	60
CU :	42.7
CC :	2.8
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L2
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-18
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : **F-204**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : **CF-34**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : **-58.17 @ -58.77**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : **204-34**
Fichier no. : **204-34.GRN**
Québec (Québec)

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	473	80				
Masse totale > 5mm :	8	56				
Pourcentage retenu 5mm :	1.7	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
	20		0	0.0		100.0
	14		8	1.7		98.3
	10		8	1.7		98.3
	5		8	1.7		98.3
	Plateau		473			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	0.0	0.0	100.0	98.3
Masse totale humide :	601.5	1.25	0.4	0.2	99.8	98.1
Masse totale sèche :	490.4	0.63	17.8	10.0	90.0	88.5
Tare no Q-160 :	17.0	0.32	81.4	45.9	54.1	53.2
		0.16	143.7	80.9	19.1	18.7
TENEUR EN EAU, w (%) :	23.47	0.08	160.6	90.4	9.6	9.4
		Plateau	177.6			

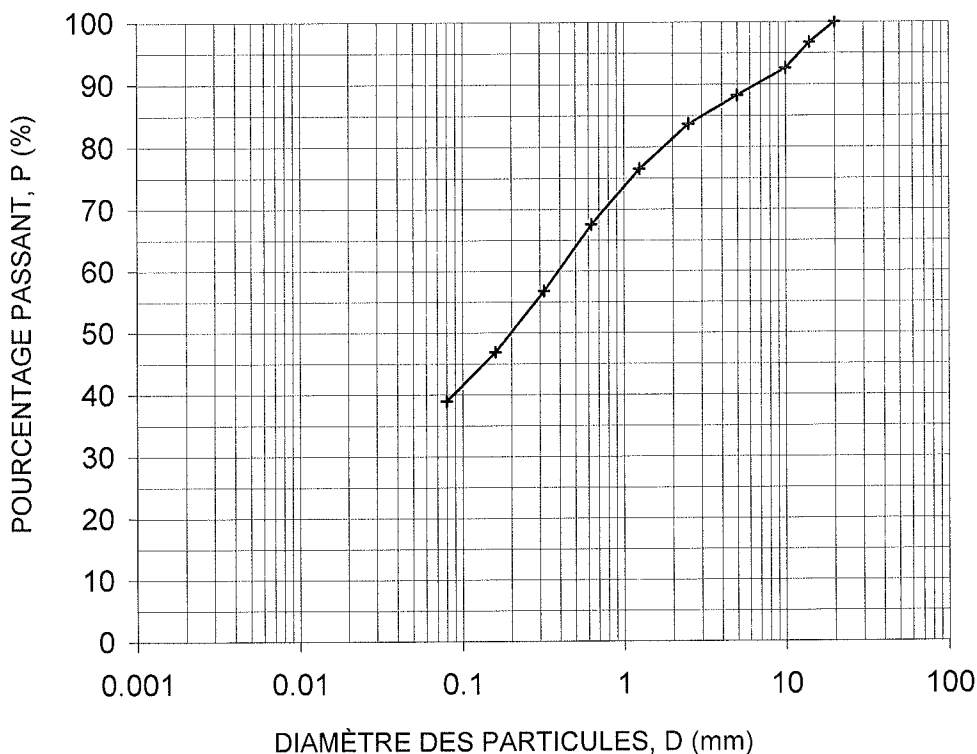


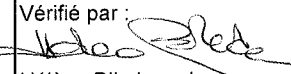
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	98.3
0.4	64.8
0.08	9.4
0.002	
0.0836	10
0.2007	30
0.3646	60
CU :	4.4
CC :	1.3
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-18	
Vérfié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-23

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-204
 ÉCHANT. : CF-36
 Él. mar. (m) : -61.01 @ -61.24
 Échant. no. : 204-36
 Fichier no. : 204-36.GRN

Sable et silt, un peu de gravier.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 221	80					
Masse totale > 5mm	: 26	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 11.8	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20		0	0.0		100.0
		14		7	3.3		96.7
		10		16	7.4		92.6
		5		26	11.8		88.2
		Plateau		221			
TENEUR EN EAU, w (%)		TAMISAGE DU SABLE					
	Réception	2.50		7.7	5.2	94.8	83.7
Fraction passant tamis	: Aucun	1.25		19.7	13.3	86.7	76.5
Masse totale humide	: 299.9	0.63		34.8	23.5	76.5	67.5
Masse totale sèche	: 269.8	0.32		52.8	35.7	64.3	56.8
Tare no Q-161	: 16.9	0.16		69.4	46.9	53.1	46.8
		0.08		82.7	55.9	44.1	38.9
TENEUR EN EAU, w (%)	: 11.92	Plateau		148.0			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	88.2
0.4	60.3
0.08	38.9
0.002	
0.0063	10
0.0365	30
0.3923	60
CU :	62.1
CC :	0.5
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL4G2
Remarques :	
Graviers ≥ 20 mm : 32 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Véifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-205**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-01**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

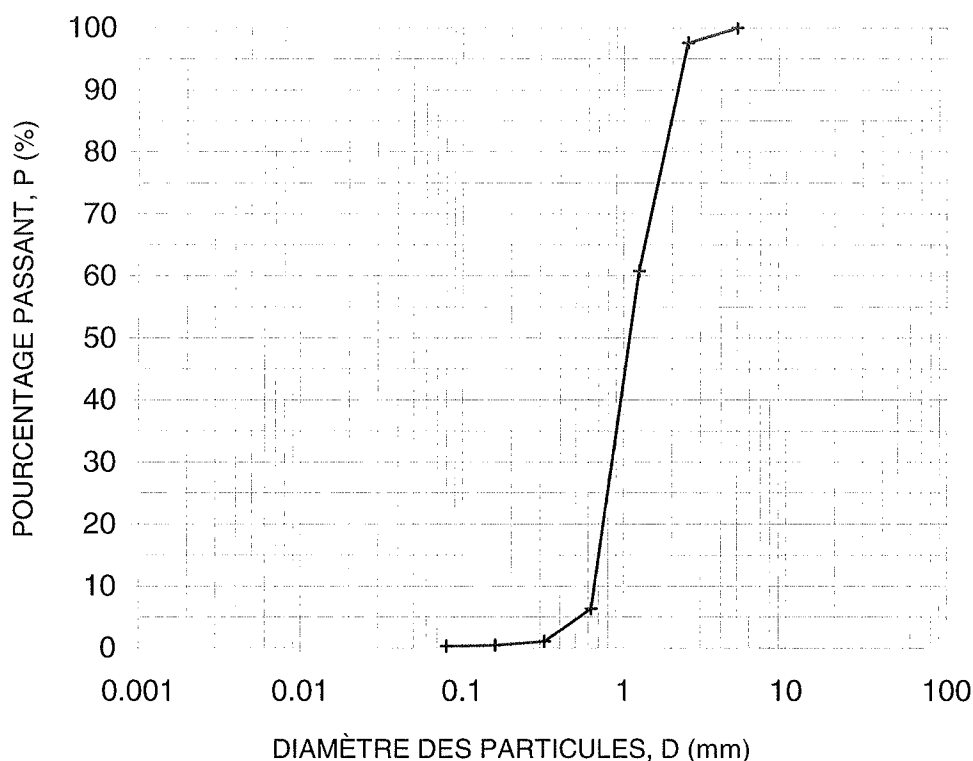
 Él. mar. (m) : **-3.63 @ -4.23**

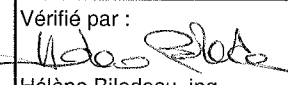
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**

 Échant. no. : **205-01**
Québec (Québec)

 Fichier no. : **205-01.GRN**

Sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	226	80				
Masse totale > 5mm :	0	56				
Pourcentage retenu 5mm :	0.0	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14				
		10				
		5	0	0.0		100.0
	Plateau		226			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception	2.50	5.4	2.4	97.6	97.6
Fraction passant tamis :	Aucun	1.25	88.5	39.2	60.8	60.8
Masse totale humide :	293.9	0.63	211.3	93.7	6.3	6.3
Masse totale sèche :	242.4	0.32	223.1	98.9	1.1	1.1
Tare no Q-98 :	17.0	0.16	224.5	99.5	0.5	0.5
TENEUR EN EAU, w (%) :	22.88	0.08	224.9	99.7	0.3	0.3
		Plateau	225.6			



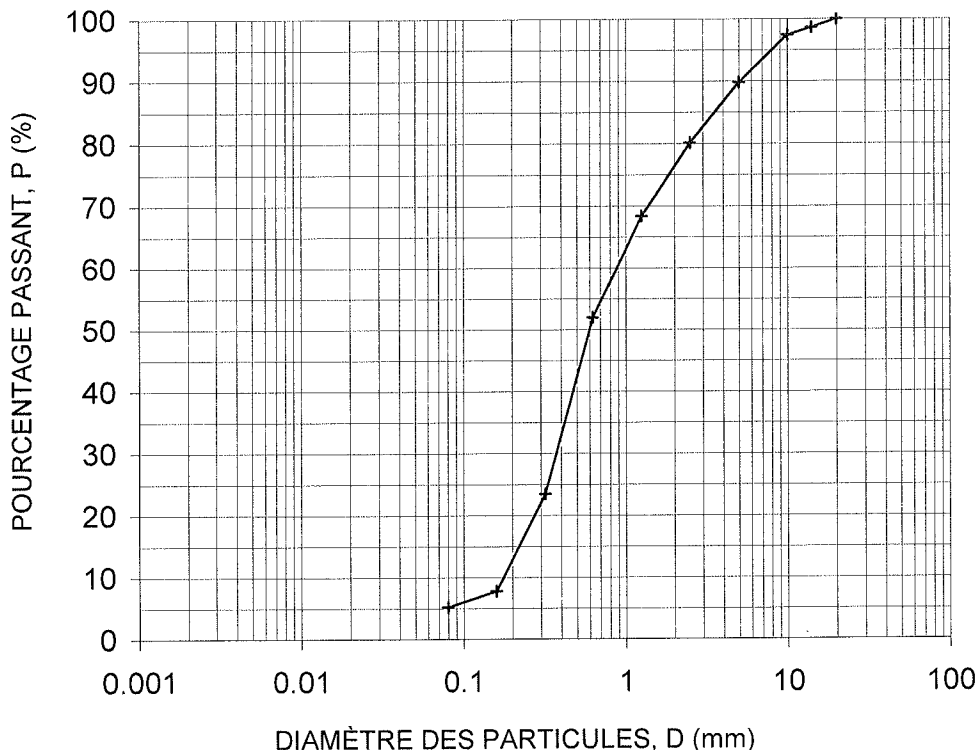
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	2.8
0.08	0.3
0.002	0.3
0.6597	10
0.8485	30
1.2377	60
CU :	1.9
CC :	0.9
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	S
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-15
Vérfifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

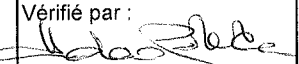
DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
 Québec (Québec)

SONDAGE : **F-205**
 ÉCHANT. : **CF-04**
 Él. mar. (m) : **-8.08 @ -8.68**

Échant. no. : **205-04**
 Fichier no. : **205-04.GRN**

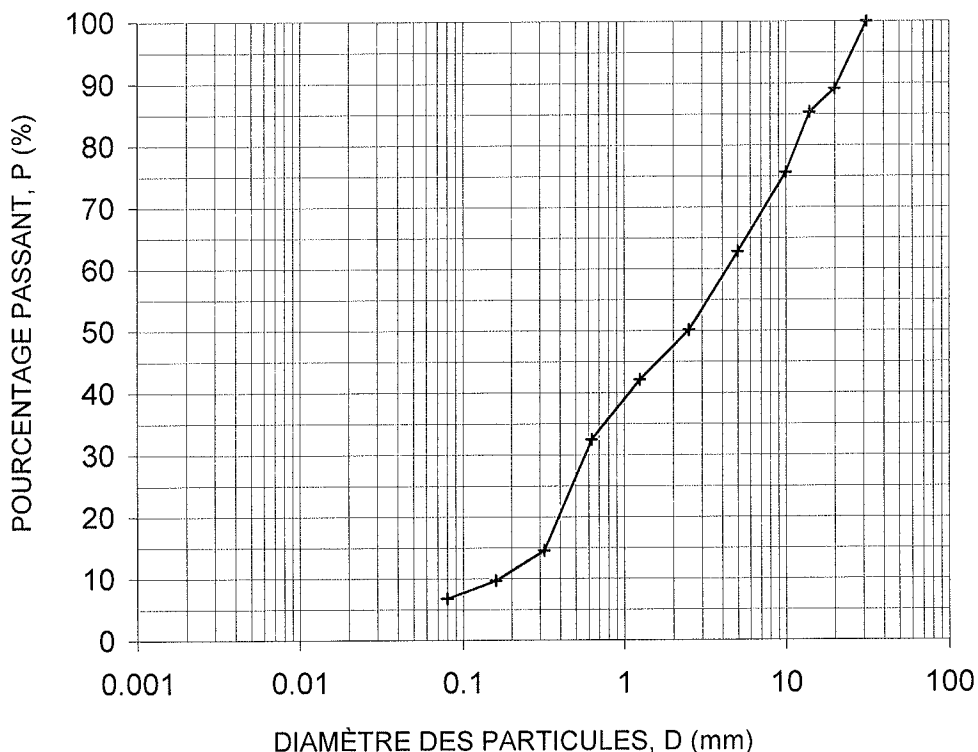
Sable, un peu de gravier et traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT	
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT		
		TAMISAGE DES GRAVIERS					
MÉTHODE : SÈCHE	112						
Masse totale sèche (g) : 807	80						
Masse totale > 5mm : 83	56						
Pourcentage retenu 5mm : 10.2	40						
Diamètre maximum (mm) :	31.5						
	20		0	0.0		100.0	
	14		11	1.4		98.6	
	10		21	2.6		97.4	
	5		83	10.2		89.8	
	Plateau		807				
TENEUR EN EAU, w (%) Réception		TAMISAGE DU SABLE					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		25.9	10.8	89.2	80.1	
Masse totale humide : 1 020.8	1.25		57.3	23.8	76.2	68.4	
Masse totale sèche : 891.7	0.63		101.2	42.1	57.9	51.9	
Tare no Q-244 : 17.1	0.32		177.4	73.9	26.1	23.5	
	0.16		219.3	91.3	8.7	7.8	
TENEUR EN EAU, w (%) : 14.76	0.08		226.2	94.2	5.8	5.2	
	Plateau		240.2				

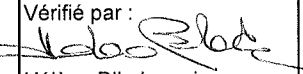


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	89.8
0.4	32.8
0.08	5.2
0.002	
0.1763	10
0.3739	30
0.8819	60
CU :	5.0
CC :	0.9
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Graviers ≥ 31,5 mm : 68 gr.	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : **F-205**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : **CF-11**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : **-19.16 @ -19.76**
 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : **205-11**
 Québec (Québec) Fichier no. : **205-11.GRN**

Sable et gravier, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 512	80					
Masse totale > 5mm : 191	56					
Pourcentage retenu 5mm : 37.2	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		56	10.9		89.1
	14		75	14.7		85.3
	10		125	24.4		75.6
	5		191	37.2		62.8
	Plateau		512			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		65.2	20.2	79.8	50.1
Masse totale humide : 602.1	1.25		106.4	33.0	67.0	42.1
Masse totale sèche : 529.3	0.63		155.8	48.4	51.6	32.4
Tare no Q-245 : 17.1	0.32		247.7	76.9	23.1	14.5
	0.16		272.8	84.7	15.3	9.6
TENEUR EN EAU, w (%) : 14.22	0.08		287.6	89.3	10.7	6.7
	Plateau		322.2			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	89.1
5	62.8
0.4	20.4
0.08	6.7
0.002	
0.1686	10
0.5747	30
4.2941	60
CU :	25.5
CC :	0.5
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG4L1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-17	
Vérifié par : 	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-205**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **Composite**

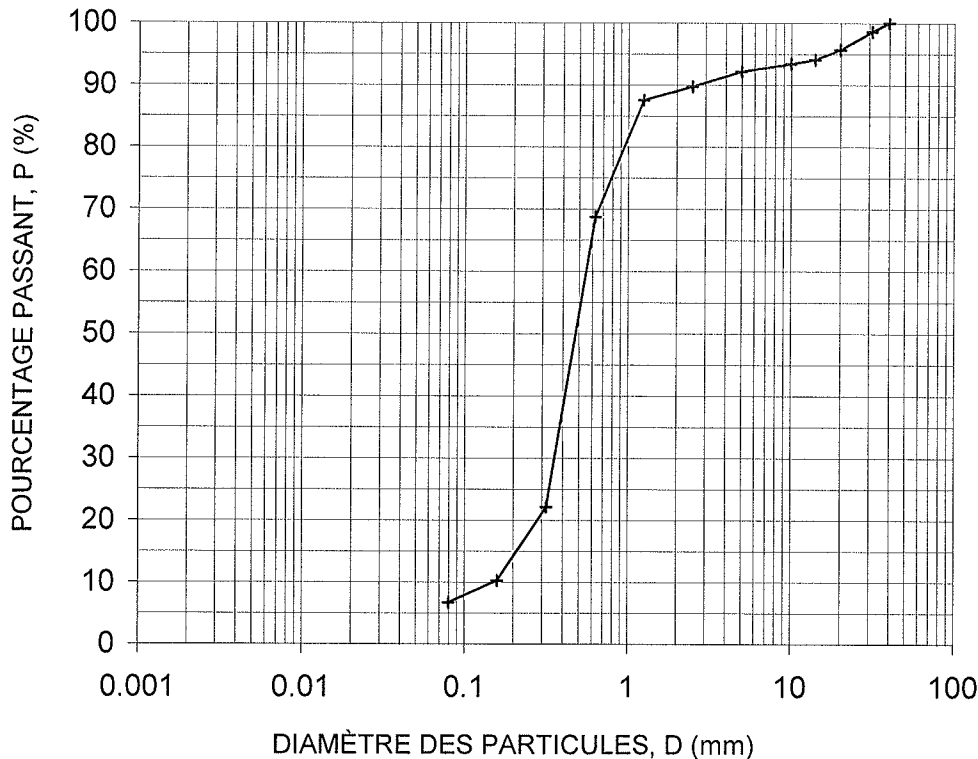
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
CF-18 à CF-25

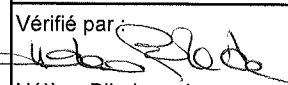
 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport
Québec (Québec)**

 Échant. no. : **205-18-25**

 Fichier no. : **205-18-25.GRN**

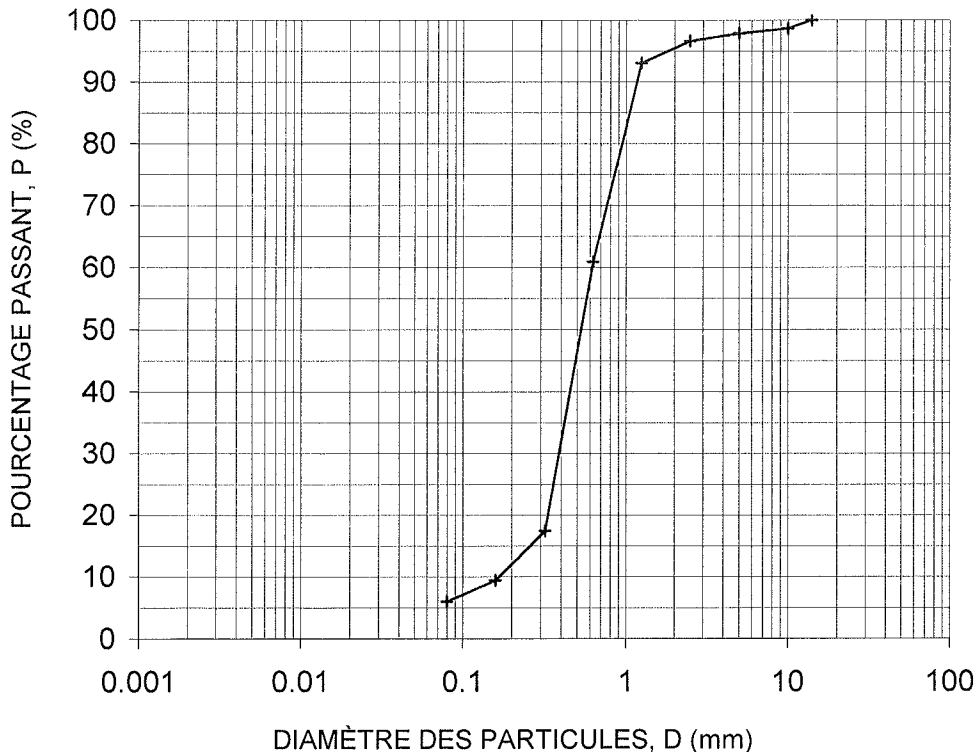
Sable, traces de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 3 965	80					
Masse totale > 5mm : 311	56					
Pourcentage retenu 5mm : 7.8	40		0	0.0		100.0
Diamètre maximum (mm) :	31.5		55	1.4		98.6
	20		173	4.4		95.6
	14		234	5.9		94.1
	10		262	6.6		93.4
	5		311	7.8		92.2
	Plateau		3 965			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		4.8	2.6	97.4	89.8
Masse totale humide : 5 056.4	1.25		9.3	5.0	95.0	87.5
Masse totale sèche : 4 245.0	0.63		47.0	25.4	74.6	68.7
Tare no S-6 : 280.2	0.32		140.6	76.0	24.0	22.1
	0.16		164.5	88.9	11.1	10.2
TENEUR EN EAU, w (%) : 20.46	0.08		171.6	92.8	7.2	6.7
	Plateau		185.0			

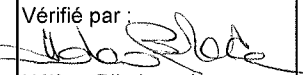


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	95.6
5	92.2
0.4	37.5
0.08	6.7
0.002	
0.1524	10
0.3588	30
0.5549	60
CU :	3.6
CC :	1.5
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-27
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-28

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : **F-205**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : **CF-27**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : **-44.55 @ -45.15**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : **205-27**
Fichier no. : **205-27.GRN**
Québec (Québec)

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 499	80					
Masse totale > 5mm : 11	56					
Pourcentage retenu 5mm : 2.1	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		7	1.4		98.6
	5		11	2.1		97.9
	Plateau		499			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		3.0	1.3	98.7	96.6
Masse totale humide : 617.1	1.25		11.6	4.9	95.1	93.0
Masse totale sèche : 516.2	0.63		88.8	37.8	62.2	60.9
Tare no Q-93 : 17.0	0.32		193.1	82.2	17.8	17.4
	0.16		212.4	90.4	9.6	9.4
TENEUR EN EAU, w (%) : 20.20	0.08		220.5	93.9	6.1	6.0
	Plateau		234.9			



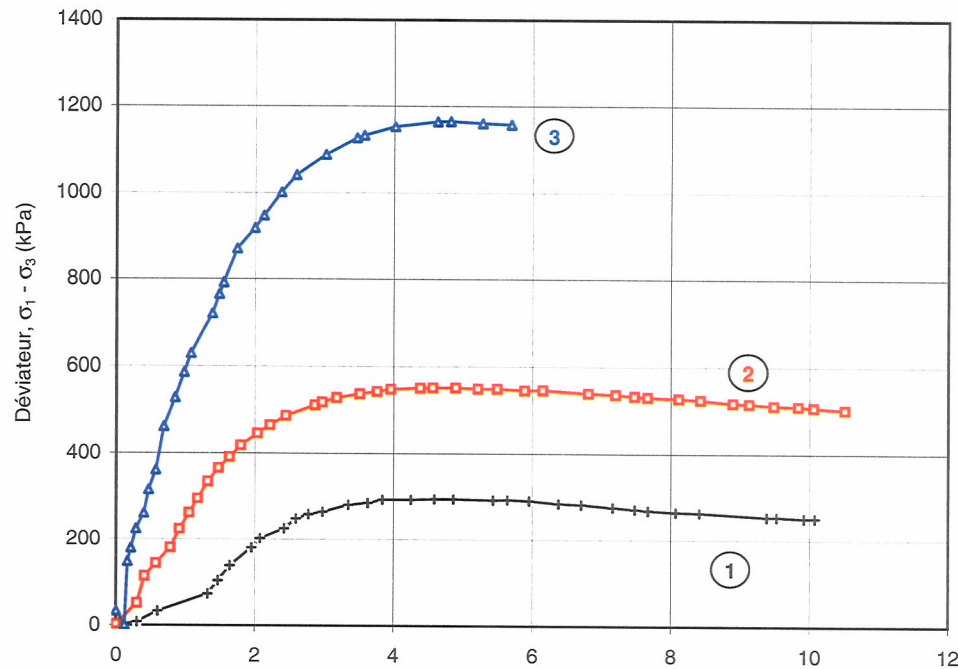
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	97.9
0.4	31.7
0.08	6.0
0.002	
0.1690	10
0.3893	30
0.6216	60
CU :	3.7
CC :	1.4
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Vérfié par :	
	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER **17521-GE2**

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

Fichier : **S-17521-X**

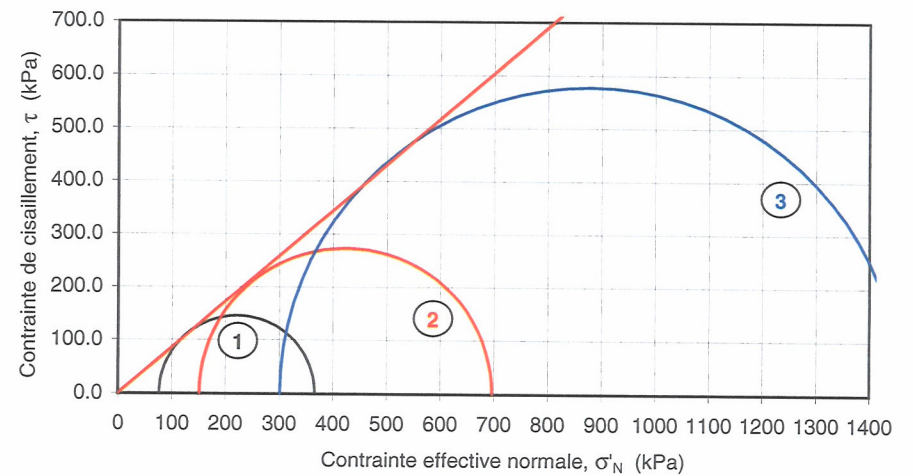


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS					
Identif.	Essai no.	1	2	3	
	Identif.	Fichier	17521-G-04	17521-G-05	17521-G-06
Échantillon		F-201	F-203	F-205	
Profondeur (m)					
Initial	Teneur en eau w_o (%)	14.6	15.1	15.4	
	Masse volumique humide ρ_{ho} (kg/m ³)	1990	1933	1957	
	Masse volumique sèche ρ_{do} (kg/m ³)	1737	1680	1696	
	Degré de saturation (1) S_{ro} (%)	73	69	72	
Consolidé	Pression cellulaire effective σ'_{3C} (kPa)	75	150	300	
	Déformation volumique ϵ_{VC} (%)	7.1	7.4	7.6	
	Coeff. de consolidation C_v (cm ² /s)	ND	ND	ND	
	Coeff. de perméabilité k (cm/s)	ND	ND	ND	
En cisaillement	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	295	552	1165
		ϵ_1 (%)	4.9	4.6	4.8
		$\phi' (2)$ (°)	41.2	40.2	41.2
	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	295	552	1165
		ϵ_1 (%)	4.9	4.6	4.8
		$\phi' (2)$ (°)	41.2	40.2	41.2
$\epsilon_1 = 6\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	546	1156	
	σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.80	4.60	4.83	
	$\phi' (2)$ (°)	40.9	40.0	41.1	

ND : Non déterminé.

(1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.68$

(2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

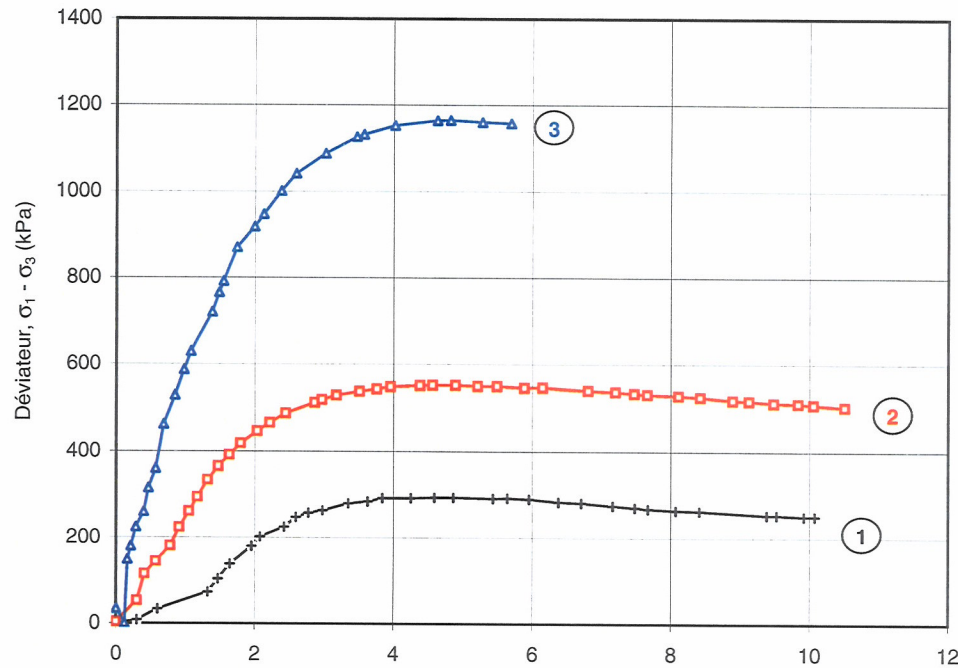


DOSSIER **17521-GE2**

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

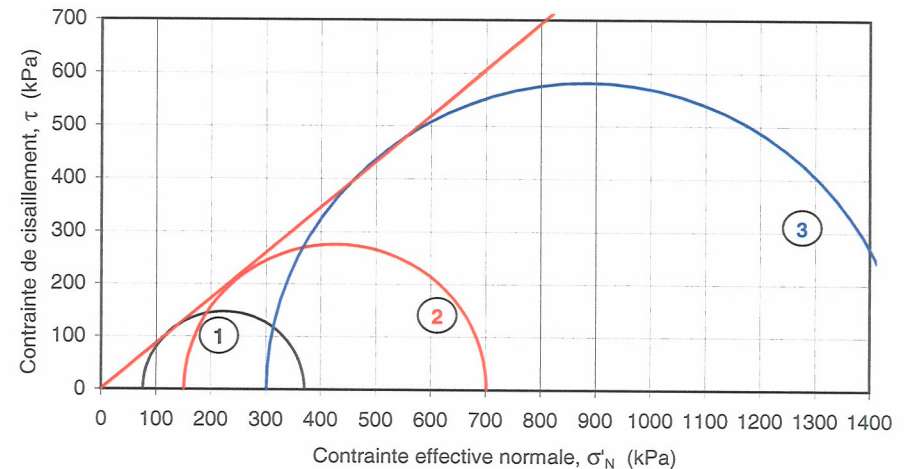
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

 Fichier : **S-17521-Y**


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS					
Essai no.		1	2	3	
Identif.	Fichier	17521-G-04	17521-G-05	17521-G-06	
	Échantillon	F-201	F-203	F-205	
	Profondeur (m)				
Initial	Teneur en eau w_o (%)	14.6	15.1	15.4	
	Masse volumique humide ρ_{ho} (kg/m^3)	1990	1933	1957	
	Masse volumique sèche ρ_{do} (kg/m^3)	1737	1680	1696	
	Degré de saturation (1) S_{ro} (%)	73	69	72	
Consolidé	Pression cellulaire effective σ'_{3C} (kPa)	75	150	300	
	Déformation volumique ϵ_{VC} (%)	7.1	7.4	7.6	
	Coeff. de consolidation C_v (cm^2/s)	ND	ND	ND	
	Coeff. de perméabilité k (cm/s)	ND	ND	ND	
En cisaillement	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	295	552	1165
		ϵ_1 (%)	4.9	4.6	4.8
		$\phi' (2)$ (°)	41.2	40.2	41.2
	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	295	552	1165
		ϵ_1 (%)	4.9	4.6	4.8
		$\phi' (2)$ (°)	41.2	40.2	41.2
$\epsilon_1 = 6\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	546	1156	
	σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.80	4.60	4.83	
	$\phi' (2)$ (°)	40.9	40.0	41.1	

ND : Non déterminé.

 (1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.68$

 (2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$


DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-201
 ÉCHANT. : CF-03 à CF-10

ESSAI No **CID-04** Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-G-04.CID

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL		ÉTAT FINAL	
Caractéristiques physiques		Caractéristiques physiques	
Géométrie		Géométrie	
Masse initiale humide : 390.71 g	Longueur: 100.00 mm	Masse finale humide : 396.14 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale : 14.57 %	Diamètre : 50.00 mm	Masse finale sèche : 341.02 g	D _{F1} : mm
Masse volum. sèche : 1737 kg/m ³	Section : 19.63 cm ²	Teneur en eau finale : 16.16 %	D _{F2} : mm
Degré de saturation : 73 %	Volume : 196.35 cm ³	Masse volum. sèche : 1865 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI		
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes
Pression cellulaire, σ _{3C} : 650 kPa	Engrenages .WF : EE4	Nb -Type : 2 WF-10511
Contrepression, CP : 575 kPa	V _{axiale} : 0.0305 mm / min	Épaisseur : 0.280 mm
Pression effective, σ' _{3C} : 75 kPa	dε ₁ /dt : 1.83 % / heure	Circonf. 152.0 mm
Condition de drainage : Haut et bas	ε ₁ max : 10.08 %	Module : 0.78 N / mm
		Comportement : Plis

PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)	Cisaillement				
Initial (σ _{3C} = 25 kPa) :	Paramètres	(σ ₁ - σ ₃) _{max}	(σ' ₁ /σ' ₃) _{max}	Final	
Sous contrepression : 0.95	ε ₁ (%) :	4.86	4.86	10.08	
Après consolidation : ND	σ ₁ - σ ₃ (kPa) :	295	295	251	
Consolidation	σ' ₁ / σ' ₃ (1/1) :	4.86	4.86	4.25	
ΔV _c : 14.00 cm ³	Δu _W (kPa) :	0.53	0.53	0.51	
ε _{VC} : 7.13 %	A _{UW} ⁽³⁾ (1/1) :				
C _V : ND cm ² /s	φ' ⁽⁴⁾ (deg) :	41.2	41.2	38.2	

Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

⁽¹⁾ K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) Tan (β) / ΔL ⁽²⁾ B = Δu / Δσ₃ ⁽³⁾ A_{UW} = Δu_W / Δ(σ₁ - σ₃) ⁽⁴⁾ φ' = sin⁻¹ [(σ₁ - σ₃) / (σ'₁ + σ'₃)] pour c' = 0

* Valeur estimée

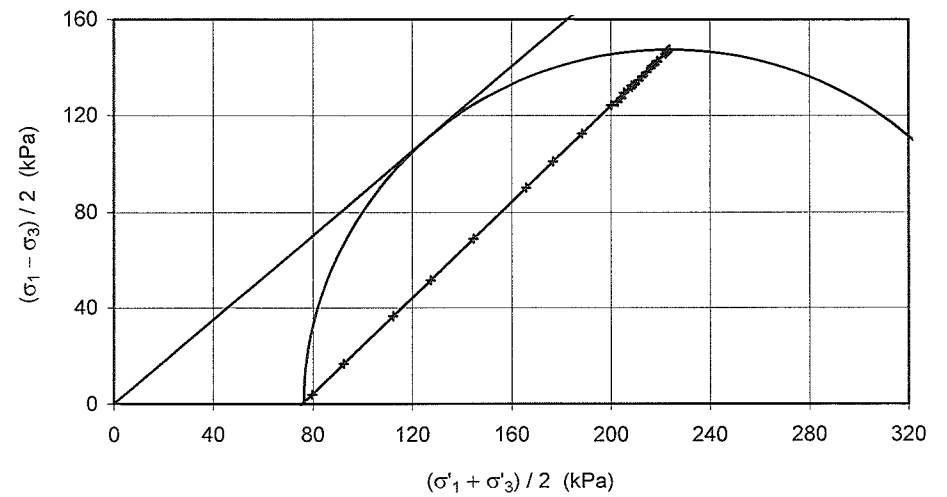
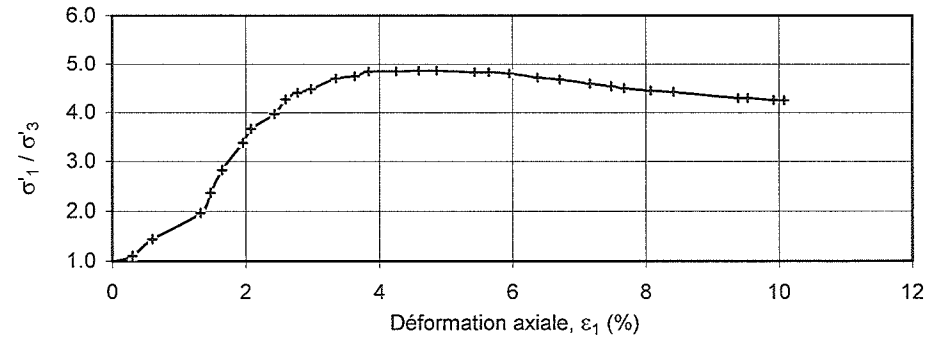
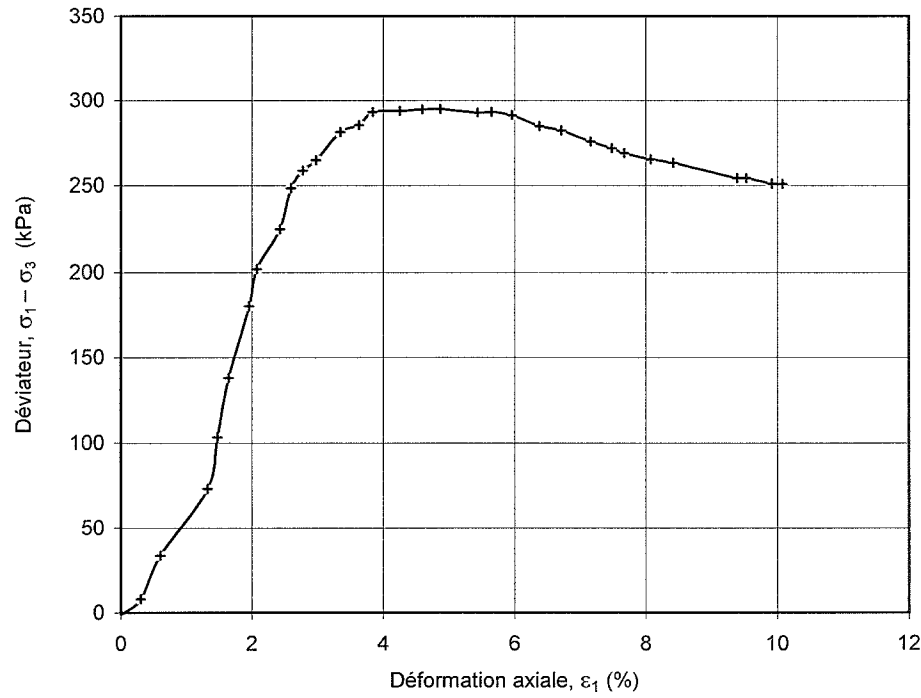
Effectué par :
H. Bilodeau, ing.

Vérifié par 

Jean Tardif, ing.
Date : 12-12-06

ΔL_0 : 2371.0 F_{p0} : 0.0 V_i : 182.35 cc L_i : 99.73 mm Déformation : Baril

Ligne	Données expérimentales							Membrane		Contraintes corrigées					Au_w	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	Observ.	
	Date	Heure	σ_3	ΔL	u_w	Fa	ϵ_1	Section	Δu_w	σ_{3m}	σ_{1m}	σ'_3	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ'_1					σ'_1 / σ'_3
	aa-mm-jj	hh:mm	kPa	0.01mm	kPa	Newton	%	cm ²	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	1/1	1/1	kPa	kPa	
1	2012-11-29	08:13		2398	575.0	5.0	0.00	18.284		0.5	-3.3	75.5	-1.1	74.4	0.986		75.0	-0.5	
2				2428	575.0	22.0	0.30	18.586		0.7	-3.3	75.7	7.9	83.6	1.104		79.6	3.9	
3				2458	575.0	70.0	0.60	18.576		0.6	-3.6	75.6	33.5	109.1	1.443		92.4	16.8	
4				2530	575.0	145.0	1.32	18.750		0.7	-3.6	75.7	73.0	148.8	1.965		112.2	36.5	
5				2545	575.0	202.0	1.47	18.789		0.7	-3.6	75.7	103.2	178.9	2.363		127.3	51.6	
6				2562	575.0	268.0	1.64	18.835		0.8	-3.6	75.8	138.0	213.7	2.821		144.7	69.0	
7				2593	575.0	349.0	1.96	18.921		0.8	-3.6	75.8	180.1	255.9	3.376		165.8	90.0	
8				2605	575.0	391.0	2.08	18.954		0.8	-3.6	75.8	201.9	277.7	3.663		176.8	100.9	
9				2640	575.0	437.0	2.43	19.053		0.9	-3.6	75.9	224.9	300.8	3.964		188.3	112.5	
10				2657	575.0	483.0	2.60	19.102		0.9	-3.6	75.9	248.4	324.3	4.272		200.1	124.2	
11				2675	575.0	504.0	2.78	19.154		0.9	-3.6	75.9	258.6	334.6	4.406		205.3	129.3	
12				2695	575.0	517.0	2.98	19.212		1.0	-3.6	76.0	264.6	340.6	4.483		208.3	132.3	
13				2732	575.0	552.0	3.35	19.319		1.0	-3.5	76.0	281.1	357.2	4.697		216.6	140.6	
14				2760	575.0	562.0	3.63	19.402		1.1	-3.5	76.1	285.0	361.1	4.746		218.6	142.5	
15				2781	575.0	579.0	3.84	19.464		1.1	-3.5	76.1	292.8	368.9	4.847		222.5	146.4	
16				2822	575.0	584.0	4.25	19.586		1.2	-3.5	76.2	293.4	369.6	4.852		222.9	146.7	
17				2856	575.0	589.0	4.59	19.688		1.2	-3.5	76.2	294.4	370.6	4.861		223.4	147.2	
18				2883	575.0	592.0	4.86	19.770		1.3	-3.5	76.3	294.6	370.9	4.862		223.6	147.3	
19				2940	575.0	593.0	5.43	19.944		1.4	-3.5	76.4	292.4	368.8	4.828		222.6	146.2	
20				2961	575.0	596.0	5.65	20.009		1.4	-3.5	76.4	292.9	369.4	4.833		222.9	146.5	
21				2992	575.0	595.0	5.96	20.105		1.5	-3.5	76.5	291.0	367.4	4.805		222.0	145.5	
22				3034	575.0	586.0	6.38	20.236		1.5	-3.5	76.5	284.5	361.1	4.717		218.8	142.3	
23				3067	575.0	584.0	6.71	20.340		1.6	-3.5	76.6	282.0	358.6	4.681		217.6	141.0	
24				3112	575.0	575.0	7.16	20.484		1.7	-3.5	76.7	275.5	352.2	4.593		214.5	137.8	
25				3144	575.0	570.0	7.48	20.586		1.7	-3.5	76.7	271.7	348.4	4.540		212.6	135.8	
26				3163	575.0	566.0	7.67	20.647		1.8	-3.5	76.8	268.9	345.6	4.502		211.2	134.4	
27				3203	575.0	562.0	8.07	20.777		1.8	-3.5	76.8	265.2	342.0	4.451		209.4	132.6	
28				3237	575.0	561.0	8.41	20.888		1.9	-3.5	76.9	263.2	340.1	4.423		208.5	131.6	
29				3334	575.0	551.0	9.39	21.210		2.1	-3.4	77.1	254.3	331.3	4.299		204.2	127.1	
30				3348	575.0	552.0	9.53	21.258		2.1	-3.4	77.1	254.1	331.2	4.297		204.2	127.1	
31				3387	575.0	549.0	9.92	21.389		2.2	-3.4	77.2	251.1	328.2	4.254		202.7	125.5	
32				3403	575.0	550.0	10.08	21.444		2.2	-3.4	77.2	250.9	328.0	4.250		202.6	125.4	



DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-203
 ÉCHANT. : CF-10 à CF-16

ESSAI No CID-05 Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-G-05.CID

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL			ÉTAT FINAL		
Caractéristiques physiques		Géométrie	Caractéristiques physiques		Géométrie
Masse initiale humide :	379.63 g	Longueur:	100.00 mm	Masse finale humide :	388.5 g
Teneur en eau initiale :	15.10 %	Diamètre :	50.00 mm	Masse finale sèche :	329.82 g
Masse volum. sèche :	1680 kg/m ³	Section :	19.63 cm ²	Teneur en eau finale :	17.79 %
Degré de saturation :	69 %	Volume :	196.35 cm ³	Masse volum. sèche :	1809 kg/m ³
				Déform :	Baril
				D _{F1} :	mm
				D _{F2} :	mm
				K _{tF} :	1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI					
Consolidation isotrope		Cisaillement		Membranes	
Pression cellulaire, σ_{3C} :	675 kPa	Engrenages .WF :	EE4	Nb -Type :	2 WF-10511
Contrepression, CP :	525 kPa	V _{axiale} :	0.0305 mm / min	Épaisseur :	0.280 mm
Pression effective, σ'_{3C} :	150 kPa	d ϵ_1 /dt :	1.84 % / heure	Circonf.	152.0 mm
Condition de drainage :	Haut et bas	ϵ_1 max :	10.51 %	Module :	0.78 N / mm
				Comportement :	Plis


PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)		Cisaillement			
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) :	Paramètres	($\sigma_1 - \sigma_3$) _{max}	(σ'_1 / σ'_3) _{max}	Final	
Sous contrepression :	0.94	ϵ_1 (%) :	4.56	4.56	10.51
Après consolidation :	ND	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa) :	552	552	502
Consolidation		σ'_1 / σ'_3 (1/1) :	4.65	4.65	4.30
ΔV_c :	14.50 cm ³	Δu_w (kPa) :	0.53	0.53	0.51
ϵ_{VC} :	7.38 %	$A_{Uw}^{(3)}$ (1/1) :			
C_v :	ND cm ² /s	$\phi'^{(4)}$ (deg) :	40.2	40.2	38.5

Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

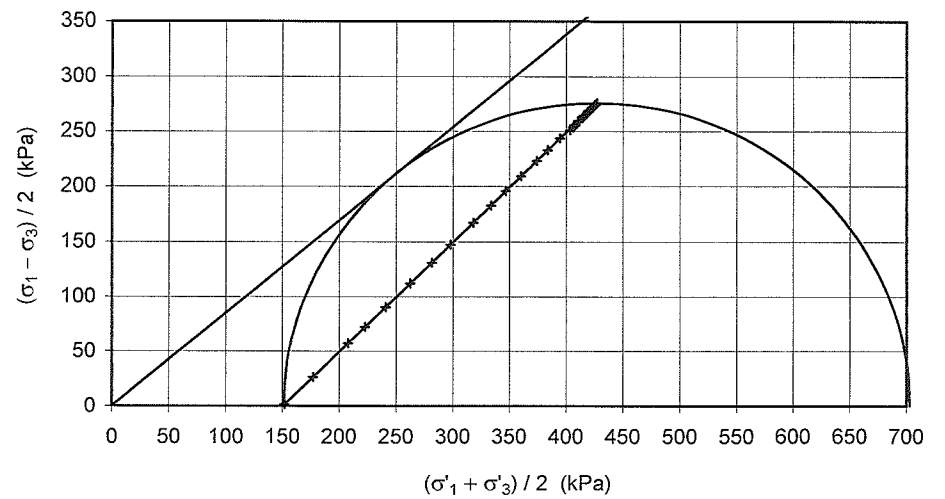
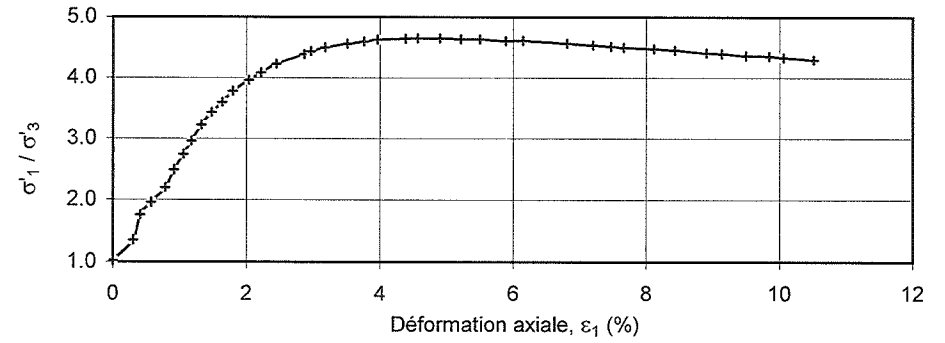
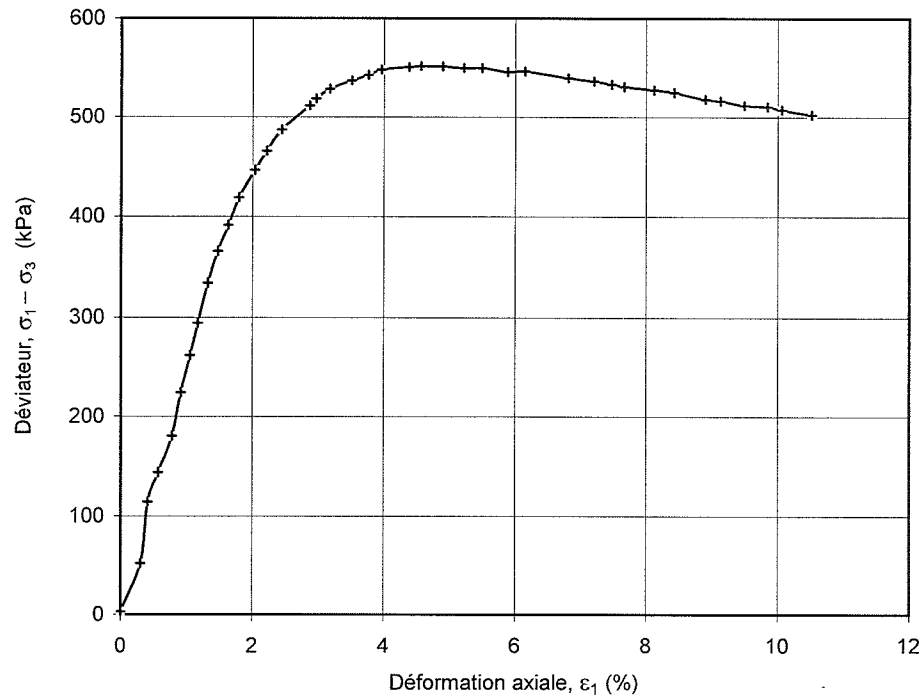
⁽¹⁾ $K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $A_{Uw} = \Delta u_w / \Delta(\sigma_1 - \sigma_3)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

* Valeur estimée

Effectué par :
 H. Bilodeau, ing.
 Vérifié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 12-12-06

ΔL_0 : 2056.0 F_{p0} : 0.0 V_i : 181.85 cc L_i : 99.71 mm Déformation : Baril

Ligne	Données expérimentales						Membrane		Contraintes corrigées						Au _w	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$	$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	Observ.	
	Date	Heure	σ_3	ΔL	u_w	Fa	ε_1	Section	ΔU_w	σ_{3m}	σ_{1m}	σ'_3	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ'_1					σ'_1 / σ'_3
	aa-mm-jj	hh:mm	kPa	0.01mm	kPa	Newton	%	cm ²	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	1/1	1/1	kPa	kPa	
1	2012-12-03	08:28		2085	525.0	19.0	0.00	18.238		0.5	-7.0	150.5	3.0	153.4	1.020		151.9	1.5	
2				2115	525.0	112.0	0.30	18.730		0.8	-6.7	150.8	52.3	203.1	1.347		176.9	26.2	
3				2126	525.0	226.0	0.41	18.565		0.6	-7.0	150.6	114.1	264.7	1.758		207.7	57.0	
4				2142	525.0	281.0	0.57	18.540		0.6	-7.2	150.6	143.8	294.4	1.955		222.5	71.9	
5				2163	525.0	349.0	0.78	18.570		0.6	-7.2	150.6	180.2	330.7	2.196		240.7	90.1	
6				2176	525.0	431.0	0.91	18.598		0.6	-7.2	150.6	223.9	374.5	2.487		262.6	112.0	
7				2190	525.0	502.0	1.05	18.632		0.6	-7.2	150.6	261.6	412.2	2.737		281.4	130.8	
8				2202	525.0	564.0	1.17	18.662		0.6	-7.2	150.6	294.4	445.0	2.954		297.8	147.2	
9				2217	525.0	640.0	1.32	18.701		0.7	-7.2	150.7	334.4	485.0	3.219		317.9	167.2	
10				2232	525.0	700.0	1.47	18.741		0.7	-7.2	150.7	365.6	516.3	3.426		333.5	182.8	
11				2248	525.0	750.0	1.63	18.784		0.7	-7.2	150.7	391.4	542.1	3.597		346.4	195.7	
12				2264	525.0	803.0	1.80	18.828		0.7	-7.2	150.7	418.6	569.3	3.777		360.0	209.3	
13				2288	525.0	858.0	2.04	18.895		0.8	-7.2	150.8	446.1	596.9	3.959		373.9	223.1	
14				2306	525.0	897.0	2.22	18.946		0.8	-7.2	150.8	465.5	616.3	4.087		383.6	232.7	
15				2329	525.0	941.0	2.45	19.011		0.8	-7.1	150.8	487.0	637.8	4.228		394.3	243.5	
16				2371	525.0	994.0	2.87	19.131		0.9	-7.1	150.9	511.5	662.4	4.389		406.7	255.8	
17				2381	525.0	1009.0	2.97	19.160		0.9	-7.1	150.9	518.5	669.5	4.436		410.2	259.3	
18				2402	525.0	1031.0	3.18	19.221		1.0	-7.1	151.0	528.3	679.3	4.499		415.1	264.1	
19				2435	525.0	1053.0	3.51	19.318		1.0	-7.1	151.0	537.0	688.0	4.555		419.5	268.5	
20				2460	525.0	1068.0	3.76	19.391		1.1	-7.1	151.1	542.6	693.7	4.592		422.4	271.3	
21				2480	525.0	1082.0	3.96	19.450		1.1	-7.1	151.1	548.1	699.2	4.627		425.1	274.0	
22				2522	525.0	1094.0	4.38	19.576		1.2	-7.1	151.2	550.6	701.8	4.642		426.5	275.3	
23				2540	525.0	1099.0	4.56	19.630		1.2	-7.1	151.2	551.6	702.8	4.648		427.0	275.8	
24				2573	525.0	1104.0	4.89	19.729		1.3	-7.1	151.3	551.2	702.5	4.644		426.9	275.6	
25				2605	525.0	1106.0	5.22	19.827		1.3	-7.1	151.3	549.5	700.8	4.631		426.0	274.7	
26				2633	525.0	1111.0	5.50	19.913		1.4	-7.0	151.4	549.5	700.9	4.631		426.1	274.8	
27				2672	525.0	1110.0	5.89	20.033		1.4	-7.0	151.4	545.6	697.1	4.603		424.2	272.8	
28				2698	525.0	1116.0	6.15	20.114		1.5	-7.0	151.5	546.3	697.8	4.607		424.6	273.2	
29				2764	525.0	1114.0	6.81	20.321		1.6	-7.0	151.6	539.6	691.2	4.560		421.4	269.8	
30				2803	525.0	1114.0	7.20	20.445		1.7	-7.0	151.7	536.2	687.9	4.536		419.8	268.1	
31				2830	525.0	1112.0	7.47	20.531		1.7	-7.0	151.7	532.9	684.6	4.513		418.2	266.5	
32				2849	525.0	1111.0	7.66	20.592		1.7	-7.0	151.7	530.8	682.5	4.498		417.1	265.4	
33				2894	525.0	1112.0	8.11	20.738		1.8	-7.0	151.8	527.4	679.3	4.474		415.5	263.7	
34				2925	525.0	1112.0	8.42	20.839		1.9	-6.9	151.9	524.8	676.7	4.456		414.3	262.4	
35				2972	525.0	1106.0	8.90	20.994		1.9	-6.9	151.9	517.9	669.9	4.409		410.9	259.0	
36				2995	525.0	1107.0	9.13	21.071		2.0	-6.9	152.0	516.5	668.5	4.398		410.2	258.2	
37				3031	525.0	1104.0	9.49	21.191		2.1	-6.9	152.1	512.0	664.1	4.367		408.1	256.0	
38				3066	525.0	1107.0	9.84	21.309		2.1	-6.9	152.1	510.5	662.6	4.356		407.4	255.2	
39				3088	525.0	1104.0	10.06	21.383		2.2	-6.9	152.2	507.2	659.4	4.334		405.8	253.6	
40				3133	525.0	1101.0	10.51	21.537		2.2	-6.9	152.2	502.1	654.3	4.298		403.3	251.0	



DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-205
 ÉCHANT. : CF-18 à CF-25

ESSAI No CID-06 Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-G-06.CID

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL			ÉTAT FINAL		
Caractéristiques physiques		Géométrie	Caractéristiques physiques		Géométrie
Masse initiale humide :	384.2 g	Longueur: 100.00 mm	Masse finale humide :	390.46 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale :	15.35 %	Diamètre : 50.00 mm	Masse finale sèche :	333.07 g	D _{F1} : mm
Masse volum. sèche :	1696 kg/m ³	Section : 19.63 cm ²	Teneur en eau finale :	17.23 %	D _{F2} : mm
Degré de saturation :	72 %	Volume : 196.35 cm ³	Masse volum. sèche :	1831 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI		
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes
Pression cellulaire, σ_{3C} :	Engrenages .WF :	Nb -Type :
710 kPa	EE4	2 WF-10511
Contrepression, CP :	V _{axiale} :	Épaisseur :
410 kPa	0.0305 mm / min	0.280 mm
Pression effective, σ'_{3C} :	d ϵ_1 /dt :	Circonf. :
300 kPa	1.86 % / heure	152.0 mm
Condition de drainage : Haut et bas	ϵ_1 max :	Module :
	5.69 %	0.78 N / mm
		Comportement : Plis

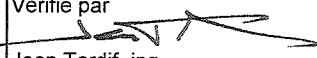
PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)	Cisaillement				
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) :	Paramètres	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	Final	
Sous contrepression : 0.94	ϵ_1 (%) :	4.81	4.81	5.69	
Après consolidation : ND	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa) :	1165	1165	1158	
Consolidation	σ'_1 / σ'_3 (1/1) :	4.87	4.87	4.84	
ΔV_c : 15.00 cm ³	Δu_w (kPa) :	0.53	0.53	0.53	
ϵ_{VC} : 7.64 %	$A_{Uw}^{(3)}$ (1/1) :				
C_v : ND cm ² /s	$\phi'^{(4)}$ (deg) :	41.2	41.2	41.1	

Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

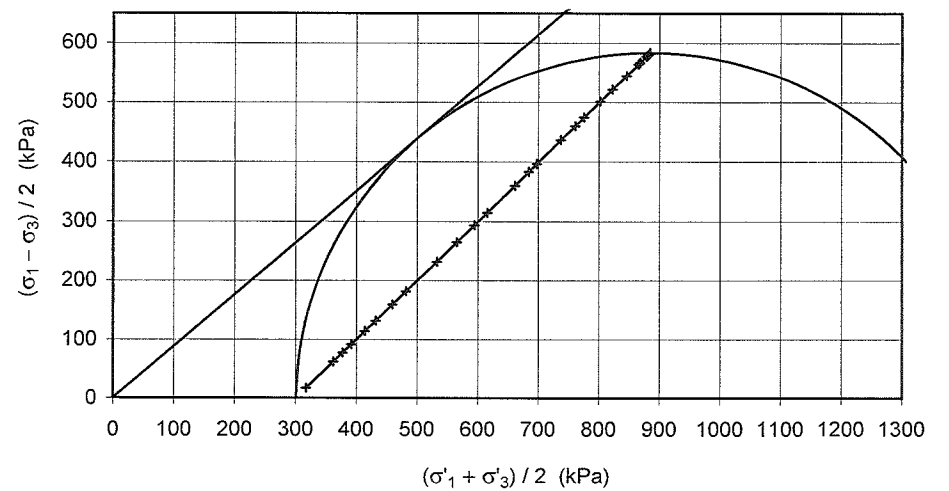
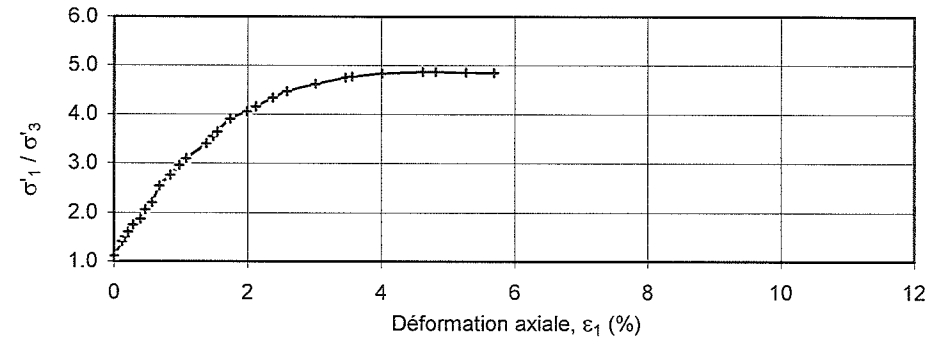
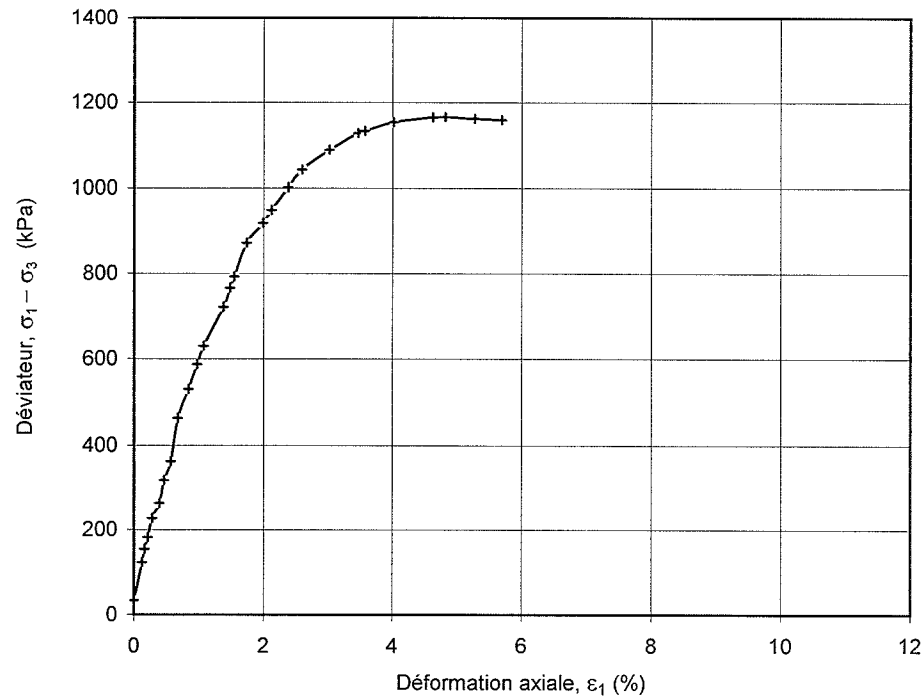
⁽¹⁾ $K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $A_{Uw} = \Delta u_w / \Delta(\sigma_1 - \sigma_3)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

* Valeur estimée

Effectué par :
 H. Bilodeau, ing.
 Vérifié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 12-12-06

ΔL_o : 50.0 F_{p_o} : 0.0 V_i : 181.35 cc L_i : 98.46 mm Déformation : Baril

Ligne	Données expérimentales						Membrane		Contraintes corrigées						Observ.			
	Date	Heure	σ_3	ΔL	u_w	Fa	ε_1	Section	Δu_w	σ_{3m}	σ_{1m}	σ'_3	$\sigma_1 - \sigma_3$	σ'_1		σ'_1 / σ'_3	Au_w	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$
	aa-mm-jj	hh:mm	kPa	0.01mm	kPa	Newton	%	cm ²	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	1/1	1/1	kPa	kPa	
1	2012-12-05	08:37		204	410.0	90.0	0.00	18.419		0.6	-14.6	300.6	33.7	334.3	1.112		317.4	16.9
2				216	410.0	256.0	0.12	18.529		0.6	-14.5	300.6	123.0	423.7	1.409		362.1	61.5
3				220	410.0	313.0	0.16	18.540		0.6	-14.5	300.6	153.7	454.3	1.511		377.5	76.8
4				225	410.0	366.0	0.21	18.554		0.6	-14.5	300.6	182.1	482.8	1.606		391.7	91.1
5				232	410.0	449.0	0.28	18.574		0.6	-14.5	300.6	226.6	527.2	1.754		413.9	113.3
6				243	410.0	516.0	0.40	18.605		0.7	-14.5	300.7	262.2	562.9	1.872		431.8	131.1
7				250	410.0	619.0	0.47	18.625		0.7	-14.5	300.7	317.2	617.9	2.055		459.3	158.6
8				260	410.0	704.0	0.57	18.653		0.7	-14.5	300.7	362.2	662.9	2.205		481.8	181.1
9				271	410.0	894.0	0.68	18.685		0.7	-14.5	300.7	463.3	764.0	2.541		532.4	231.6
10				287	410.0	1020.0	0.84	18.730		0.7	-14.5	300.7	529.4	830.1	2.760		565.4	264.7
11				300	410.0	1131.0	0.98	18.768		0.8	-14.4	300.8	587.4	888.2	2.953		594.5	293.7
12				310	410.0	1213.0	1.08	18.796		0.8	-14.4	300.8	630.1	930.9	3.095		615.8	315.1
13				340	410.0	1390.0	1.38	18.883		0.8	-14.4	300.8	720.9	1021.7	3.396		661.3	360.4
14				350	410.0	1477.0	1.48	18.912		0.8	-14.4	300.8	765.7	1066.6	3.545		683.7	382.9
15				356	410.0	1529.0	1.54	18.929		0.9	-14.4	300.9	792.5	1093.3	3.634		697.1	396.2
16				375	410.0	1684.0	1.74	18.984		0.9	-14.4	300.9	871.8	1172.6	3.897		736.8	435.9
17				400	410.0	1781.0	1.99	19.057		0.9	-14.4	300.9	919.2	1220.2	4.055		760.5	459.6
18				413	410.0	1840.0	2.12	19.096		1.0	-14.4	301.0	948.3	1249.2	4.151		775.1	474.1
19				438	410.0	1950.0	2.38	19.169		1.0	-14.3	301.0	1001.9	1302.9	4.329		802.0	501.0
20				459	410.0	2034.0	2.59	19.231		1.0	-14.3	301.0	1042.3	1343.3	4.462		822.2	521.1
21				501	410.0	2137.0	3.02	19.356		1.1	-14.3	301.1	1088.6	1389.7	4.615		845.4	544.3
22				545	410.0	2227.0	3.46	19.489		1.2	-14.3	301.2	1127.3	1428.4	4.743		864.8	563.6
23				555	410.0	2242.0	3.56	19.519		1.2	-14.3	301.2	1133.2	1434.4	4.762		867.8	566.6
24				599	410.0	2297.0	4.01	19.653		1.3	-14.2	301.3	1153.3	1454.6	4.828		877.9	576.6
25				659	410.0	2342.0	4.62	19.837		1.4	-14.2	301.4	1165.0	1466.4	4.866		883.9	582.5
26				678	410.0	2350.0	4.81	19.896		1.4	-14.2	301.4	1165.6	1467.0	4.867		884.2	582.8
27				723	410.0	2359.0	5.27	20.036		1.5	-14.1	301.5	1161.7	1463.2	4.853		882.4	580.9
28				764	410.0	2368.0	5.69	20.165		1.6	-14.1	301.6	1158.6	1460.2	4.842		880.9	579.3

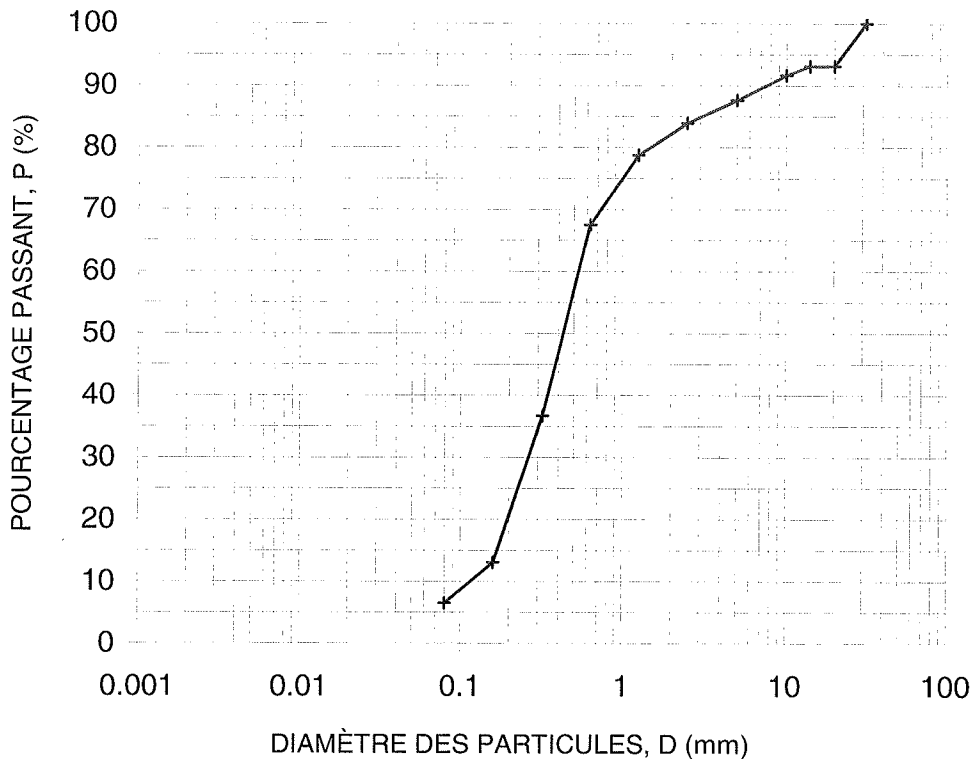


DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-206**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 Él. mar. (m) : **-3.97 @ -4.57**

Échant. no. : **206-01**
 Fichier no. : **206-01.GRN**

Sable, un peu de gravier, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 523	80					
Masse totale > 5mm : 65	56					
Pourcentage retenu 5mm : 12.3	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5		0	0.0		100.0
	20		36	6.9		93.1
	14		36	6.9		93.1
	10		43	8.3		91.7
	5		65	12.3		87.7
	Plateau		523			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		9.9	4.3	95.7	83.9
Masse totale humide : 636.5	1.25		23.6	10.2	89.8	78.7
Masse totale sèche : 539.7	0.63		53.3	23.0	77.0	67.5
Tare no Q-178 : 17.0	0.32		134.7	58.2	41.8	36.7
	0.16		197.1	85.1	14.9	13.0
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.52	0.08		214.4	92.6	7.4	6.5
	Plateau		231.6			

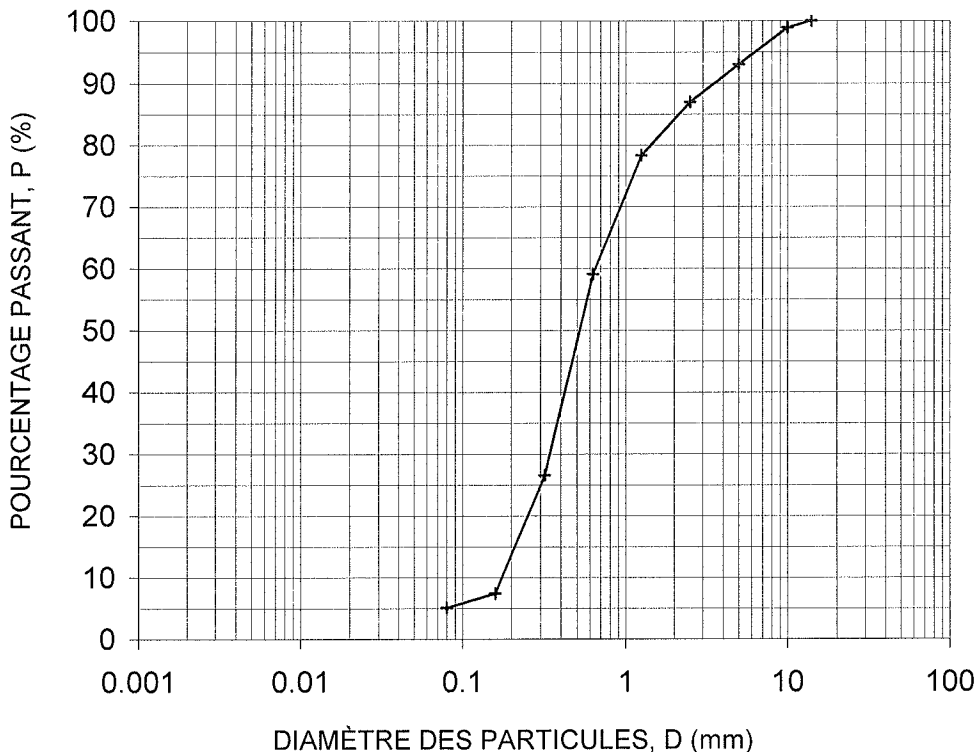


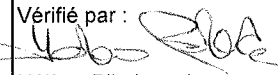
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	93.1
5	87.7
0.4	46.8
0.08	6.5
0.002	
0.1158	10
0.2631	30
0.5343	60
CU :	4.6
CC :	1.1
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG2L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-15
Vérifié par :	
<i>Hélène Bilodeau</i>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-206**
 ÉCHANT. : **CF-05**
 ÉL. mar. (m) : **-10.02 @ -10.62**
 Échant. no. : **206-05**
 Fichier no. : **206-05.GRN**

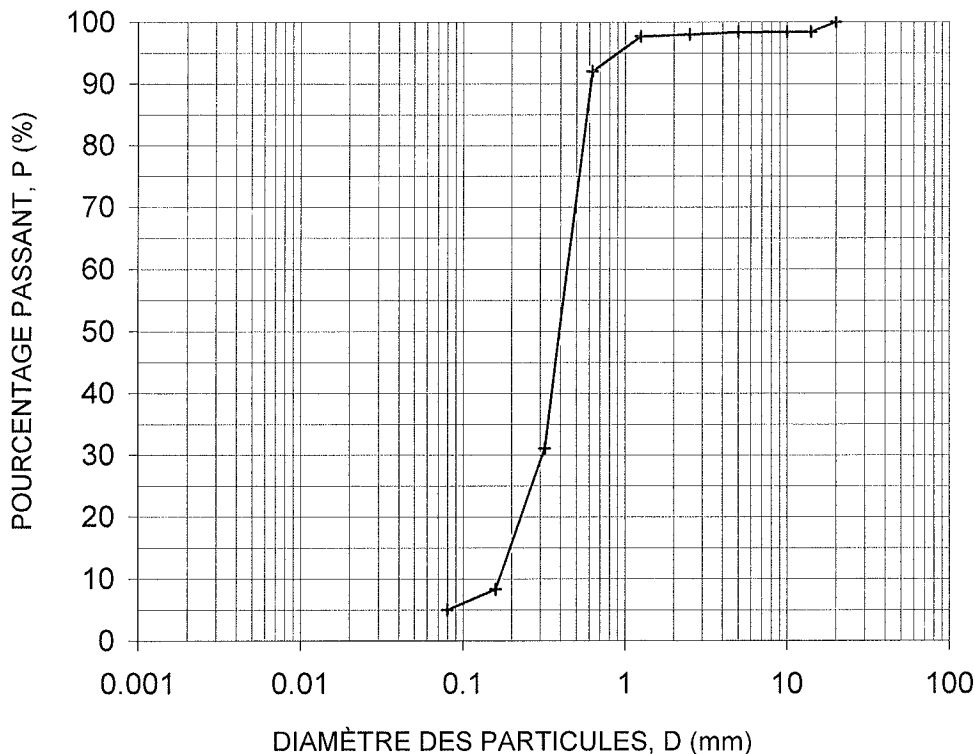
Sable, traces de gravier et de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
		TAMISAGE DES GRAVIERS				
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 631	80					
Masse totale > 5mm : 44	56					
Pourcentage retenu 5mm : 7.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		7	1.1		98.9
	5		44	7.0		93.0
	Plateau		631			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		13.9	6.5	93.5	87.0
Masse totale humide : 765.4	1.25		33.8	15.9	84.1	78.3
Masse totale sèche : 648.7	0.63		77.8	36.5	63.5	59.1
Tare no Q-181 : 17.3	0.32		152.4	71.5	28.5	26.5
	0.16		196.2	92.0	8.0	7.4
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.48	0.08		201.5	94.5	5.5	5.1
	Plateau		213.2			

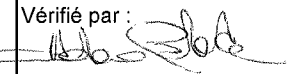


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	93.0
0.4	37.3
0.08	5.1
0.002	
0.1758	10
0.3438	30
0.6506	60
CU :	3.7
CC :	1.0
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Vérfié par :	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : **17521-GE2** SONDAGE : F-206
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec** ÉCHANT. : CF-15
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires** Él. mar. (m) : -25.46 @ -26.06
 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport** Échant. no. : 206-15
 Québec (Québec) Fichier no. : 206-15.GRN

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 513	80					
Masse totale > 5mm : 8	56					
Pourcentage retenu 5mm : 1.6	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20		0	0.0		100.0
	14		8	1.6		98.4
	10		8	1.6		98.4
	5		8	1.6		98.4
	Plateau		513			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		0.8	0.4	99.6	98.0
Masse totale humide : 641.1	1.25		1.6	0.7	99.3	97.7
Masse totale sèche : 529.7	0.63		14.7	6.5	93.5	92.0
Tare no Q-207 : 17.0	0.32		154.8	68.4	31.6	31.1
	0.16		207.1	91.6	8.4	8.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 21.73	0.08		214.7	94.9	5.1	5.0
	Plateau		226.2			

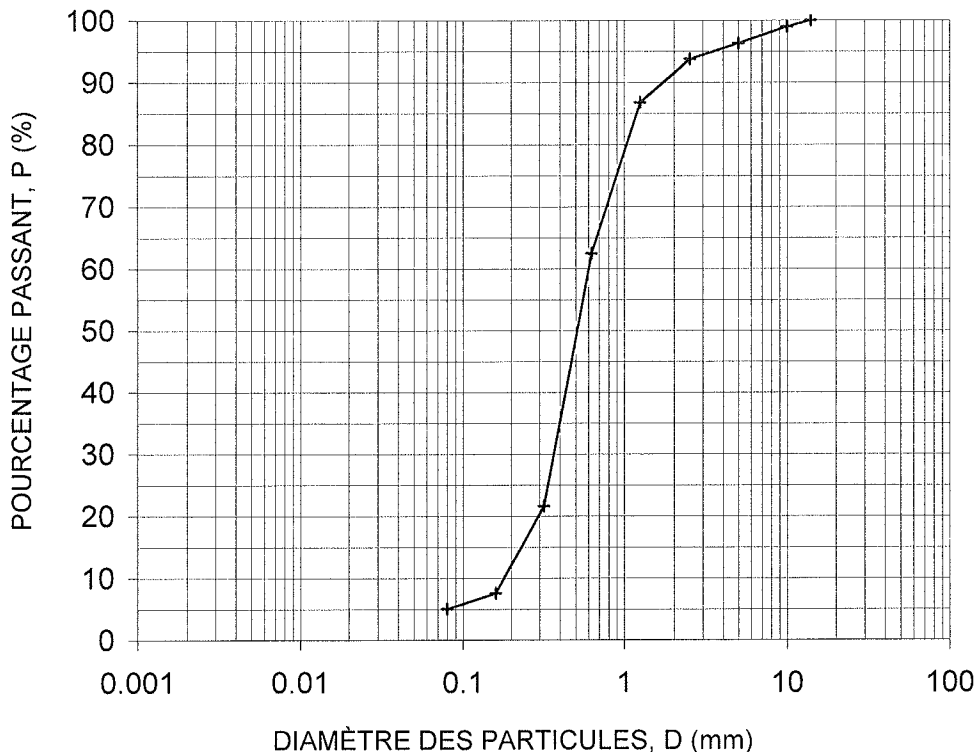


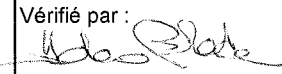
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	98.4
0.4	51.1
0.08	5.0
0.002	
0.1686	10
0.3099	30
0.4415	60
CU :	2.6
CC :	1.3
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-10-17
Vérifié par :	
	
Hélène Bilodeau, Ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-206
 ÉCHANT. : CF-25
 Él. mar. (m) : -41.27 @ -41.87
 Échant. no. : 206-25
 Fichier no. : 206-25.GRN

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 494	80					
Masse totale > 5mm : 18	56					
Pourcentage retenu 5mm : 3.7	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		5	1.0		99.0
	5		18	3.7		96.3
	Plateau		494			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		6.3	2.7	97.3	93.7
Masse totale humide : 606.7	1.25		23.6	9.9	90.1	86.7
Masse totale sèche : 511.5	0.63		83.5	35.1	64.9	62.5
Tare no Q-228 : 17.0	0.32		184.3	77.6	22.4	21.6
	0.16		219.1	92.2	7.8	7.6
TENEUR EN EAU, w (%) : 19.26	0.08		225.2	94.8	5.2	5.0
	0.08		237.7			
	Plateau					



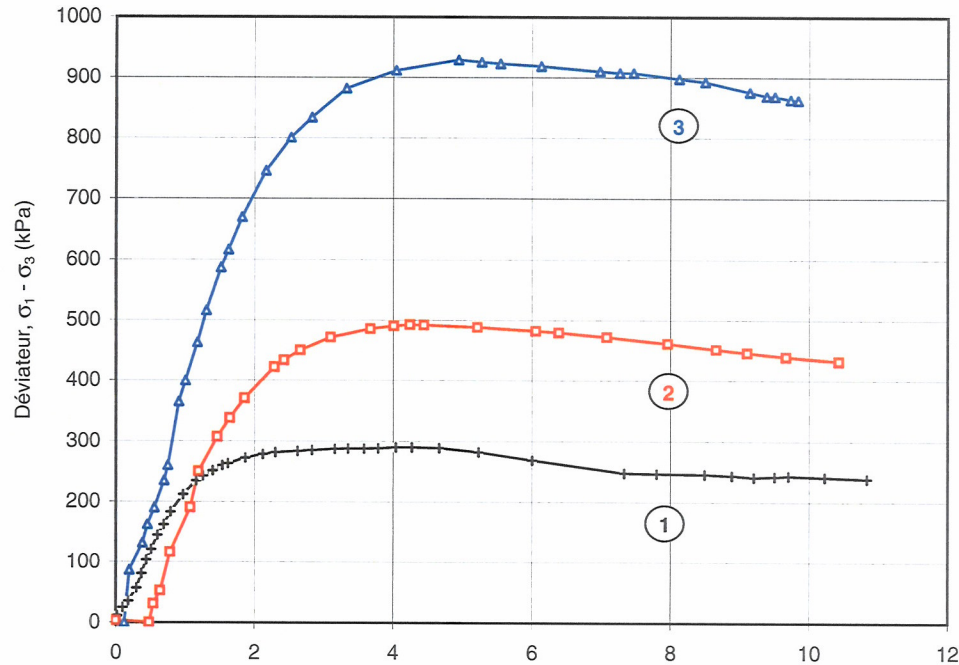
DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	96.3
0.4	35.1
0.08	5.0
0.002	
0.1805	10
0.3677	30
0.6048	60
CU :	3.4
CC :	1.2
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-17	
Vérifié par : 	
Héliène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-10-22

DOSSIER **17521-GE2**

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

Fichier : **S-17521-A**

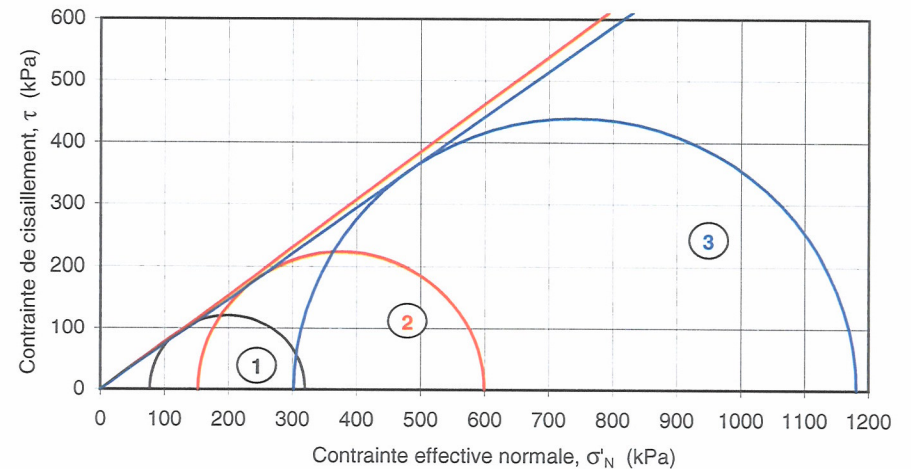


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS					
Identif.	Essai no.	1	2	3	
		Fichier	S-17521-1a	S-17521-2a	S-17521-3a
	Échantillon	F-206/CF-06-07-12B-13-18-19			
	Profondeur (m)				
Initial	Teneur en eau w_o (%)	17.2	17.7	16.9	
	Masse volumique humide ρ_{ho} (kg/m ³)	1845	1891	1899	
	Masse volumique sèche ρ_{so} (kg/m ³)	1575	1606	1625	
	Degré de saturation (1) S_{ro} (%)	66	72	70	
Consolidé	Pression cellulaire effective σ'_{3C} (kPa)	75	150	300	
	Déformation volumique ϵ_{VC} (%)	3.6	5.4	4.6	
	Coeff. de consolidation C_v (cm ² /s)	ND	ND	ND	
	Coeff. de perméabilité k (cm/s)	ND	ND	ND	
En cisaillement	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	495	926
		ϵ_1 (%)	4.0	4.2	4.9
		$\phi' (2)$ (°)	40.9	38.3	37.2
	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	493	929
		ϵ_1 (%)	4.0	4.2	4.9
		$\phi' (2)$ (°)	40.9	38.3	37.3
$\epsilon_1 = 9\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	242	447	879	
	σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.13	3.94	3.91	
	$\phi' (2)$ (°)	37.6	36.5	36.3	

ND : Non déterminé.

(1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.68$

(2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

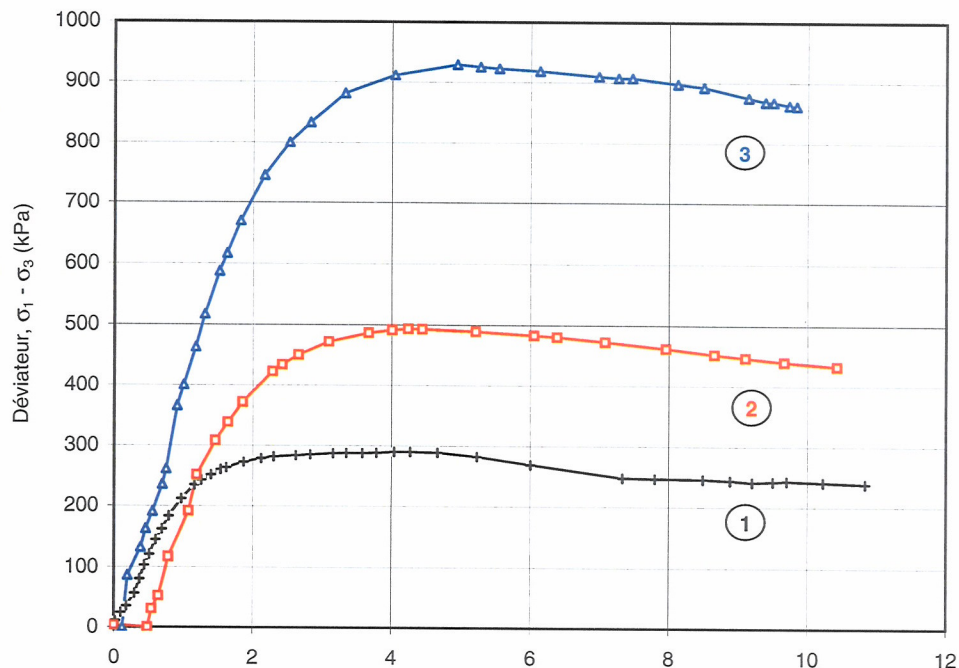


DOSSIER 17521-GE2

CLIENT : Administration portuaire de Québec

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Port de Québec, secteur Beauport, Québec (Québec)

Fichier : S-17521-B

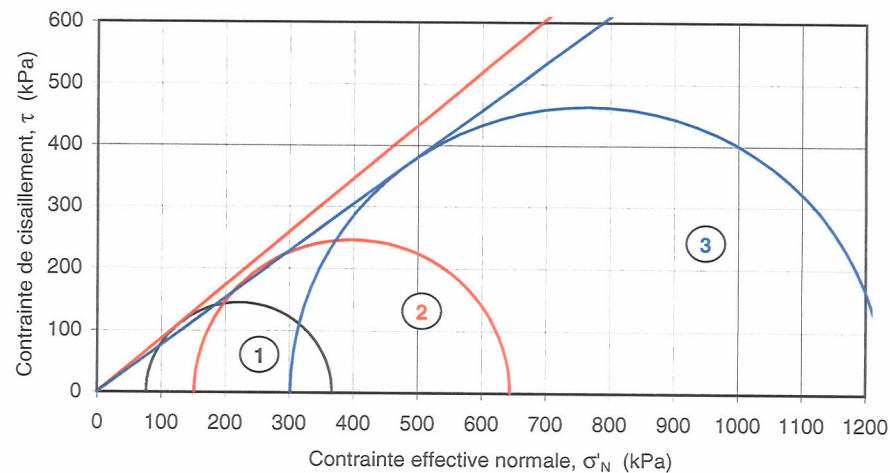


PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ET RÉSULTATS D'ESSAIS					
Identif.	Essai no.	1	2	3	
	Identif.	Fichier	S-17521-1a	S-17521-2a	S-17521-3a
Échantillon		F-206/CF-06-07-12B-13-18-19			
Profondeur (m)					
Initial	Teneur en eau w_o (%)	17.2	17.7	16.9	
	Masse volumique humide ρ_{ho} (kg/m ³)	1845	1891	1899	
	Masse volumique sèche ρ_{ds} (kg/m ³)	1575	1606	1625	
	Degré de saturation (1) S_{r0} (%)	66	72	70	
Consolidé	Pression cellulaire effective σ'_{3c} (kPa)	75	150	300	
	Déformation volumique ϵ_{VC} (%)	3.6	5.4	4.6	
	Coeff. de consolidation C_v (cm ² /s)	ND	ND	ND	
	Coeff. de perméabilité k (cm/s)	ND	ND	ND	
En cisaillement	$(\sigma_1 - \sigma_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	495	926
		ϵ_1 (%)	4.0	4.2	4.9
		$\phi' (2)$ (°)	40.9	38.3	37.2
	$(\sigma'_1 / \sigma'_3)_{max}$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	290	493	929
		ϵ_1 (%)	4.0	4.2	4.9
		$\phi' (2)$ (°)	40.9	38.3	37.3
	$\epsilon_1 = 9\%$	$(\sigma_1 - \sigma_3)$ (kPa)	242	447	879
		σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.13	3.94	3.91
$\phi' (2)$ (°)		37.6	36.5	36.3	

ND : Non déterminé.

(1) Degré de saturation calculé pour $D_{RS} = 2.68$

(2) $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$



DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE F-206
 ÉCHANT. : Mélange des échantillons
 CF-06, 07, 12B, 13, 18 et 19

ESSAI No **CID-01** Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-1a.CID

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt.

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL		ÉTAT FINAL	
Caractéristiques physiques	Géométrie	Caractéristiques physiques	Géométrie
Masse initiale humide : 362.32 g	Longueur: 100.00 mm	Masse finale humide : 379.99 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale : 17.16 %	Diamètre : 50.00 mm	Masse finale sèche : 309.25 g	D _{F1} : mm
Masse volum. sèche : 1575 kg/m ³	Section : 19.63 cm ²	Teneur en eau finale : 22.87 %	D _{F2} : mm
Degré de saturation : 66 %	Volume : 196.35 cm ³	Masse volum. sèche : 1629 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI		
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes
Pression cellulaire, σ_{3C} : 625 kPa	Engrenages .WF : EE4	Nb -Type : 2 WF-10511
Contrepression, CP : 550 kPa	V _{axiale} : 0.0305 mm / min	Épaisseur : 0.280 mm
Pression effective, σ'_{3C} : 75 kPa	d ε_1 /dt : 1.83 % / heure	Circonf. 152.0 mm
Condition de drainage : Haut et bas	ε_1 max : 10.83 %	Module : 0.78 N / mm
		Comportement : Plis

PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B ⁽²⁾	Cisaillement				
	Paramètres	($\sigma_1 - \sigma_3$) _{max}	(σ'_1 / σ'_3) _{max}	Final	
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) : 0.15	ε_1 (%)	4.04	4.04	10.83	
Sous contrepression : 0.98	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	290	290	238	
Après consolidation : ND	σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.79	4.79	4.06	
Consolidation	ε_v (%)	0.53	0.53	0.51	
ΔV_c : 7.00 cm ³	d ε'_v /d ε'_1 ⁽³⁾ (1/1)				
ε_{vc} : 3.57 %	ϕ' ⁽⁴⁾ (deg)	40.9	40.9	37.2	
C_v : ND cm ² /s					

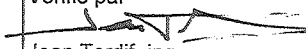
Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

⁽¹⁾ $K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $\varepsilon_x = (1-x/x_0)$ $\varepsilon'_x = \ln(x_0/x)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

* Valeur estimée

Effectué par :
H. Bilodeau, ing.

Vérfié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 2012-11-23

ΔL_0 : 226.0

F_{p0} : 0.0

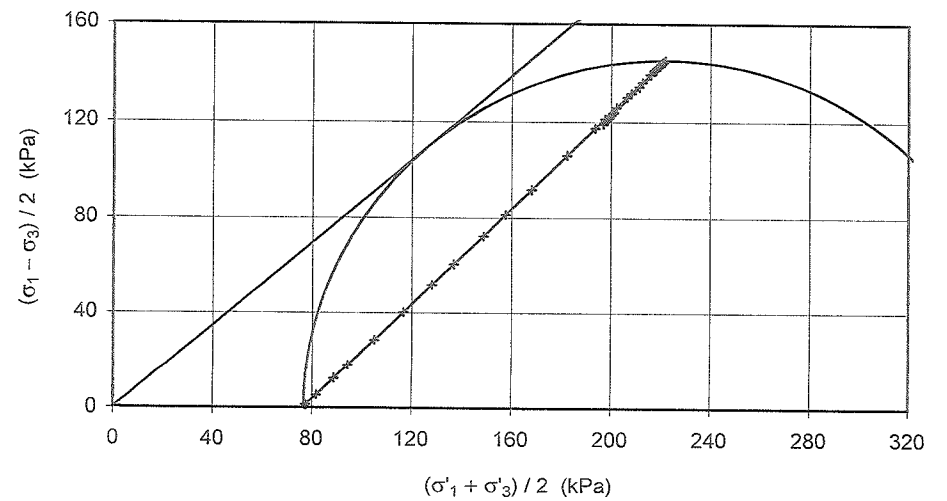
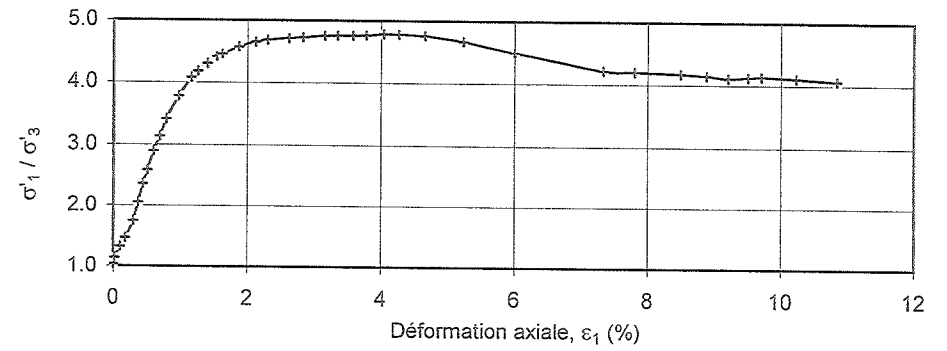
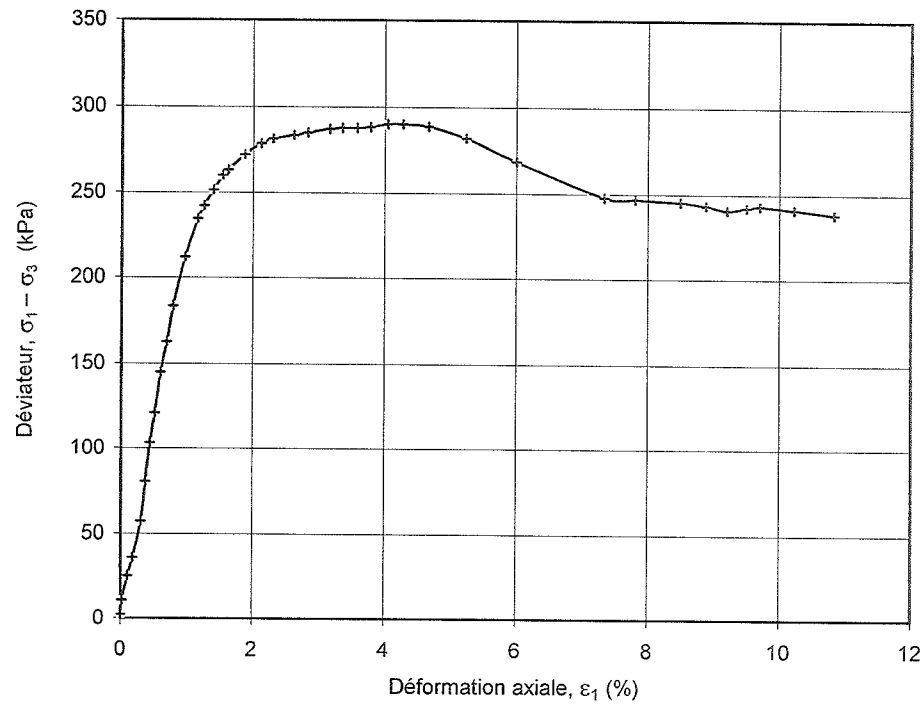
V_i : 189.35 cc

L_i : 99.96 mm

Déformation : Baril

Contrepression : 550 kPa

Ligne	Données expérimentales							Membrane		Contraintes corrigées						Observ.	
	Date aa-mm-jj	Heure hh:mm	σ_3 kPa	ΔL 0.01mm	ΔV cm ³	Fa Newton	ε_1 %	Section cm ²	ε_V %	σ_{3m} kPa	σ_{1m} kPa	σ'_3 kPa	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	σ'_1 kPa	σ'_1 / σ'_3 1/1		$(1-\varepsilon_V/\varepsilon_1)/2$ 1/1
1	2012-10-31	08:40	625	230	0.00	11.0	0.00	18.943	1.3	-2.2	76.3	2.3	78.6	1.030		77.4	1.2
2				232	0.00	27.0	0.02	19.023	1.3	-2.2	76.3	10.7	87.0	1.140		81.7	5.3
3				240	0.00	54.0	0.10	19.046	1.3	-2.2	76.3	24.8	101.1	1.325		88.7	12.4
4				248	0.00	75.0	0.18	19.069	1.3	-2.3	76.3	35.7	112.1	1.468		94.2	17.9
5				260	0.00	116.0	0.30	19.103	1.3	-2.4	76.3	57.0	133.4	1.747		104.8	28.5
6				267	0.00	161.0	0.37	19.123	1.3	-2.4	76.3	80.5	156.8	2.054		116.6	40.2
7				274	0.00	205.0	0.44	19.144	1.3	-2.4	76.3	103.3	179.6	2.354		128.0	51.7
8				281	0.00	239.0	0.51	19.164	1.3	-2.5	76.3	120.9	197.2	2.584		136.8	60.5
9				290	0.00	285.0	0.60	19.190	1.3	-2.5	76.3	144.6	221.0	2.895		148.7	72.3
10				299	0.00	320.0	0.69	19.216	1.3	-2.6	76.3	162.6	238.9	3.130		157.6	81.3
11				309	0.00	361.0	0.79	19.245	1.3	-2.7	76.3	183.6	259.9	3.405		168.1	91.8
12				327	0.00	417.0	0.97	19.297	1.3	-2.8	76.3	212.0	288.3	3.777		182.3	106.0
13				346	0.00	462.0	1.16	19.352	1.3	-2.9	76.3	234.5	310.8	4.072		193.6	117.3
14				356	0.00	478.0	1.26	19.381	1.3	-3.0	76.3	242.3	318.7	4.175		197.5	121.2
15				370	0.00	497.0	1.40	19.422	1.3	-3.1	76.3	251.5	327.8	4.295		202.1	125.8
16				384	0.00	515.0	1.54	19.463	1.3	-3.1	76.3	260.1	336.5	4.408		206.4	130.1
17				392	0.00	522.0	1.62	19.487	1.3	-3.2	76.3	263.4	339.7	4.450		208.0	131.7
18				417	0.00	542.0	1.87	19.561	1.3	-3.4	76.3	272.4	348.7	4.569		212.5	136.2
19				442	0.00	557.0	2.12	19.635	1.3	-3.4	76.3	278.9	355.2	4.653		215.8	139.4
20				460	0.00	564.0	2.30	19.689	1.4	-3.4	76.4	281.7	358.0	4.688		217.2	140.8
21				492	0.00	571.0	2.62	19.784	1.4	-3.4	76.4	283.8	360.2	4.713		218.3	141.9
22				513	0.00	576.0	2.83	19.848	1.5	-3.4	76.5	285.3	361.8	4.732		219.1	142.7
23				546	0.00	583.0	3.16	19.948	1.5	-3.4	76.5	287.3	363.8	4.756		220.2	143.7
24				565	0.00	586.0	3.35	20.005	1.5	-3.4	76.5	288.0	364.5	4.762		220.5	144.0
25				588	0.00	588.0	3.58	20.076	1.6	-3.4	76.6	287.9	364.5	4.760		220.5	143.9
26				608	0.00	591.0	3.78	20.137	1.6	-3.4	76.6	288.5	365.1	4.766		220.8	144.2
27				634	0.00	597.0	4.04	20.217	1.6	-3.4	76.6	290.2	366.9	4.787		221.8	145.1
28				657	0.00	599.0	4.27	20.289	1.7	-3.4	76.7	290.1	366.8	4.784		221.8	145.1
29				696	0.00	600.0	4.66	20.411	1.7	-3.4	76.7	288.8	365.6	4.763		221.2	144.4
30				753	0.00	592.0	5.23	20.590	1.8	-3.4	76.8	282.3	359.1	4.674		218.0	141.1
31				830	0.00	571.0	6.00	20.837	2.0	-3.4	77.0	268.7	345.7	4.491		211.3	134.3
32				963	0.00	539.0	7.33	21.272	2.2	-3.4	77.2	247.8	325.0	4.211		201.1	123.9
33				1010	0.00	541.0	7.80	21.429	2.3	-3.3	77.3	246.9	324.1	4.195		200.7	123.4
34				1079	0.00	544.0	8.49	21.662	2.4	-3.3	77.4	245.4	322.8	4.172		200.1	122.7
35				1118	0.00	543.0	8.88	21.795	2.4	-3.3	77.4	243.4	320.8	4.143		199.1	121.7
36				1150	0.00	540.0	9.20	21.905	2.5	-3.3	77.5	240.7	318.2	4.106		197.8	120.3
37				1180	0.00	546.0	9.50	22.009	2.5	-3.3	77.5	242.2	319.8	4.123		198.7	121.1
38				1200	0.00	550.0	9.70	22.079	2.6	-3.3	77.6	243.2	320.8	4.135		199.2	121.6
39				1252	0.00	550.0	10.22	22.262	2.7	-3.3	77.7	241.1	318.7	4.104		198.2	120.5
40				1313	0.00	549.0	10.83	22.479	2.8	-3.3	77.8	238.2	315.9	4.062		196.8	119.1
41																	



DOSSIER : **17521-G**
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE **F-206**
 ÉCHANT. : **Mélange des échantillons**
CF-06, 07, 12B, 13, 18 et 19

ESSAI No **CID-02** Page 1 de 3
 FICHER : **S-17521-2a.CID**

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL			ÉTAT FINAL		
Caractéristiques physiques		Géométrie	Caractéristiques physiques		Géométrie
Masse initiale humide :	371.3 g	Longueur: 100.00 mm	Masse finale humide :	383.52 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale :	17.73 %	Diamètre : 50.00 mm	Masse finale sèche :	315.38 g	D _{F1} : mm
Masse volum. sèche :	1606 kg/m ³	Section : 19.63 cm ²	Teneur en eau finale :	21.61 %	D _{F2} : mm
Degré de saturation :	72 %	Volume : 196.35 cm ³	Masse volum. sèche :	1697 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI					
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes			
Pression cellulaire, σ_{3C} :	625 kPa	Engrenages .WF :	EE4	Nb -Type :	2 WF-10511
Contrepression, CP :	475 kPa	V _{axiale} :	0.0305 mm / min	Épaisseur :	0.280 mm
Pression effective, σ'_{3C} :	150 kPa	d ε_1 /dt :	1.84 % / heure	Circonf.	152.0 mm
Condition de drainage :	Haut et bas	ε_1 max :	10.43 %	Module :	0.78 N / mm
				Comportement :	Plis

PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI						
Paramètre B ⁽²⁾	Cisaillement					
Initial ($\sigma_{3C} = 25$ kPa) :	0.55	Paramètres	($\sigma_1 - \sigma_3$) _{max}	(σ'_1 / σ'_3) _{max}	Final	
Sous contrepression :	0.96	ε_1 (%)	4.24	4.24	10.43	
Après consolidation :	ND	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	495	495	434	
Consolidation		σ'_1 / σ'_3 (1/1)	4.27	4.27	3.84	
ΔV_c :	10.50 cm ³	ε_v (%)	0.53	0.53	0.51	
ε_{VC} :	5.35 %	d ε'_v /d ε'_1 ⁽³⁾ (1/1)				
C_v :	ND cm ² /s	ϕ' ⁽⁴⁾ (deg)	38.3	38.3	35.9	

Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

⁽¹⁾ $K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) \tan(\beta) / \Delta L$ ⁽²⁾ $B = \Delta u / \Delta \sigma_3$ ⁽³⁾ $\varepsilon_x = (1-x/x_0)$ $\varepsilon'_x = \ln(x_0/x)$ ⁽⁴⁾ $\phi' = \sin^{-1} [(\sigma_1 - \sigma_3) / (\sigma'_1 + \sigma'_3)]$ pour $c' = 0$

* Valeur estimée

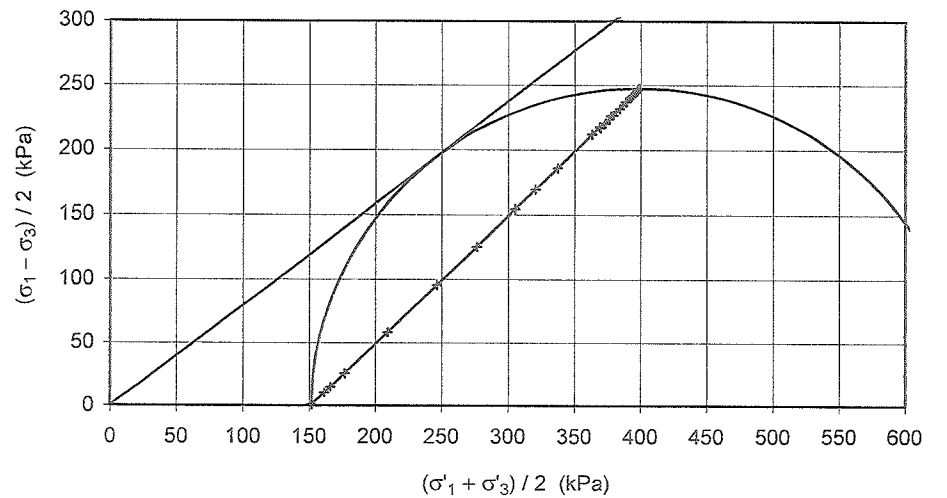
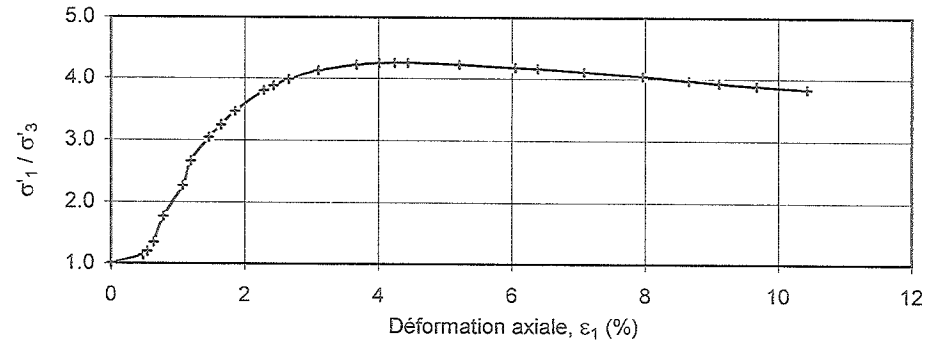
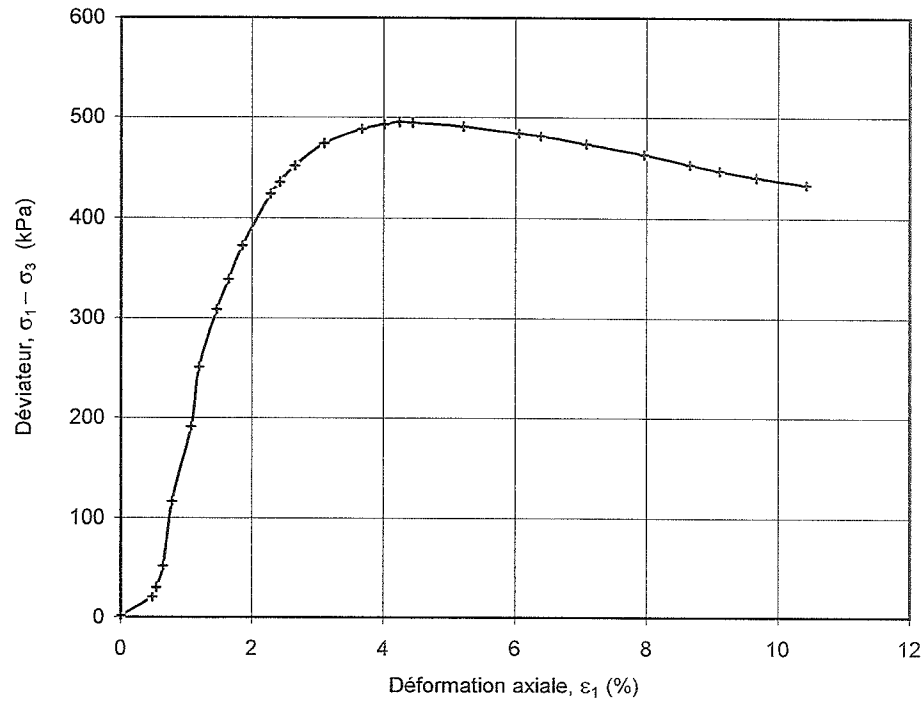
Effectué par :
H. Bilodeau, ing.

Vérifié par

 Jean Tardif, ing.
 Date : 2012-11-23

ΔL_o : 9.0 F_{p_o} : 0.0 V_i : 185.85 cc L_i : 99.73 mm Déformation : Baril Contrepression : 475 kPa

Ligne	Données expérimentales						Membrane		Contraintes corrigées						Observ.			
	Date aa-mm-jj	Heure hh:mm	σ_3 kPa	ΔL 0.01mm	ΔV cm ³	Fa Newton	ε_1 %	Section cm ²	ε_V %	σ_{3m} kPa	σ_{1m} kPa	σ'_3 kPa	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	σ'_1 kPa		σ'_1 / σ'_3 1/1	$(1 - \varepsilon_V / \varepsilon_1) / 2$ 1/1	$(\sigma'_1 + \sigma'_3) / 2$ kPa
1	12-11-01	08:40	625	36		20.0	0.00	18.635		1.0	-8.1	151.0	1.6	152.6	1.011		151.8	0.8
2				84		56.0	0.48	18.770		1.0	-8.5	151.0	20.4	171.3	1.135		161.2	10.2
3				90		74.0	0.54	18.787		1.0	-8.6	151.0	29.9	180.8	1.198		165.9	14.9
4				100		115.0	0.64	18.816		1.0	-8.6	151.0	51.5	202.5	1.341		176.7	25.8
5		09:30	625	114		237.0	0.78	18.856		1.0	-8.7	151.0	116.0	266.9	1.768		209.0	58.0
6				143		380.0	1.07	18.938		1.0	-8.8	151.0	190.8	341.8	2.264		246.4	95.4
7				155		494.0	1.19	18.973		1.0	-8.8	151.0	250.5	401.5	2.659		276.3	125.2
8		10:22	625	182		606.0	1.46	19.051		1.1	-8.8	151.1	308.2	459.3	3.040		305.2	154.1
9				200		666.0	1.64	19.103		1.1	-8.8	151.1	338.7	489.8	3.241		320.5	169.3
10				221		732.0	1.86	19.164		1.2	-8.8	151.2	372.0	523.2	3.461		337.2	186.0
11				264		837.0	2.29	19.289		1.3	-8.8	151.3	423.9	575.1	3.802		363.2	211.9
12				278		861.0	2.43	19.330		1.3	-8.8	151.3	435.3	586.6	3.878		369.0	217.7
13				301		896.0	2.66	19.398		1.3	-8.8	151.3	451.8	603.1	3.985		377.2	225.9
14		11:38	625	345		945.0	3.10	19.529		1.4	-8.8	151.4	473.7	625.1	4.128		388.3	236.9
15				402		982.0	3.67	19.700		1.5	-8.7	151.5	488.2	639.7	4.222		395.6	244.1
16				436		996.0	4.01	19.803		1.6	-8.7	151.6	492.6	644.2	4.249		397.9	246.3
17				459		1004.0	4.24	19.873		1.7	-8.7	151.7	494.8	646.5	4.263		399.1	247.4
18		12:28	625	479		1006.0	4.44	19.935		1.7	-8.7	151.7	494.2	645.9	4.258		398.8	247.1
19				556		1011.0	5.21	20.173		1.9	-8.7	151.9	490.6	642.5	4.231		397.2	245.3
20				640		1011.0	6.06	20.437		2.0	-8.6	152.0	484.0	636.0	4.184		394.0	242.0
21				673		1011.0	6.39	20.543		2.1	-8.6	152.1	481.4	633.5	4.165		392.8	240.7
22				742		1006.0	7.08	20.765		2.3	-8.6	152.3	473.6	625.9	4.111		389.1	236.8
23		14:16	625	830		998.0	7.96	21.053		2.4	-8.6	152.4	463.0	615.5	4.038		384.0	231.5
24				899		988.0	8.65	21.283		2.6	-8.5	152.6	453.1	605.7	3.970		379.1	226.6
25				944		982.0	9.10	21.435		2.7	-8.5	152.7	446.9	599.6	3.927		376.1	223.5
26		15:10	625	1000		977.0	9.67	21.626		2.8	-8.5	152.8	440.5	593.3	3.883		373.0	220.2
27				1076		973.0	10.43	21.890		3.0	-8.5	153.0	433.1	586.0	3.831		369.5	216.5
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		



DOSSIER : **17521-G**
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE F-206
 ÉCHANT. : Mélange des échantillons
 CF-06, 07, 12B, 13, 18 et 19

ESSAI No CID-03 Page 1 de 3
 FICHER : S-17521-3a.CID

Échantillon : Compacté
 Description : Sable, traces de silt.

Unité : 1
 Cellule : Tx-50A

ÉTAT INITIAL		ÉTAT FINAL	
Caractéristiques physiques	Géométrie	Caractéristiques physiques	Géométrie
Masse initiale humide : 372.92 g	Longueur: 100.00 mm	Masse finale humide : 387.99 g	Déform : Baril
Teneur en eau initiale : 16.87 %	Diamètre : 50.00 mm	Masse finale sèche : 319.08 g	D _{F1} : mm
Masse volum. sèche : 1625 kg/m ³	Section : 19.63 cm ²	Teneur en eau finale : 21.60 %	D _{F2} : mm
Degré de saturation : 70 %	Volume : 196.35 cm ³	Masse volum. sèche : 1703 kg/m ³	K _{tF} : 1/1 ⁽¹⁾

CONDITIONS D'ESSAI		
Consolidation isotrope	Cisaillement	Membranes
Pression cellulaire, σ _{3C} : 625 kPa	Engrenages .WF : EE4	Nb -Type : 2 WF-10511
Contrepression, CP : 325 kPa	V _{axiale} : 0.0305 mm / min	Épaisseur : 0.280 mm
Pression effective, σ' _{3C} : 300 kPa	dε ₁ /dt : 1.84 % / heure	Circonf. 152.0 mm
Condition de drainage : Haut et bas	ε ₁ max : 10.43 %	Module : 0.78 N / mm
		Comportement : Plis

PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ESSAI					
Paramètre B (2)		Cisaillement			
Initial (σ _{3C} = 25 kPa) :	0.55	Paramètres	(σ ₁ - σ ₃) _{max}	(σ' ₁ /σ' ₃) _{max}	Final
Sous contrepression :	0.96	ε ₁ (%)	4.94	4.94	9.84
Après consolidation :	ND	σ ₁ - σ ₃ (kPa)	926	926	858
		σ' ₁ / σ' ₃ (1/1)	4.06	4.06	3.83
ΔV _c :	9.00 cm ³	ε _v (%)	0.53	0.53	0.51
ε _{VC} :	4.58 %	dε' _v /dε' ₁ ⁽³⁾ (1/1)			
C _v :	ND cm ² /s	φ' ⁽⁴⁾ (deg)	37.2	37.2	35.9

Remarques :

D_{RS} : 2.68 *

⁽¹⁾ K_{tF} = (D_{F2} - D_{F1}) Tan (β) / ΔL ⁽²⁾ B = Δu / Δσ₃ ⁽³⁾ ε_x = (1-x/x₀) ε'_x = ln(x₀/x) ⁽⁴⁾ φ' = sin⁻¹ [(σ₁ - σ₃) / (σ'₁ + σ'₃)] pour c' = 0

* Valeur estimée

Effectué par :
 H. Bilodeau, ing.
 Vérifié par :
 <Originale signée par>
 Jean Tardif, ing.
 Date : 2012-11-23

ΔL_0 : 71.0

 F_{p0} : 0.0

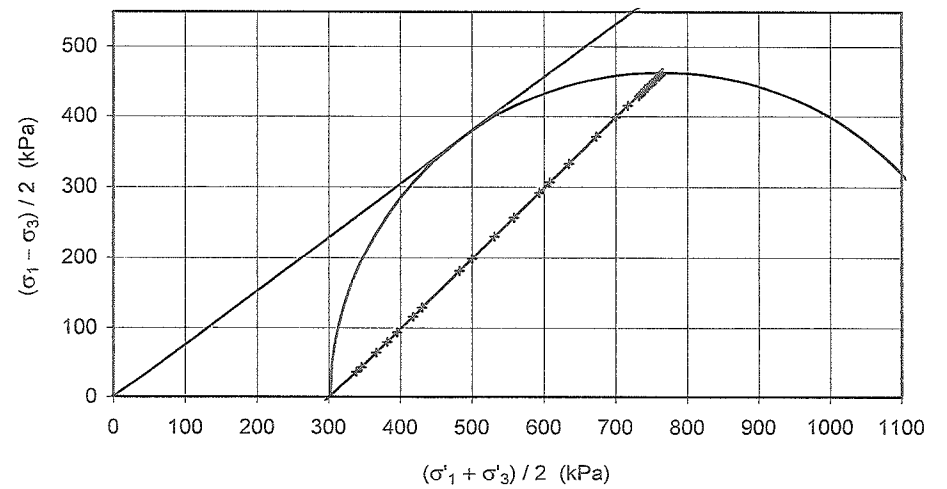
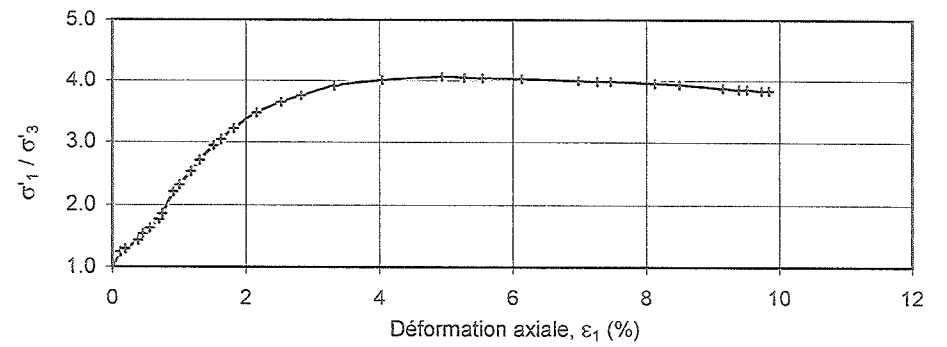
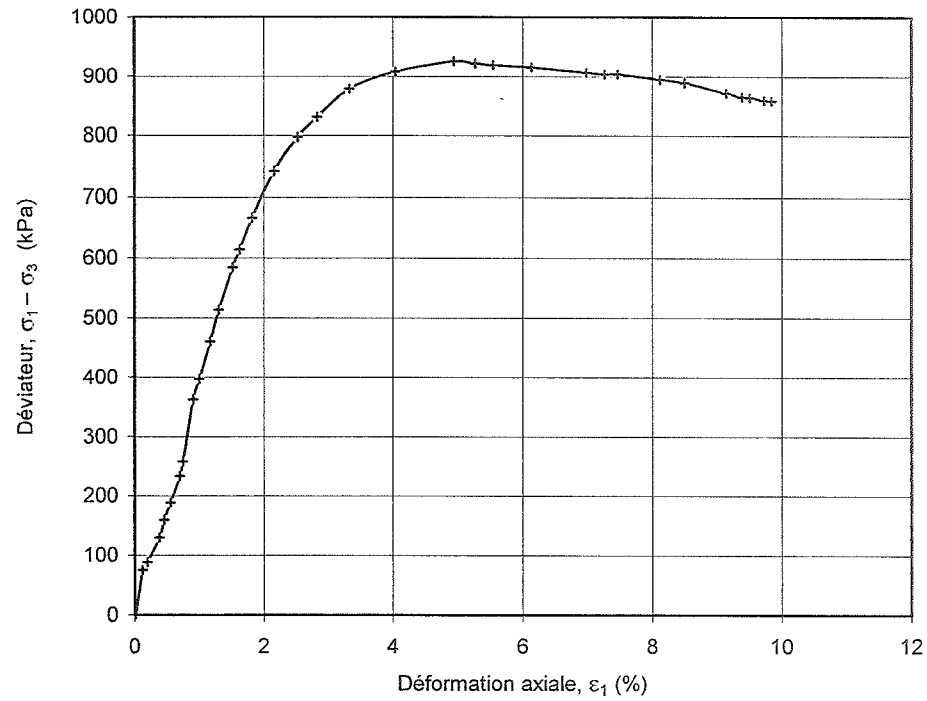
 V_i : 187.35 cc

 L_i : 99.00 mm

Déformation : Baril

Contrepression : 325 kPa

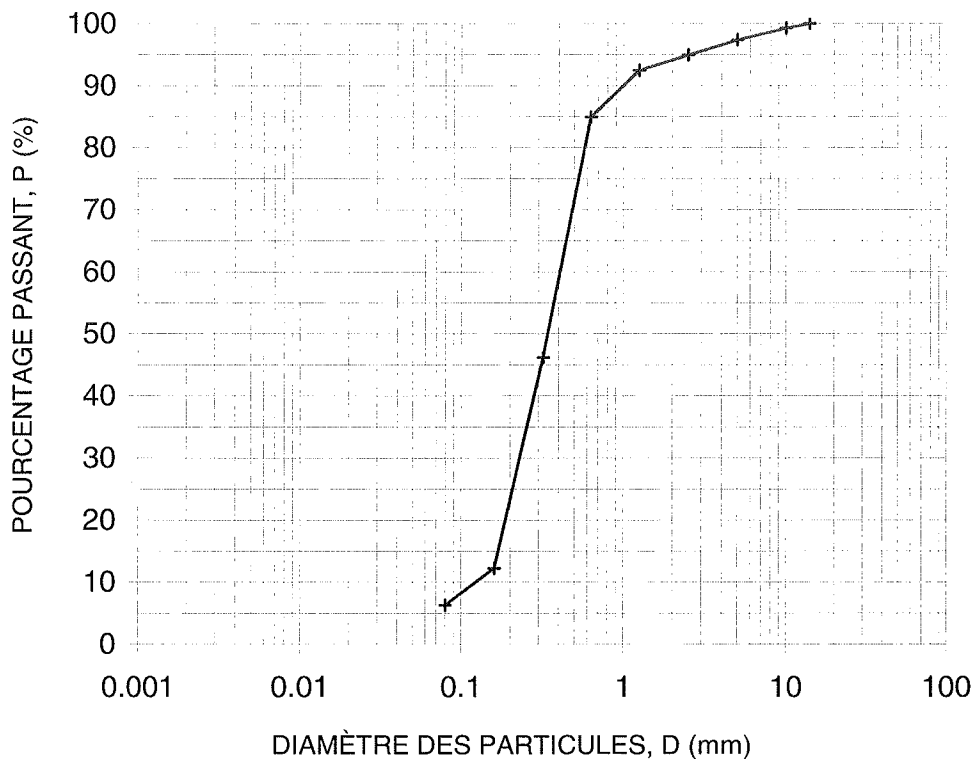
Ligne	Données expérimentales							Membrane			Contraintes corrigées					Observ.		
	Date aa-mm-jj	Heure hh:mm	σ_3 kPa	ΔL 0.01mm	Δv cm ³	Fa Newton	ϵ_1 %	Section cm ²	ϵ_v %	σ_{3m} kPa	σ_{1m} kPa	σ'_3 kPa	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	σ'_1 kPa	σ'_1 / σ'_3 1/1		$(1-\epsilon_v/\epsilon_1)/2$ 1/1	$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$ kPa
1	2012-11-05	08:12	625	171		11.0	0.00	18.924		1.2	-17.3	301.2	-12.6	288.5	0.958		294.9	-6.3
2				183		176.0	0.12	18.959		1.2	-17.4	301.2	74.3	375.5	1.247	0.500	338.3	37.1
3				190		203.0	0.19	18.979		1.2	-17.4	301.2	88.4	389.5	1.293	0.500	345.4	44.2
4				209		283.0	0.38	19.034		1.2	-17.6	301.2	129.9	431.1	1.431	0.500	366.2	65.0
5				216		342.0	0.45	19.054		1.2	-17.6	301.2	160.7	461.9	1.534	0.500	381.5	80.4
6				226		396.0	0.56	19.083		1.2	-17.6	301.2	188.7	489.9	1.627	0.500	395.6	94.4
7				240		482.0	0.70	19.123		1.2	-17.6	301.2	233.2	534.5	1.774	0.500	417.8	116.6
8				245		531.0	0.75	19.138		1.2	-17.6	301.2	258.6	559.9	1.859	0.500	430.6	129.3
9				261		734.0	0.91	19.185		1.3	-17.6	301.3	363.8	665.0	2.207	0.500	483.2	181.9
10				270		802.0	1.00	19.211		1.3	-17.6	301.3	398.6	699.9	2.323	0.500	500.6	199.3
11				287		926.0	1.17	19.261		1.3	-17.5	301.3	461.9	763.2	2.533	0.500	532.3	231.0
12				300		1031.0	1.30	19.299		1.3	-17.5	301.3	515.3	816.7	2.710	0.500	559.0	257.7
13				321		1172.0	1.52	19.361		1.4	-17.5	301.4	586.4	887.8	2.946	0.500	594.6	293.2
14				332		1231.0	1.63	19.393		1.4	-17.5	301.4	615.8	917.2	3.043	0.500	609.3	307.9
15				351		1338.0	1.82	19.450		1.5	-17.5	301.5	669.0	970.4	3.219	0.500	635.9	334.5
16				385		1494.0	2.16	19.551		1.5	-17.5	301.5	745.2	1046.7	3.471	0.500	674.1	372.6
17				421		1611.0	2.53	19.660		1.6	-17.4	301.6	800.4	1102.0	3.654	0.500	701.8	400.2
18				451		1684.0	2.83	19.750		1.7	-17.4	301.7	833.6	1135.2	3.763	0.500	718.4	416.8
19				500		1793.0	3.32	19.900		1.8	-17.4	301.8	881.9	1183.6	3.922	0.500	742.7	440.9
20				571		1873.0	4.04	20.119		1.9	-17.3	301.9	911.7	1213.6	4.020	0.500	757.8	455.9
21				660		1935.0	4.94	20.399		2.1	-17.2	302.1	929.3	1231.3	4.076	0.500	766.7	464.6
22				693		1938.0	5.27	20.504		2.2	-17.2	302.2	925.8	1228.0	4.064	0.500	765.1	462.9
23				720		1940.0	5.55	20.591		2.2	-17.2	302.2	922.8	1225.0	4.053	0.500	763.6	461.4
24				778		1950.0	6.13	20.778		2.3	-17.1	302.3	919.0	1221.4	4.040	0.500	761.8	459.5
25				862		1957.0	6.98	21.054		2.5	-17.1	302.5	909.9	1212.5	4.008	0.500	757.5	455.0
26				890		1960.0	7.26	21.147		2.6	-17.0	302.6	907.2	1209.8	3.998	0.500	756.2	453.6
27				910		1966.0	7.46	21.214		2.6	-17.0	302.6	907.1	1209.7	3.998	0.500	756.2	453.6
28				975		1966.0	8.12	21.433		2.8	-17.0	302.8	897.6	1200.3	3.965	0.500	751.5	448.8
29				1012		1966.0	8.49	21.559		2.8	-16.9	302.8	892.1	1195.0	3.946	0.500	748.9	446.1
30				1076		1949.0	9.14	21.780		3.0	-16.9	303.0	875.0	1178.0	3.888	0.500	740.5	437.5
31				1100		1942.0	9.38	21.864		3.0	-16.9	303.0	868.4	1171.4	3.866	0.500	737.2	434.2
32				1112		1944.0	9.51	21.906		3.0	-16.8	303.0	867.5	1170.6	3.863	0.500	736.8	433.8
33				1134		1940.0	9.73	21.983		3.1	-16.8	303.1	862.6	1165.7	3.846	0.500	734.4	431.3
34				1145		1941.0	9.84	22.022		3.1	-16.8	303.1	861.5	1164.6	3.842	0.500	733.8	430.7
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		



DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-301**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 ÉI. mar. (m) : **-4.53 @ -5.13**
 Échant. no. : **301-01**
 Fichier no. : **301-01.GRN**

Sable, traces de silt et de gravier.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 740	80					
Masse totale > 5mm : 19	56					
Pourcentage retenu 5mm : 2.6	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		5	0.7		99.3
	5		19	2.6		97.4
	Plateau		740			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		4.7	2.5	97.5	94.9
Masse totale humide : 896.8	1.25		9.5	5.1	94.9	92.4
Masse totale sèche : 756.6	0.63		24.0	12.8	87.2	84.9
Tare no Q-176 : 17.0	0.32		98.8	52.6	47.4	46.2
	0.16		164.2	87.4	12.6	12.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 18.95	0.08		175.7	93.5	6.5	6.3
	Plateau		187.9			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	97.4
0.4	58.9
0.08	6.3
0.002	
0.1229	10
0.2299	30
0.4074	60
CU :	3.3
CC :	1.1
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1G1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-21
Vérfié par :	
<Originale signée par>	
Helene Bloudeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-301**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-04**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

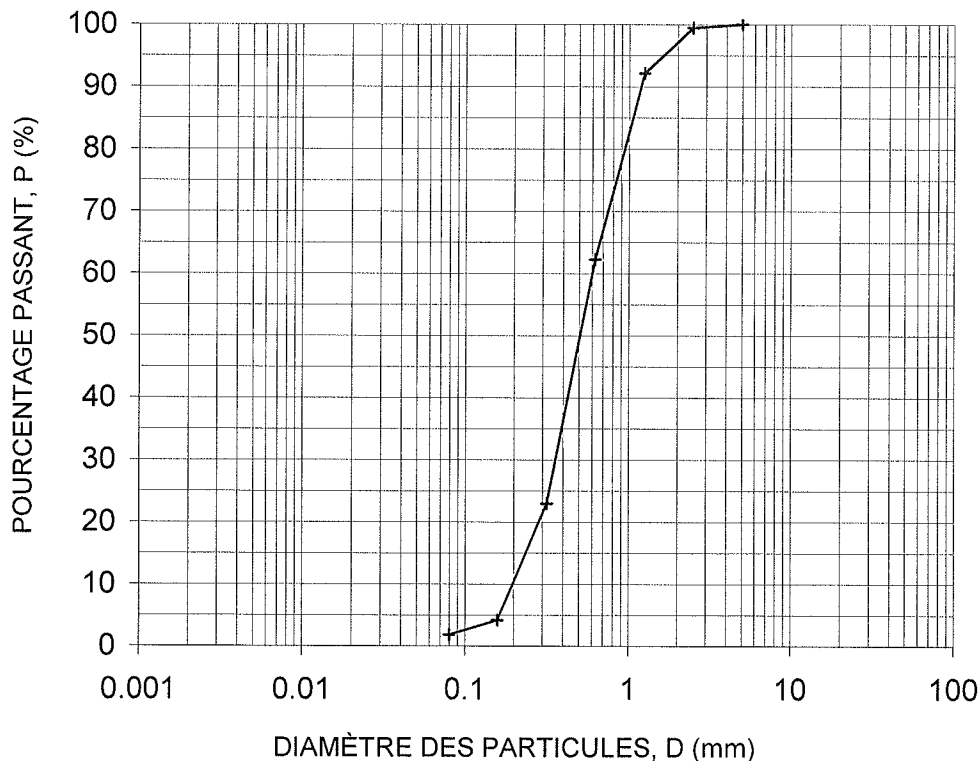
 ÉL. mar. (m) : **-9.03 @ -9.63**

 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

 Échant. no. : **301-04**

 Fichier no. : **301-04.GRN**

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 360	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		360			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		1.1	0.6	99.4	99.4
Masse totale humide : 445.4	1.25		14.6	7.9	92.1	92.1
Masse totale sèche : 376.6	0.63		70.2	37.8	62.2	62.2
Tare no Q-54 : 17.1	0.32		143.3	77.1	22.9	22.9
	0.16		178.1	95.8	4.2	4.2
TENEUR EN EAU, w (%) : 19.13	0.08		182.5	98.2	1.8	1.8
	Plateau		185.9			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	35.9
0.08	1.8
0.002	
0.1983	10
0.3614	30
0.6063	60
CU :	3.1
CC :	1.1
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-11-16	
Vérfifié par : <Originale signée par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-301**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-05**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

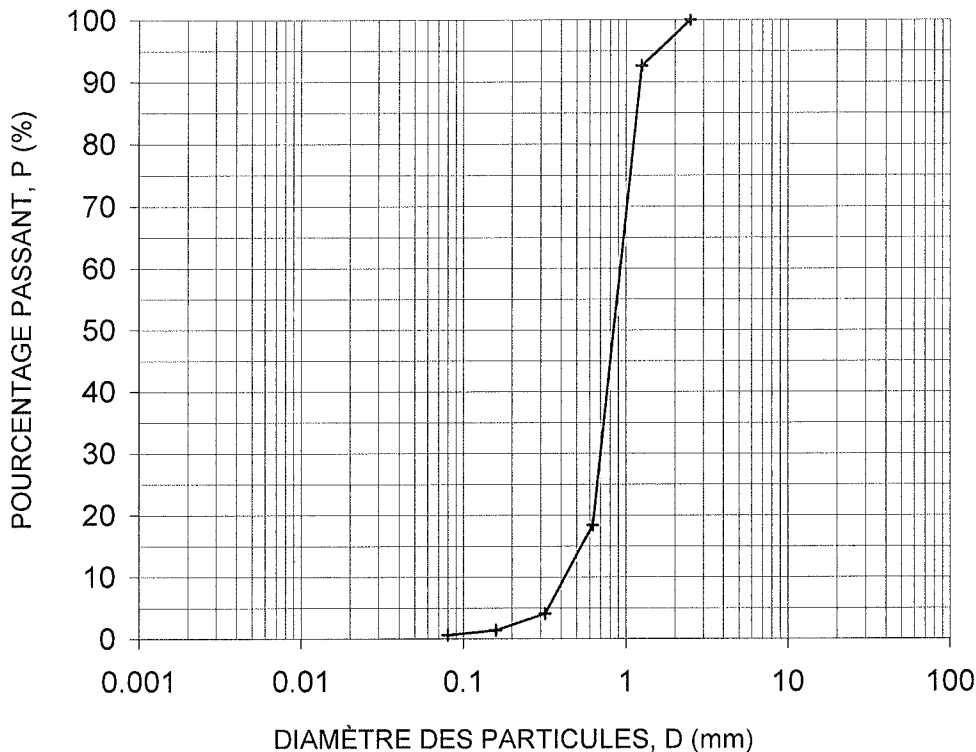
 Él. mar. (m) : **-10.53 @ -11.13**

 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**

 Échant. no. : **301-05**
Québec (Québec)

 Fichier no. : **301-05.GRN**

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 531	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		531			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Masse totale humide : 665.5	1.25		14.5	7.4	92.6	92.6
Masse totale sèche : 548.3	0.63		159.3	81.6	18.4	18.4
Tare no Q-106 : 17.1	0.32		187.2	95.9	4.1	4.1
	0.16		192.5	98.6	1.4	1.4
TENEUR EN EAU, w (%) : 22.06	0.08		194.0	99.4	0.6	0.6
	Plateau		195.2			

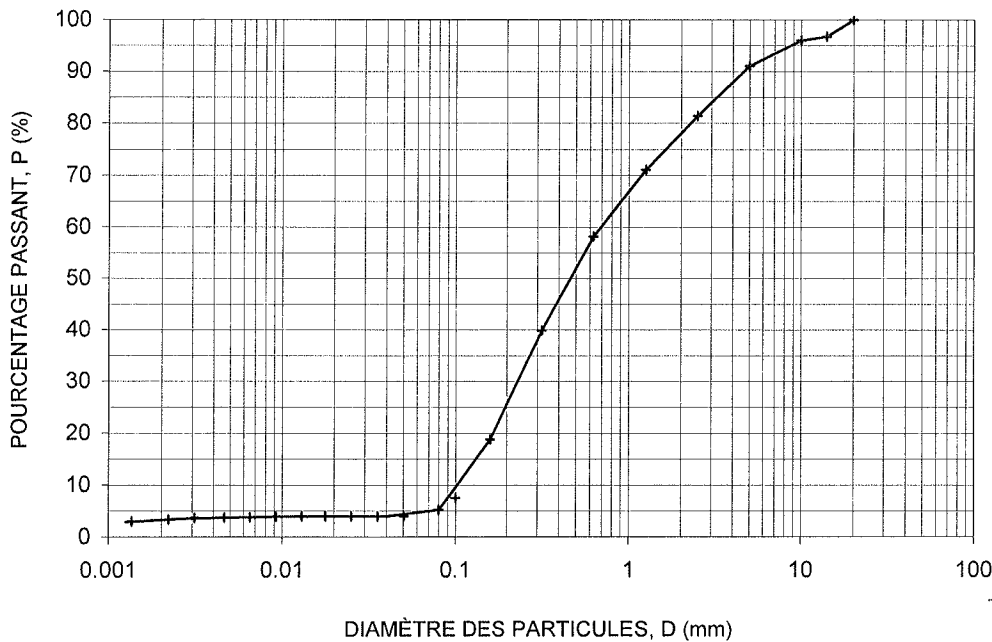


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	8.8
0.08	0.6
0.002	
0.4233	10
0.7012	30
0.9251	60
CU :	2.2
CC :	1.3
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par : <i>[Signature]</i> <Originale signée	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-302
 ÉCHANT. : CF-01
 ÉL. mar. (m) : -4.11 @ -4.71
 Échant. no. : 302-01
 Fichier no. : 302-01.GRN

Sable, traces de gravier, de silt et d'argile.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 372	80					
Masse totale > 5mm	: 33	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 9.0	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20		0	0.0		100.0
		14		12	3.3		96.7
		10		15	4.0		96.0
		5		33	9.0		91.0
		Plateau		372			
TAMISAGE DU SABLE							
TENEUR EN EAU, w (%) Réception		2.50		27.1	10.6	89.4	81.4
Fraction passant tamis	: Aucun	1.25		56.0	22.0	78.0	71.1
Masse totale humide	: 446.2	0.63		92.2	36.2	63.8	58.1
Masse totale sèche	: 389.1	0.32		143.3	56.2	43.8	39.9
Tare no Q-205	: 16.9	0.16		202.6	79.4	20.6	18.7
		0.08		240.6	94.3	5.7	5.2
TENEUR EN EAU, w (%)	: 15.34	Plateau		255.1			
SÉDIMENTOMÉTRIE							
MÉTHODE : SÈCHE		D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis	: 2	0.0999	0.25	23.0	6.0	15.0	7.4
Masse de sol humide utilisée (g)	:	0.0505	1		4.8	15.4	4.0
Masse de sol sec utilisée (g)	: 42.68	0.0357	2		4.8	15.4	4.0
Densité relative	: 2.72*	0.0252	4	23.0	4.8	15.4	4.0
Pourcentage total passant	: 78.0	0.0178	8	23.0	4.8	15.4	4.0
Hydromètre 151H no 92-13420	:	0.0130	15	23.0	4.8	15.4	4.0
Masse de l'hydromètre (g)	: 57.39	0.0092	30	22.8	4.8	15.4	3.9
L = A.R + B A (1/cm)	: -0.27	0.0065	60	22.6	4.8	15.4	3.7
		0.0046	120	22.5	4.8	15.4	3.7
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1)	: 4.0	0.0031	267	22.4	4.8	15.4	3.6
Facteur d'échelle F (1/1)	: 1.00	0.0022	532	22.4	4.7	15.4	3.3
		0.0014	1 427	21.7	4.7	15.4	2.9
Défloculant :	5 g hexametaphosphate / litre						

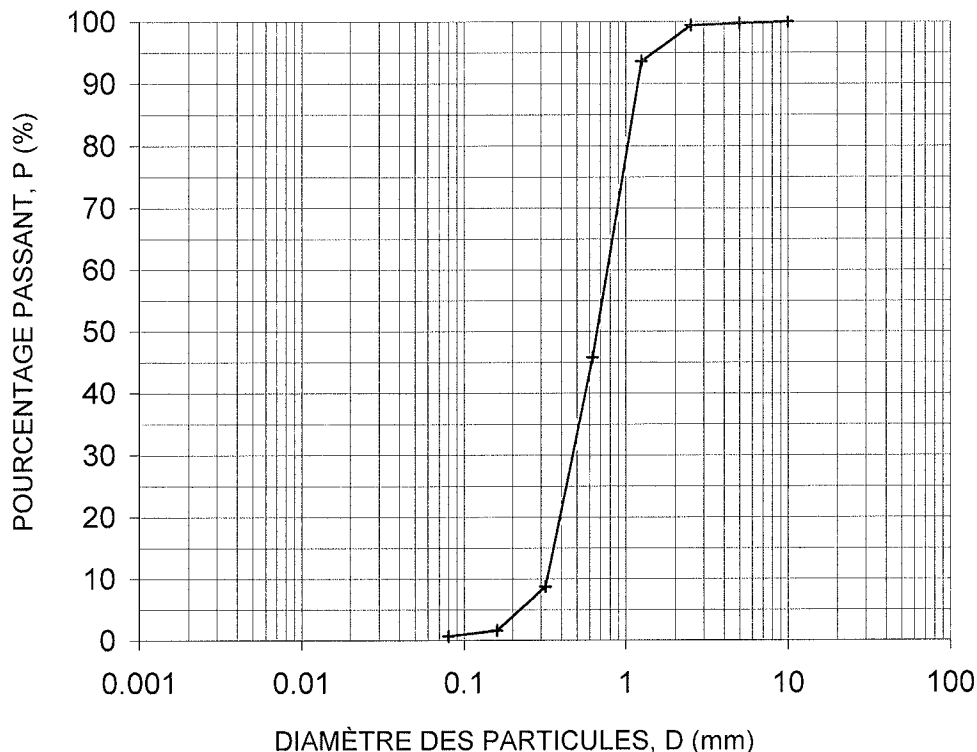


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	91.0
0.4	45.9
0.08	5.2
0.002	3.3
0.1023	10
0.2314	30
0.6959	60
CU :	6.8
CC :	0.8
USC :	SP-SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG1L1A1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili 2012-11-15	
Véifié par :	
<Originale signée par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date : 2012-11-21	

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport**
Québec (Québec)

SONDAGE : **F-302**
 ÉCHANT. : **CF-02**
 Él. mar. (m) : **-5.61 @ -6.21**
 Échant. no. : **302-02**
 Fichier no. : **302-02.GRN**

Sable.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	523	80				
Masse totale > 5mm :	1	56				
Pourcentage retenu 5mm :	0.2	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
	20					
	14					
	10		0	0.0		100.0
	5		1	0.2		99.8
	Plateau		523			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	0.6	0.4	99.6	99.4
Masse totale humide :	646.5	1.25	10.7	6.2	93.8	93.6
Masse totale sèche :	540.1	0.63	93.8	54.1	45.9	45.8
Tare no Q-177 :	17.0	0.32	158.2	91.3	8.7	8.7
		0.16	170.6	98.4	1.6	1.6
TENEUR EN EAU, w (%) :	20.33	0.08	172.1	99.3	0.7	0.7
		Plateau	173.3			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.8
0.4	20.9
0.08	0.7
0.002	
0.3277	10
0.4723	30
0.7726	60
CU :	2.4
CC :	0.9
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	S
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par : <Originale signée par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-02

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-302

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-06

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

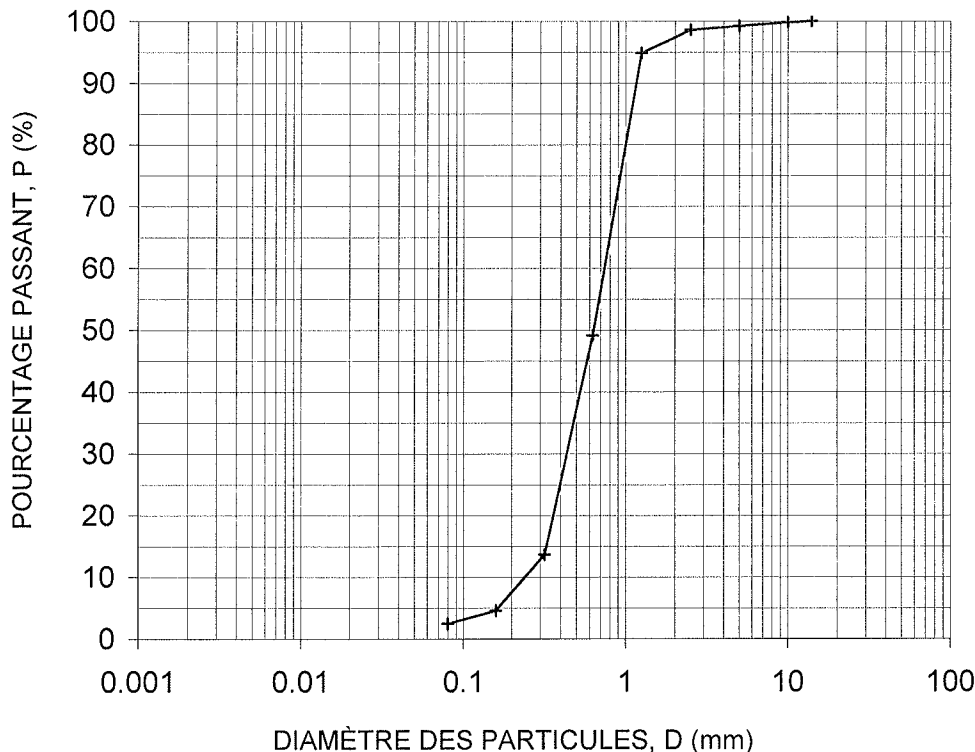
ÉL. mar. (m) : -11.61 @ -12.21

 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

Échant. no. : 302-06

Fichier no. : 302-06.GRN

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	886	80				
Masse totale > 5mm :	7	56				
Pourcentage retenu 5mm :	0.8	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5				
		20				
		14	0	0.0		100.0
		10	2	0.2		99.8
		5	7	0.8		99.2
	Plateau		886			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	1.3	0.6	99.4	98.6
Masse totale humide :	1 090.3	1.25	9.5	4.4	95.6	94.8
Masse totale sèche :	902.9	0.63	108.6	50.5	49.5	49.1
Tare no Q-222 :	17.1	0.32	185.5	86.2	13.8	13.7
		0.16	205.1	95.4	4.6	4.6
TENEUR EN EAU, w (%) :	21.16	0.08	209.7	97.5	2.5	2.5
	Plateau		215.1			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.2
0.4	25.3
0.08	2.5
0.002	
0.2419	10
0.4372	30
0.7416	60
CU :	3.1
CC :	1.1
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par : M. Naili 2012-10-30	
Vérifié par : <i>[Signature]</i> <Originale signée	
par Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-01

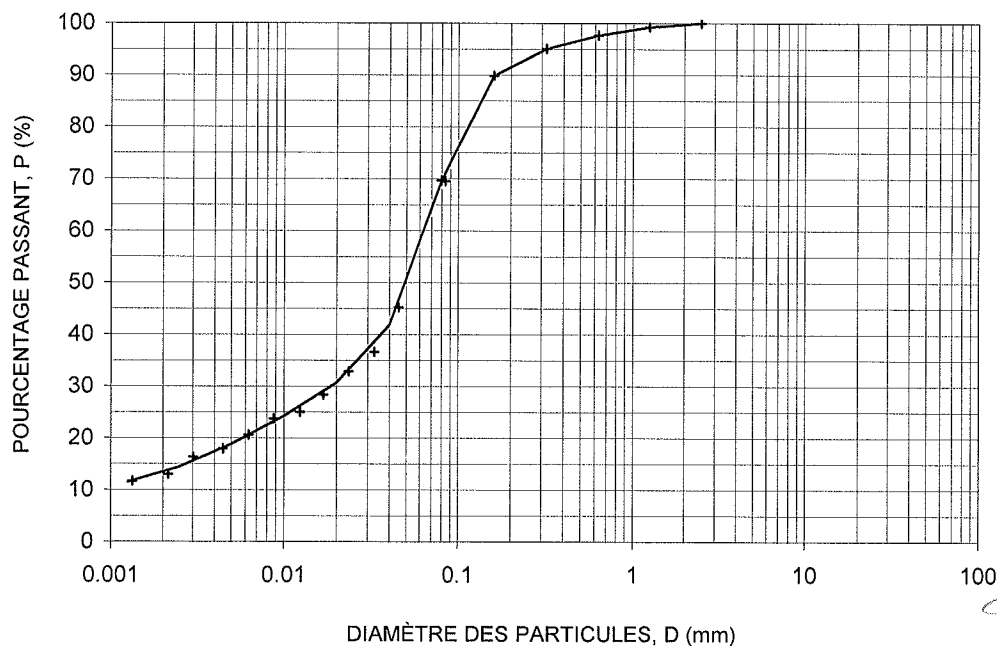
DOSSIER : 17521-GE2
 CLIENT : Administration portuaire de Québec
 PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 LOCAL : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

SONDAGE : F-303
 ÉCHANT. : CF-01
 Él. mar. (m) : -1.77 @ -2.37

Échant. no. : 303-01

Fichier no. : 303-01.GRN

Silt sableux, un peu d'argile.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 42	80					
Masse totale > 5mm	: 0	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 0.0	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20					
		14					
		10					
		5		0	0.0		100.0
		Plateau		42			
TAMISAGE DU SABLE							
TENEUR EN EAU, w (%) Réception		2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis	: Aucun						
Masse totale humide	: 436.5	1.25		0.3	0.8	99.2	99.2
Masse totale sèche	: 341.5	0.63		1.0	2.4	97.6	97.6
Tare no Q-103	: 16.9	0.32		2.1	4.9	95.1	95.1
		0.16		4.3	10.2	89.8	89.8
TENEUR EN EAU, w (%)	: 29.27	0.08		12.8	30.4	69.6	69.6
		Plateau		42.0			
SÉDIMENTOMÉTRIE							
MÉTHODE : SÈCHE		D	Temps	Tempér.	Lecture	L	
Fraction passant tamis	: 2	(mm)	(min)	(C)	R	(cm)	
Masse de sol humide utilisée (g)	:	0.0842	0.25	23.0	22.0	10.7	69.5
Masse de sol sec utilisée (g)	: 42.03	0.0454	1		15.5	12.4	45.2
Densité relative	: 2.72*	0.0329	2		13.2	13.1	36.6
Pourcentage total passant	: 99.8	0.0235	4	23.0	12.2	13.3	32.8
Hydromètre 151H no 92-13420	:	0.0168	8	23.0	11.0	13.7	28.4
Masse de l'hydromètre (g)	: 57.39	0.0124	15	23.0	10.1	13.9	25.0
L = A.R + B A (1/cm)	: -0.27	0.0088	30	22.8	9.8	14.0	23.7
B (cm)	: 17.68	0.0063	60	22.6	9.0	14.2	20.6
C = D + 0.2 (20-T) D (1/1)	: 4.0	0.0045	120	22.5	8.3	14.4	17.9
Facteur d'échelle F (1/1)	: 1.00	0.0030	267	22.4	7.9	14.5	16.3
		0.0022	532	22.4	7.0	14.8	12.9
		0.0013	1 427	21.7	6.8	14.8	11.7
Défloculant :	5 g hexametaphosphate / litre						



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	95.9
0.08	69.6
0.002	12.7
0.0007	10
0.0190	30
0.0661	60
CU :	93.5
CC :	7.7
USC :	ML
MF :	
Csi :	
Symbole :	LS3A2
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-15
Vérifié par :	
<Originale signée par>	
Helene Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-21

DOSSIER : **17521-GE2**

 SONDAGE : **F-303**

 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**

 ÉCHANT. : **CF-03**

 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires**

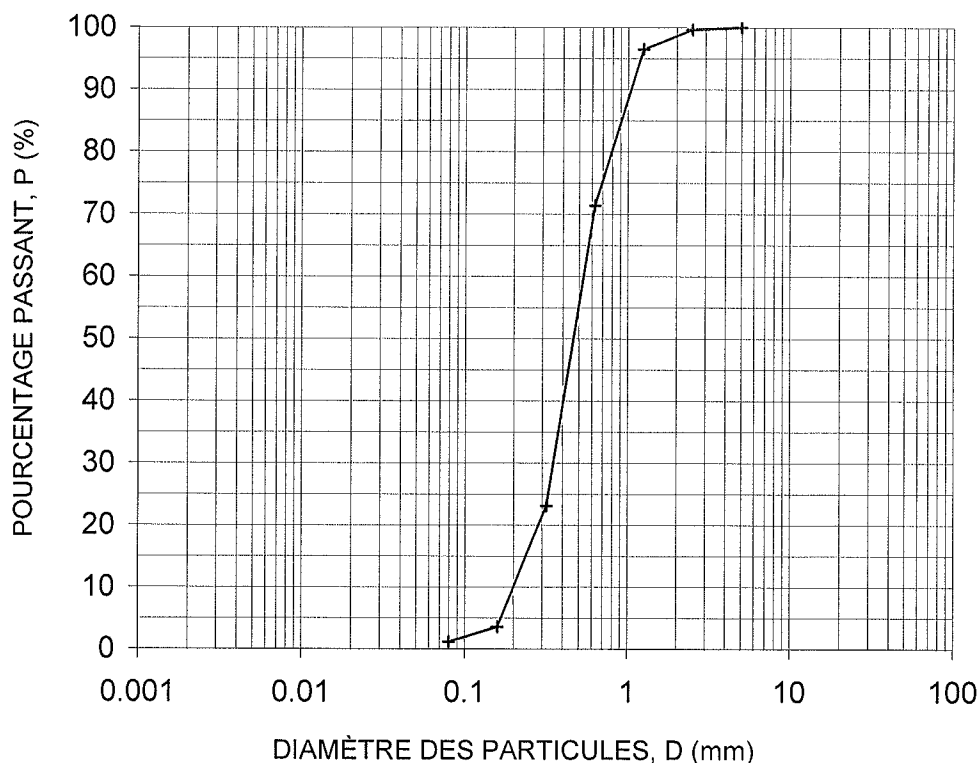
 Él. mar. (m) : **-4.87 @ -5.47**

 LOCAL. : **Port de Québec, secteur Beauport**

 Échant. no. : **303-03**
Québec (Québec)

 Fichier no. : **303-03.GRN**

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 402	80					
Masse totale > 5mm : 0	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.0	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14					
	10					
	5		0	0.0		
	Plateau		402			100.0
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception						
Fraction passant tamis : Aucun	2.50		0.7	0.3	99.7	99.7
Masse totale humide : 509.3	1.25		7.4	3.6	96.4	96.4
Masse totale sèche : 418.7	0.63		59.2	28.7	71.3	71.3
Tare no Q-218 : 17.1	0.32		158.8	76.9	23.1	23.1
	0.16		199.1	96.5	3.5	3.5
TENEUR EN EAU, w (%) : 22.56	0.08		204.1	98.8	1.2	1.2
	Plateau		206.4			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	39.0
0.08	1.2
0.002	
0.2012	10
0.3526	30
0.5374	60
CU :	2.7
CC :	1.2
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérifié par :	
<Originale signée par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : 17521-GE2

SONDAGE : F-303

CLIENT : Administration portuaire de Québec

ÉCHANT. : CF-11

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires

Él. mar. (m) : -16.70 @ -17.30

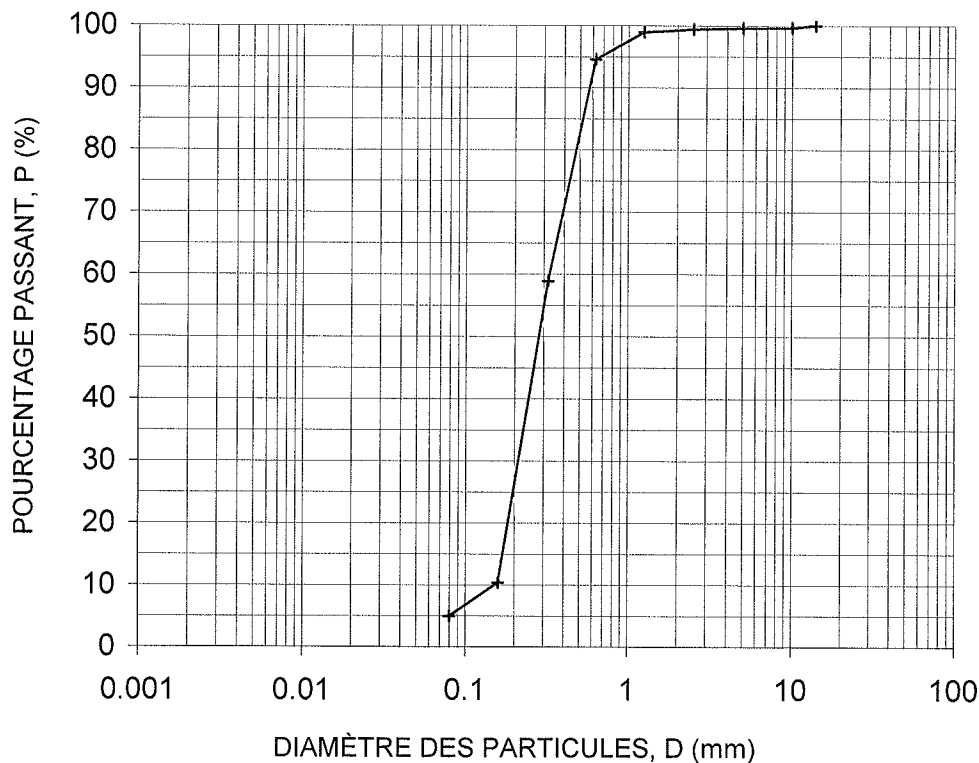
LOCAL. : Port de Québec, secteur Beauport

Québec (Québec)

Échant. no. : 303-11

Fichier no. : 303-11.GRN

Sable, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) : 651	80					
Masse totale > 5mm : 3	56					
Pourcentage retenu 5mm : 0.4	40					
Diamètre maximum (mm) :	31.5					
	20					
	14		0	0.0		100.0
	10		2	0.3		99.7
	5		3	0.4		99.6
	Plateau		651			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%) Réception	2.50		0.5	0.2	99.8	99.4
Fraction passant tamis : Aucun	1.25		1.3	0.6	99.4	98.9
Masse totale humide : 829.3	0.63		10.3	5.1	94.9	94.5
Masse totale sèche : 668.3	0.32		83.6	40.9	59.1	58.9
Tare no Q-38 : 17.0	0.16		183.2	89.6	10.4	10.3
TENEUR EN EAU, w (%) : 24.72	0.08		194.2	95.0	5.0	5.0
	Plateau		204.4			

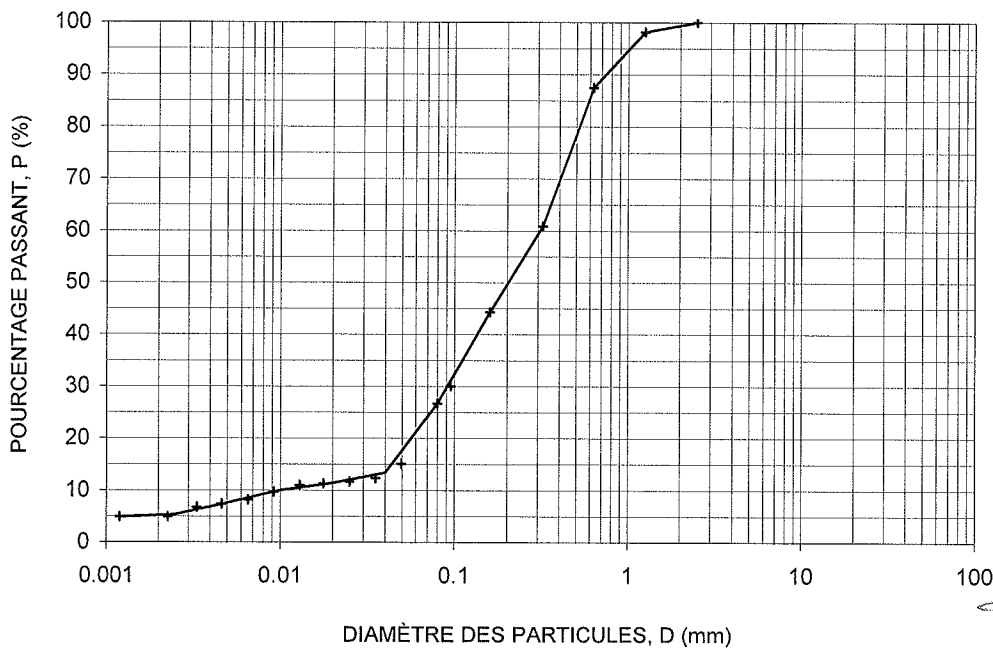


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	99.6
0.4	70.6
0.08	5.0
0.002	
0.1530	10
0.2119	30
0.3269	60
CU :	2.1
CC :	0.9
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naïli	2012-11-16
Vérifié par :	
<Originale signée	
par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-23

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires - Etudes préparatoires**
 LOCAL : **Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)**

 SONDAGE : **F-304**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **- 0.55 @ -1.15**
 Échant. no. : **304-01**
 Fichier no. : **304-01.GRN**

Sable silteux, traces d'argile.		TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
			INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS							
MÉTHODE : SÈCHE		112					
Masse totale sèche (g)	: 45	80					
Masse totale > 5mm	: 0	56					
Pourcentage retenu 5mm	: 0.0	40					
Diamètre maximum (mm)	:	31.5					
		20					
		14					
		10					
		5		0	0.0		100.0
		Plateau		45			
TENEUR EN EAU, w (%)		TAMISAGE DU SABLE					
Réception		2.50		0.0	0.0	100.0	100.0
Fraction passant tamis	: Aucun	1.25		0.8	1.8	98.2	98.2
Masse totale humide	: 315.7	0.63		5.7	12.5	87.5	87.5
Masse totale sèche	: 270.2	0.32		17.7	39.1	60.9	60.9
Tare no Q-17	: 16.9	0.16		25.2	55.7	44.3	44.3
		0.08		33.2	73.3	26.7	26.7
		Plateau		45.2			
TENEUR EN EAU, w (%)		SÉDIMENTOMÉTRIE					
MÉTHODE : SÈCHE		D (mm)	Temps (min)	Tempér. (C)	Lecture R	L (cm)	
Fraction passant tamis	: 2	0.0952	0.25	21.9	12.3	13.3	30.0
Masse de sol humide utilisée (g)	:	0.0497	1		8.0	14.5	15.1
Masse de sol sec utilisée (g)	: 45.22	0.0354	2		7.2	14.7	12.3
Densité relative	: 2.72*	0.0251	4	21.9	7.0	14.8	11.6
Pourcentage total passant	: 99.4	0.0177	8	21.9	6.9	14.8	11.3
Hydromètre 151H no 92-13420	:	0.0130	15	21.9	6.8	14.8	10.9
Masse de l'hydromètre (g)	: 57.39	0.0092	30	21.6	6.5	14.9	9.7
L = A.R + B	A (1/cm) : -0.27	0.0066	60	21.3	6.1	15.0	8.1
	B (cm) : 17.68	0.0047	120	21.2	5.9	15.1	7.3
C = D + 0.2 (20-T)	D (1/1) : 4.0	0.0034	230	21.3	5.7	15.1	6.7
Facteur d'échelle	F (1/1) : 1.00	0.0023	502	21.6	5.1	15.3	4.8
		0.0012	1 814	22.1	5.0	15.3	4.8
Défloculant :	5 g hexametaphosphate / litre						

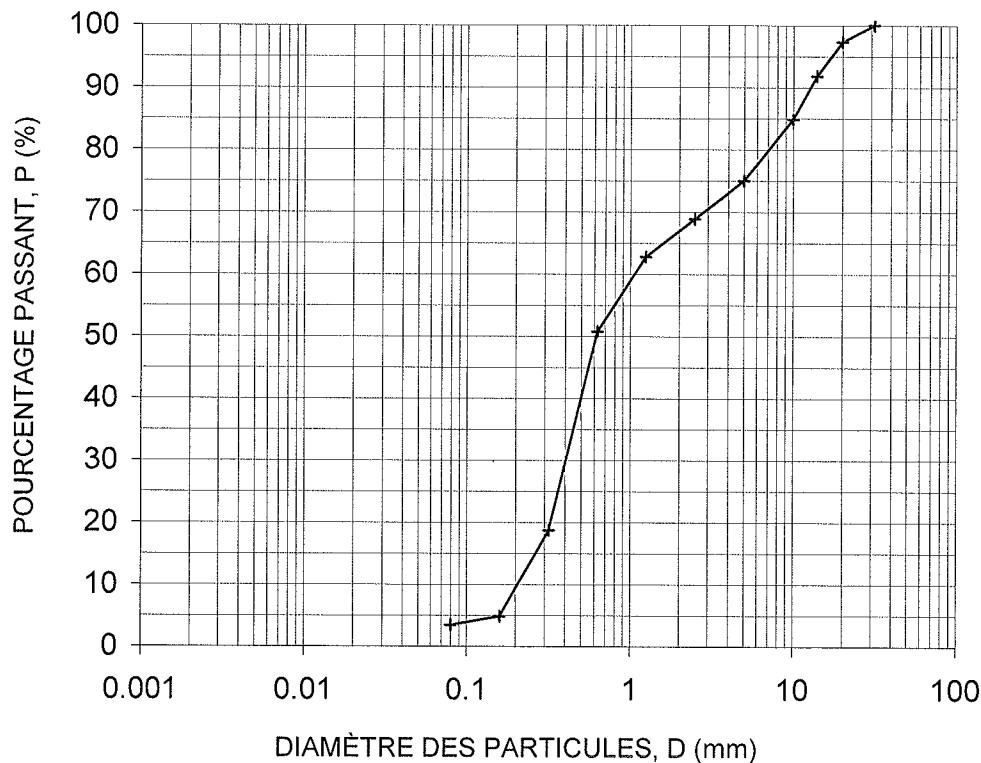


DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	100.0
5	100.0
0.4	69.6
0.08	26.7
0.002	4.8
0.0100	10
0.0911	30
0.3087	60
CU :	30.8
CC :	2.7
USC :	SM
MF :	
Csi :	
Symbole :	SL3A1
Remarques :	
*Valeur estimée	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérfifié par :	
<Originale signée par>	
Helene Brodeur, ing.	
Date :	2012-11-22

DOSSIER : **17521-GE2**
 CLIENT : **Administration portuaire de Québec**
 PROJET : **Nouvelles infrastructures portuaires (projet 1200900)**
 LOCAL : **Port de Québec**
 Secteur Beauport, Québec (Québec)

SONDAGE : **F-305**
 ÉCHANT. : **CF-01**
 PROF. (m) : **4.45 @ 3.85**
 Échant. no. : **305-01**
 Fichier no. : **305-01.GRN**

Sable graveleux, traces de silt.	TAMIS (mm)	MASSES RETENUES		POURCENTAGES		POURCENT. TOTAL PASSANT
		INDIVID.	CUMUL.	RETENU	PASSANT	
TAMISAGE DES GRAVIERS						
MÉTHODE : SÈCHE	112					
Masse totale sèche (g) :	583	80				
Masse totale > 5mm :	146	56				
Pourcentage retenu 5mm :	25.0	40				
Diamètre maximum (mm) :		31.5	0	0.0		100.0
		20	16	2.7		97.3
		14	48	8.2		91.8
		10	88	15.1		84.9
		5	146	25.0		75.0
	Plateau		583			
TAMISAGE DU SABLE						
TENEUR EN EAU, w (%)	Réception					
Fraction passant tamis :	Aucun	2.50	18.2	8.2	91.8	68.9
Masse totale humide :	658.7	1.25	36.2	16.3	83.7	62.8
Masse totale sèche :	600.0	0.63	71.9	32.3	67.7	50.8
Tare no Q-224 :	17.0	0.32	167.2	75.1	24.9	18.7
		0.16	208.4	93.6	6.4	4.8
TENEUR EN EAU, w (%) :	10.07	0.08	212.5	95.4	4.6	3.4
		Plateau	222.7			



DIAMÈTRE (mm)	POURCENT. PASSANT
20	97.3
5	75.0
0.4	29.3
0.08	3.4
0.002	
0.2071	10
0.4062	30
1.0651	60
CU :	5.1
CC :	0.7
USC :	SP
MF :	
Csi :	
Symbole :	SG3L1
Remarques :	
Effect. par :	
M. Naili	2012-11-16
Vérfié par :	
<Originale signée par>	
Hélène Bilodeau, ing.	
Date :	2012-11-22



Qualitas

ESSAIS SUR SOLS ET GRANULATS

MATIÈRE ORGANIQUE PAR INCINÉRATION

MA 1010-PAF 1.0

Client : Administration portuaire de Québec
Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Local. : Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)

Dossier : 17521-GE2
No de rapport : 9
Date de réception :

Source : in situ

Type de matériaux :

TENEUR EN MATIÈRE ORGANIQUE

Table with 7 columns: No. Sondage, F-101, F-102, F-103, F-104, F-106, and empty. Rows include: No. échantillon, Él. mar. (m), Masse creuset et sol humide, g, No du creuset, Masse du creuset, g, Masse creuset et sol sèche, g, Masse sol humide, g, Masse sol sèche, g, Teneur en eau, %, Masse creuset et sol brûlé, g, Masse sol brûlé, g, % cendres, and % MATIÈRE ORGANIQUE.

Balance utilisée : OHAUS Pionner OHAUS Explorer [checked] Autre

Séchage à 150 °C - Incinération à 375 °C - Durée de l'incinération 16 heures.

REMARQUES:

Multiple horizontal lines for handwritten remarks.

<Originale signée par>

Préparé par: M. Naili

Approuvé par: Hélène Bilodeau, ing.

Date: 2012-11-21



Qualitas

ESSAIS SUR SOLS ET GRANULATS

MATIÈRE ORGANIQUE PAR INCINÉRATION

MA.1010-PAF.1.0

Client : Administration portuaire de Québec
 Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 Local. : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

Dossier : 17521-GE2
 No de rapport : 10
 Date de réception :

Source : in situ

Type de matériaux :

TENEUR EN MATIÈRE ORGANIQUE

No. Sondage No. échantillon Él. mar. (m)	F-105 CF-01 - 16.16 @ - 16.76	F-108 CF-01 - 17.36 @ - 18.36	F-201 CF-01 - 10.82 @ - 11.72	F-304 CF-01 - 0.55 @ - 1.15		
Masse creuset et sol humide, g						
No du creuset	2	3	4	4		
Masse du creuset, g	123.68	116.65	71.38	72.99		
Masse creuset et sol sèche, g	133.9	127.16	82.39	83.36		
Masse sol humide, g						
Masse sol sèche, g	10.22	10.51	11.01	10.37		
Teneur en eau, %						
Masse creuset et sol brûlé, g	133.55	126.72	82.38	83.26		
Masse sol brûlé, g	9.87	10.07	11	10.27		
% cendres	96.58	95.81	99.91	99.04		
% MATIÈRE ORGANIQUE	3.42	4.19	0.09	0.96		

Balance utilisée : OHAUS Pionner _____ OHAUS Explorer Autre _____

Séchage à 150 °C - Incinération à 375 °C - Durée de l'incinération 16 heures.

REMARQUES:

<Originale signée par>

Préparé par: M. Naili

Approuvé par: Hélène Bilodeau, ing.

Date: 2012-11-21



Qualitas

ESSAIS SUR SOLS ET GRANULATS

MATIÈRE ORGANIQUE PAR INCINÉRATION

MA-1010-PAF 1.0

Client : Administration portuaire de Québec
 Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
 Local. : Port de Québec, secteur Beauport
 Québec (Québec)

Dossier : 17521-GE2
 No de rapport : 12

Date de réception :

Source : in situ

Type de matériaux :

TENEUR EN MATIÈRE ORGANIQUE

No. Sondage No. échantillon Él. mar. (m)	F-107 CF-01 - 15.93 @ - 16.53	F-202 CF-01 - 8.60 @ - 9.20	F-302 CF-01 - 4.11 @ - 4.71			
Masse creuset et sol humide, g						
No du creuset	4	5	7			
Masse du creuset, g	71.37	72.93	119.96			
Masse creuset et sol sèche, g	81.58	83.72	131.1			
Masse sol humide, g						
Masse sol sèche, g	10.21	10.79	11.14			
Teneur en eau, %						
Masse creuset et sol brûlé, g	81.18	83.67	131.06			
Masse sol brûlé, g	9.81	10.74	11.1			
% cendres	96.08	99.54	99.64			
% MATIÈRE ORGANIQUE	3.92	0.46	0.36			

Balance utilisée : OHAUS Pionner _____ OHAUS Explorer Autre _____

Séchage à 150 °C - Incinération à 375 °C - Durée de l'incinération 16 heures.

REMARQUES:

<Originale signée par>

Préparé par: M. Naili

Approuvé par: Hélène Bilodeau, ing.

Date: 2012-11-23



Qualitas

ESSAIS SUR SOLS ET GRANULATS

MATIÈRE ORGANIQUE PAR INCINÉRATION

MA 1010-PAF 1.0

Client : Administration portuaire de Québec
Projet : Nouvelles infrastructures portuaires - Études préparatoires
Local : Port de Québec, secteur Beauport Québec (Québec)

Dossier : 17521-GE2
No de rapport : 13
Date de réception :

Source : in situ

Type de matériaux :

TENEUR EN MATIÈRE ORGANIQUE

Table with 7 columns: No. Sondage, F-205, F-206, F-301, F-303, F-305, F-204. Rows include sample details, masses of crucibles and soil (wet/dry), water content, and organic matter percentage (0.18 to 0.10).

Balance utilisée : OHAUS Pionner OHAUS Explorer [checked] Autre

Séchage à 150 °C - Incinération à 375 °C - Durée de l'incinération 16 heures.

REMARQUES:

<Originale signée par>

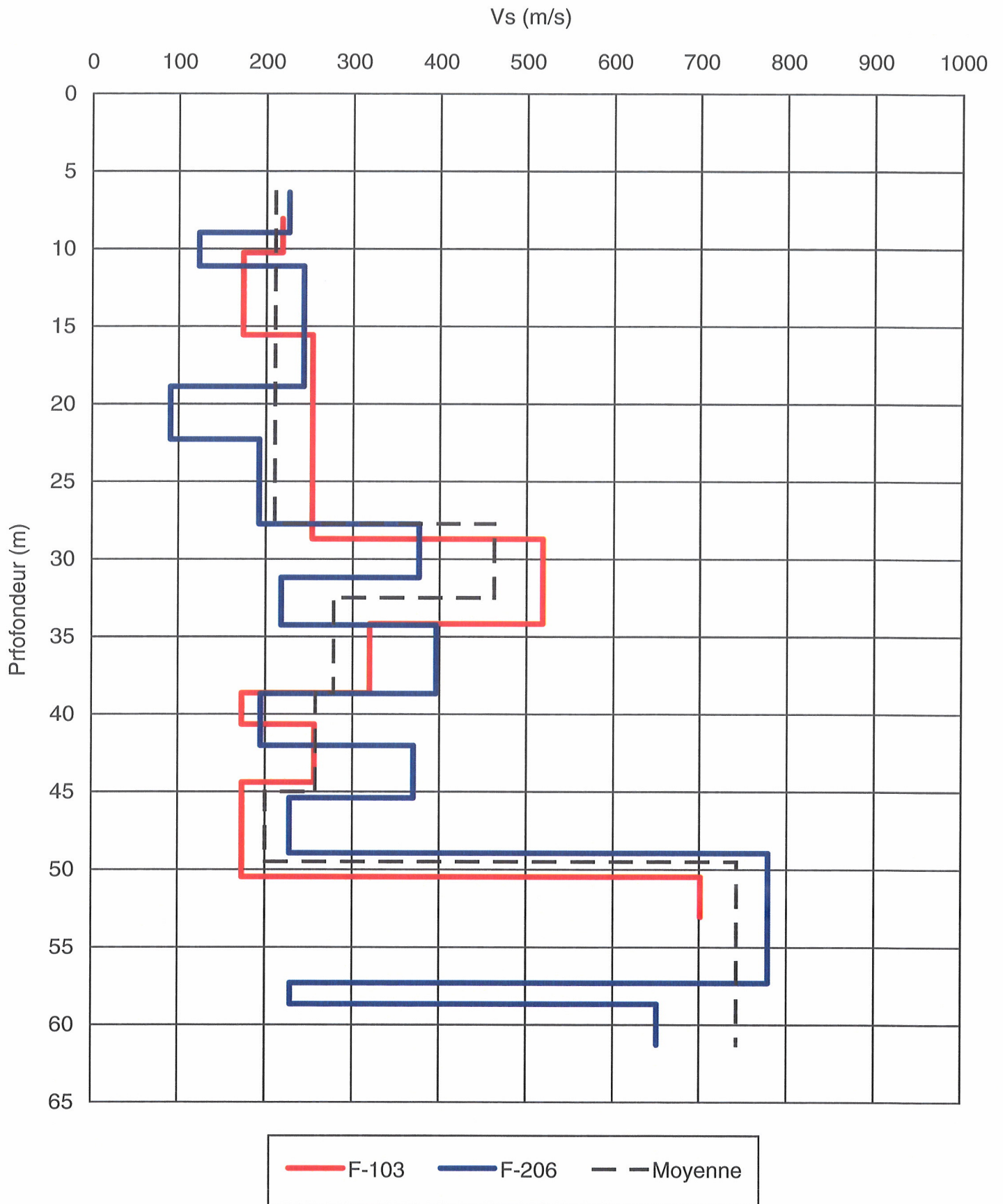
Préparé par: M. Naili

Approuvé par: Hélène Bilodeau, ing.

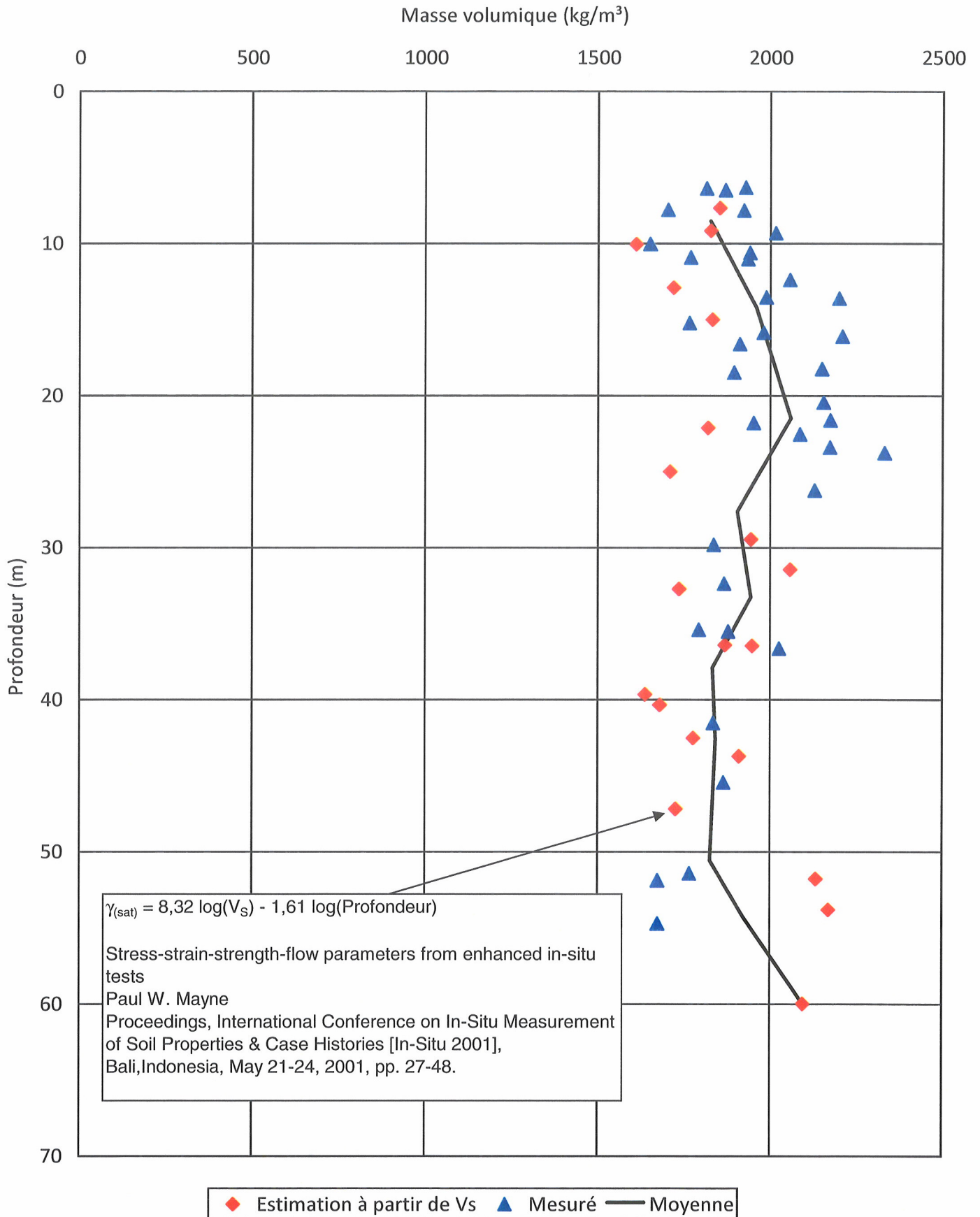
Date: 2012-11-26

- **Aspect liquéfaction**

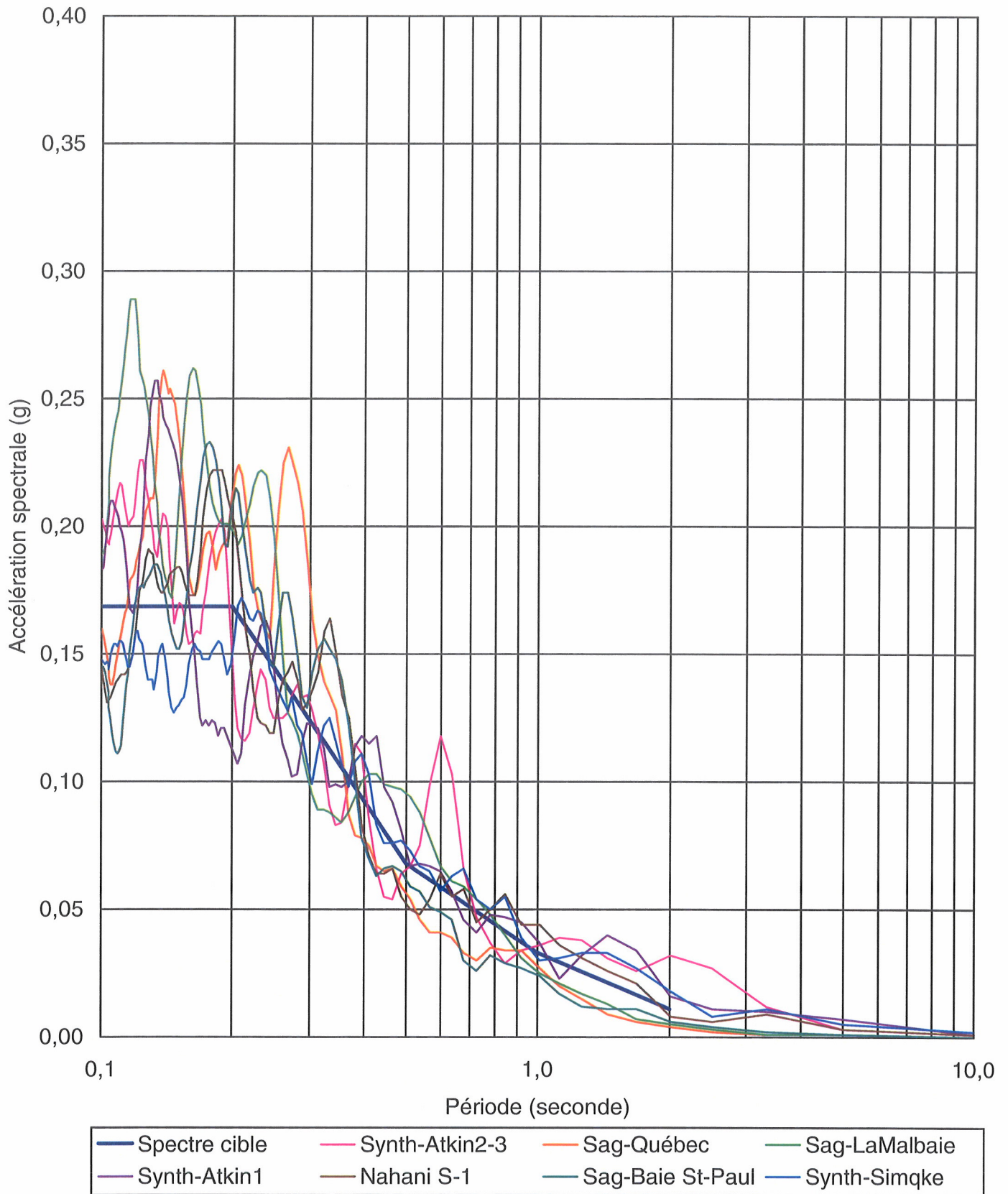
PORT DE QUÉBEC - RELEVÉS DOWNHOLE



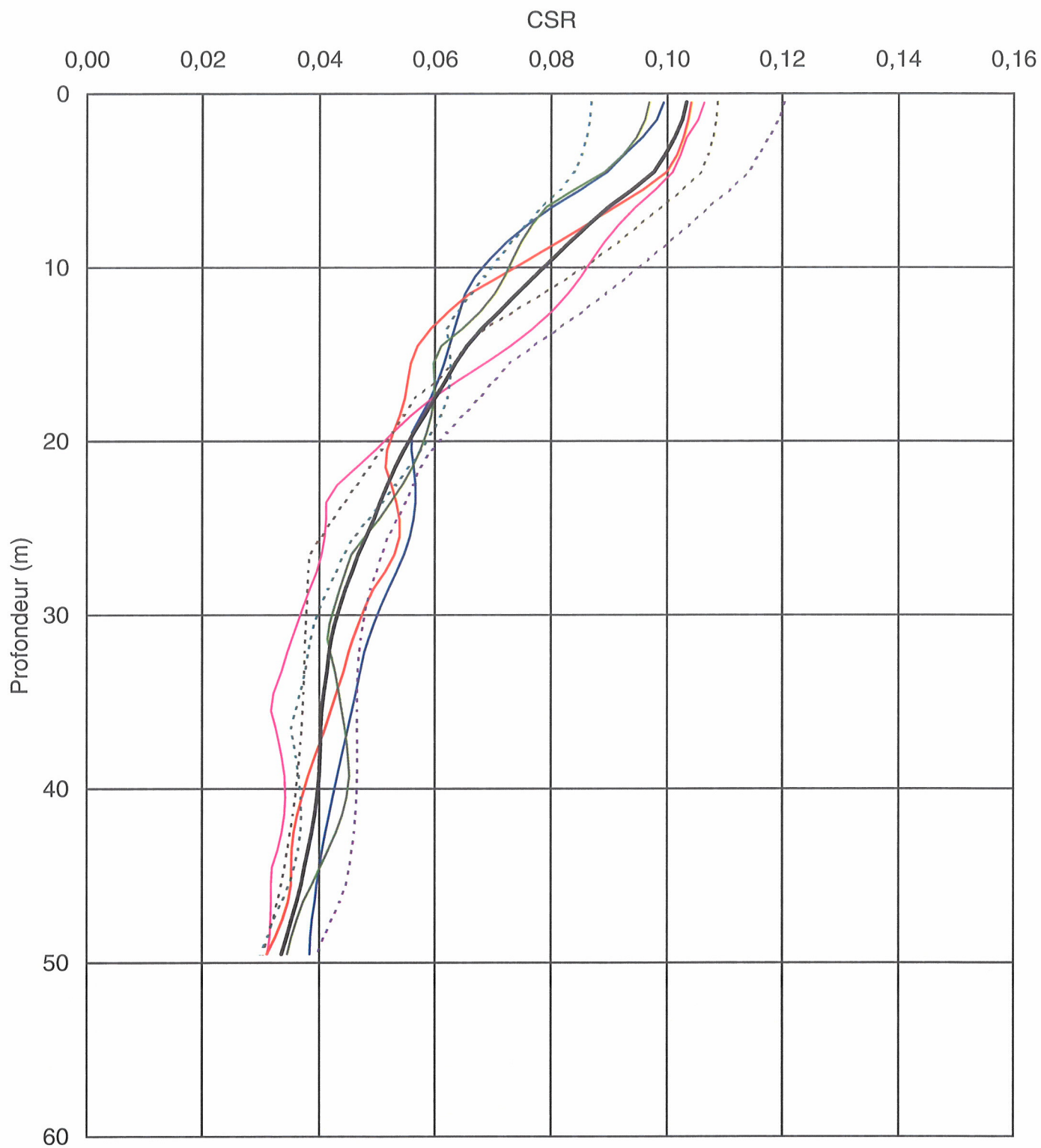
PORT DE QUÉBEC - PROFIL DE MASSE VOLUMIQUE



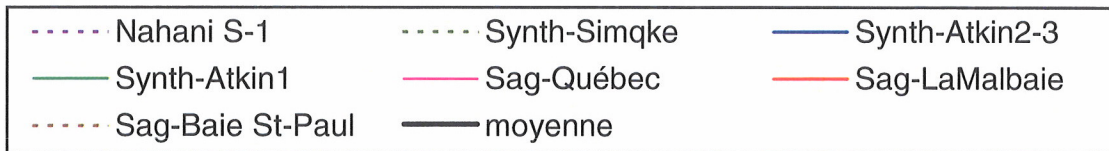
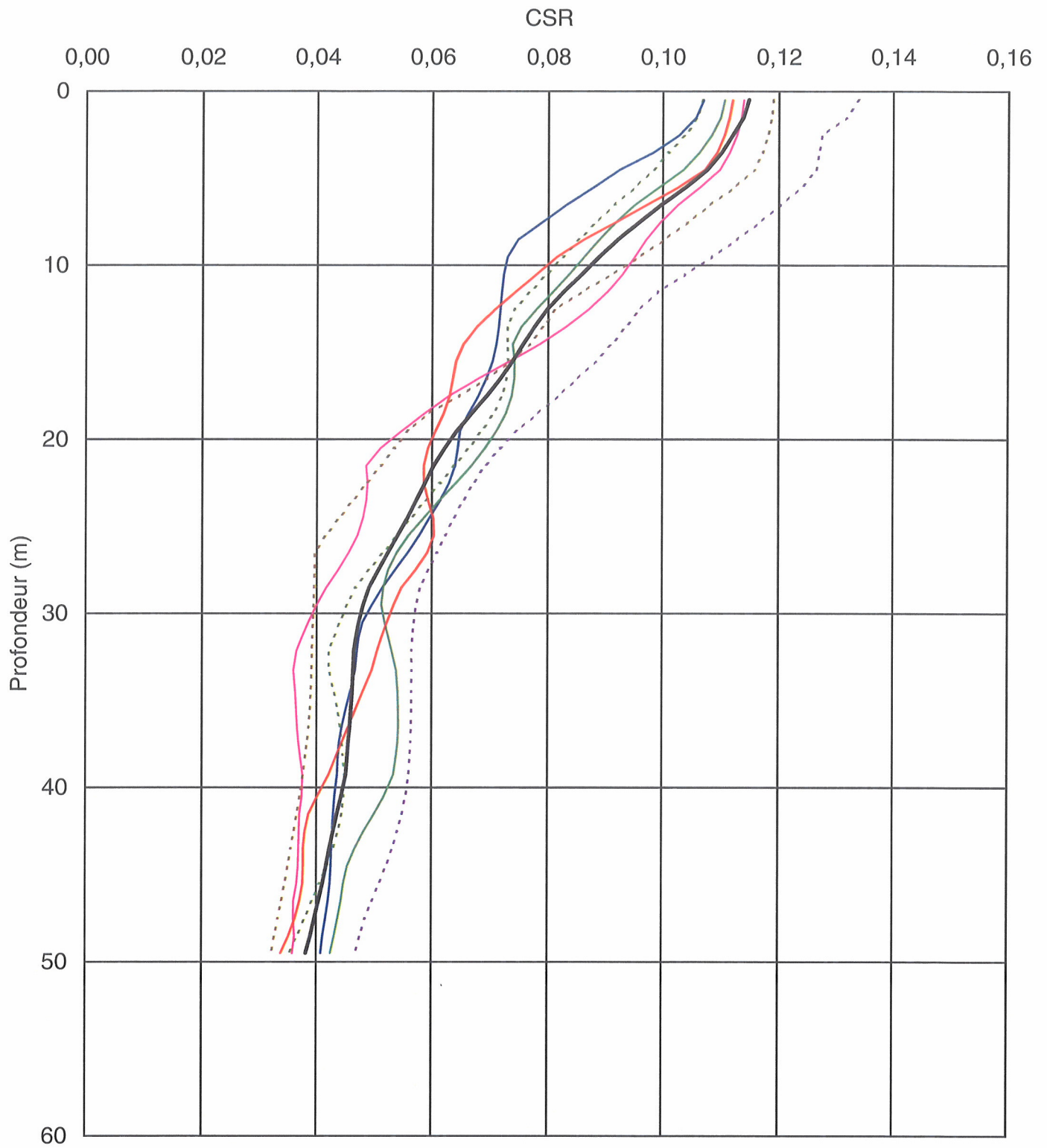
PORT DE QUÉBEC ACCÉLÉRATIONS SPECTRALES AJUSTÉES



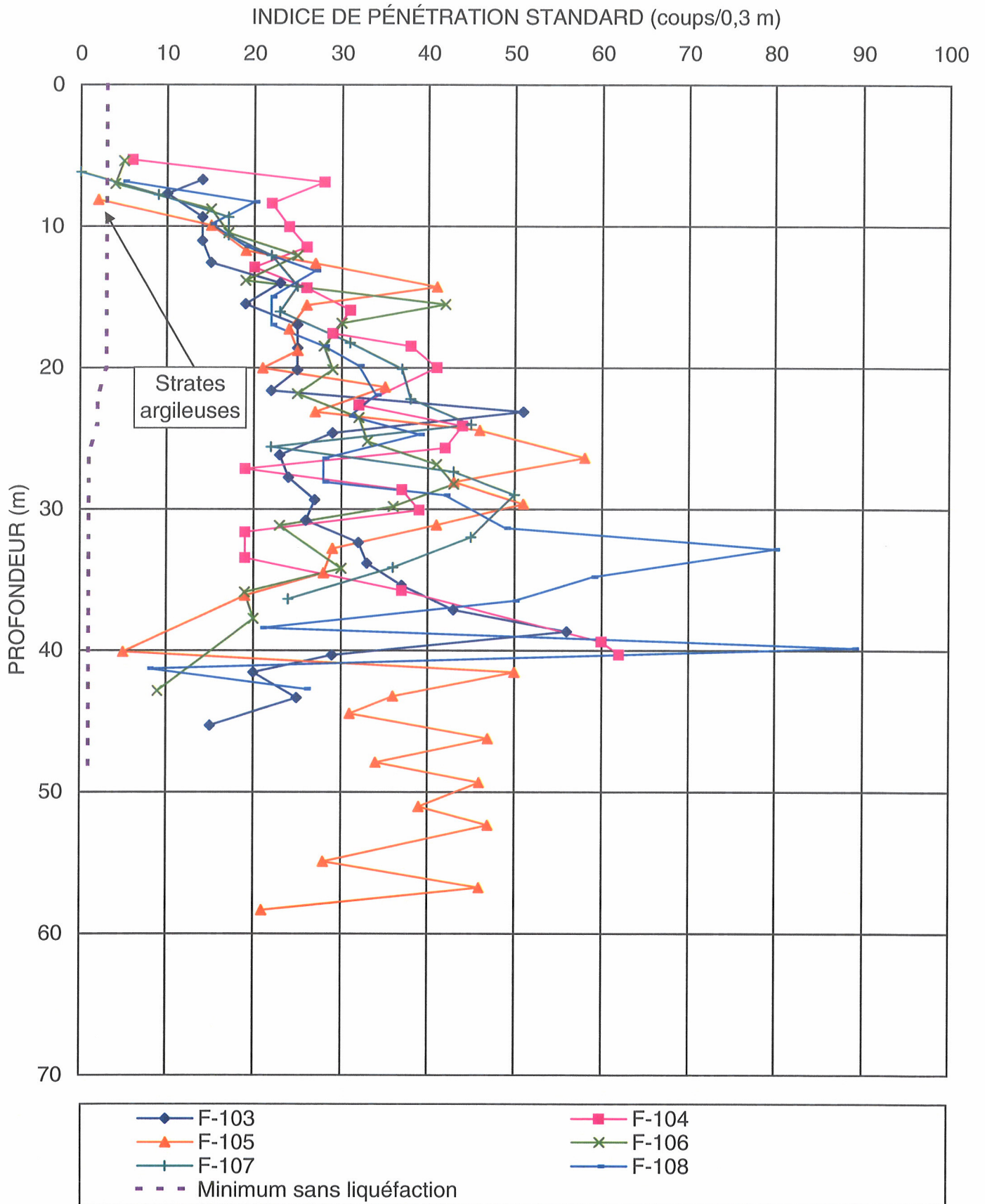
PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DU QUAI



PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DES DUCS D'ALBE

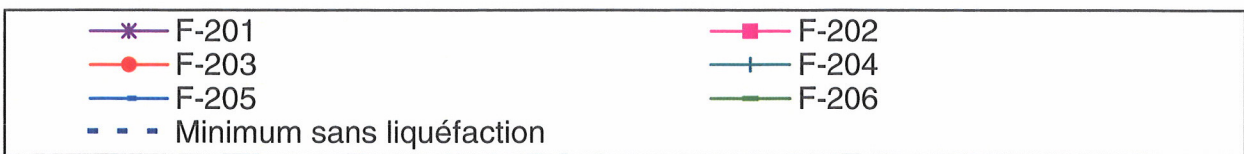
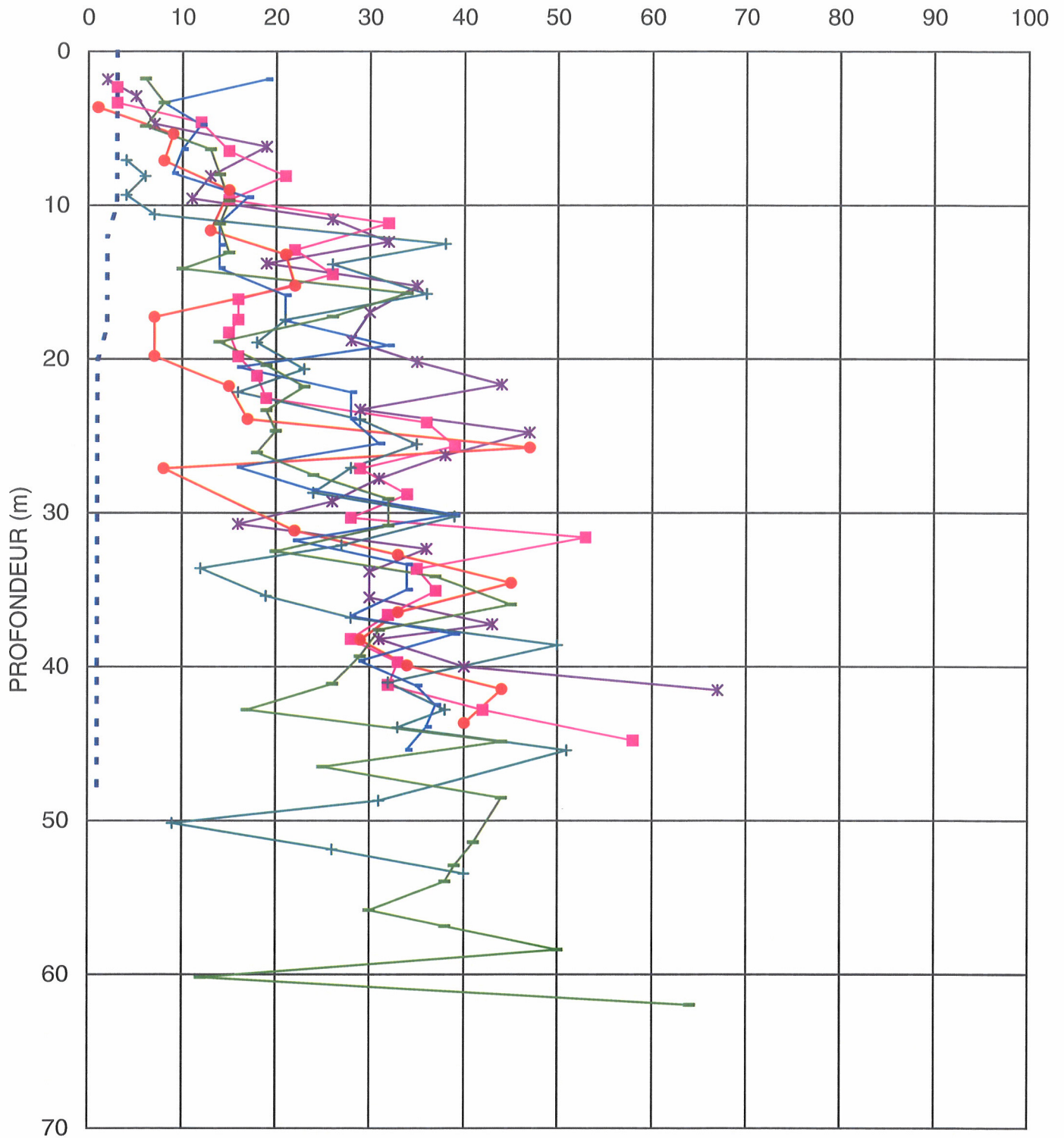


PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DU DUC D'ALBE

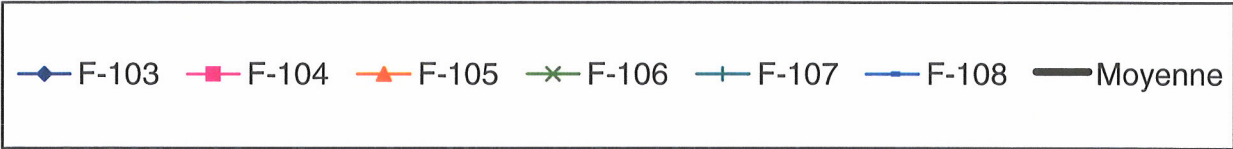
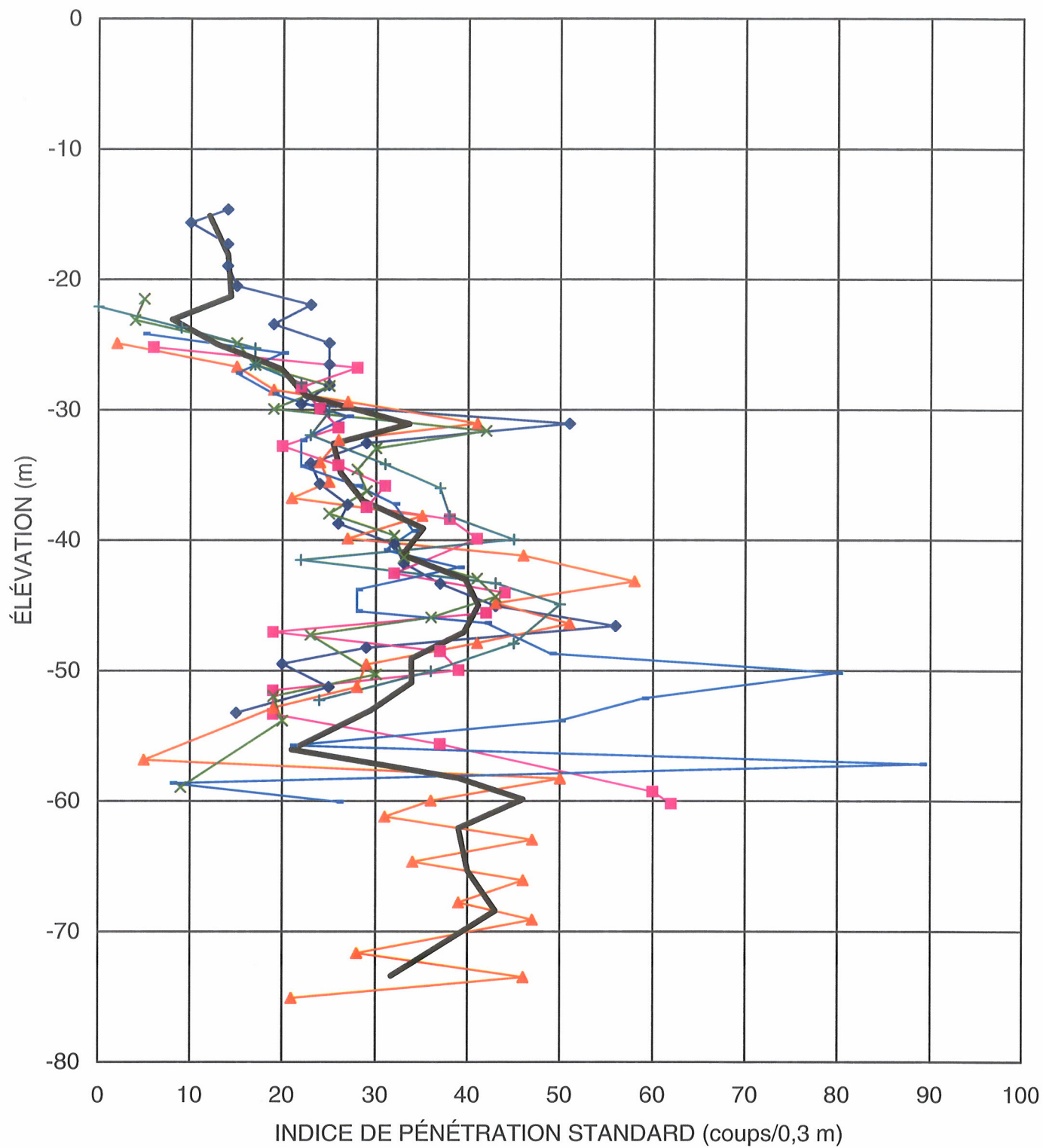


PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DU QUAI

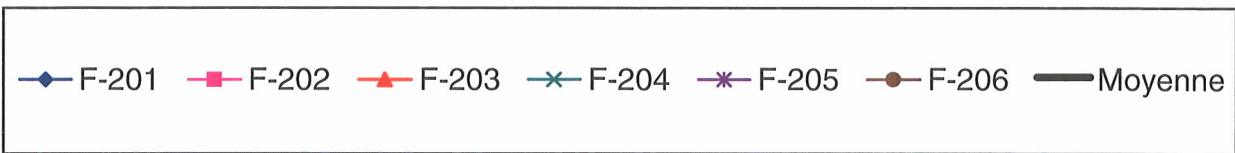
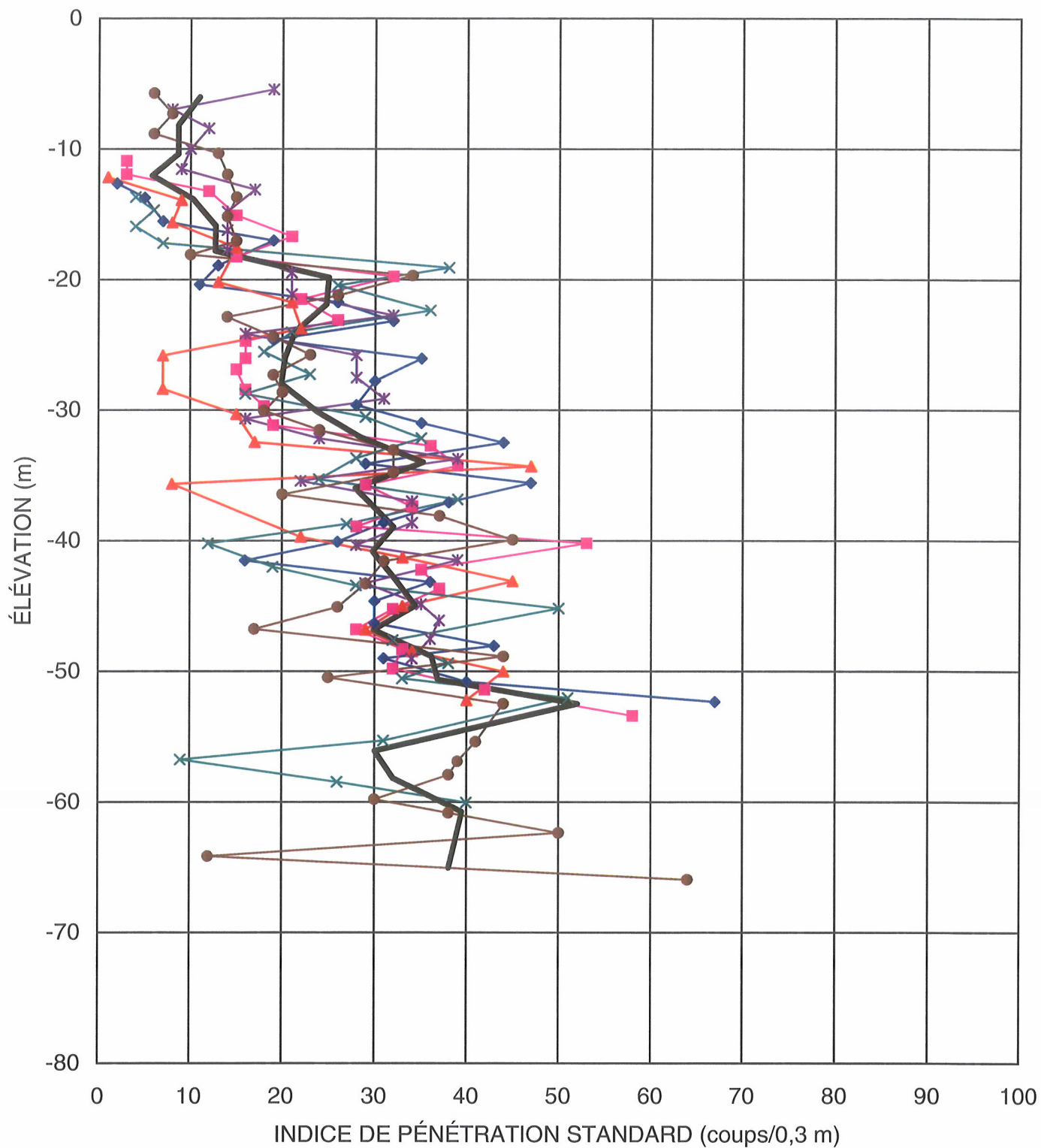
INDICE DE PÉNÉTRATION STANDARD (coups/0,3 m)



PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DU DUC D'ALBE



PORT DE QUÉBEC - SECTEUR DU QUAÏ



2010 National Building Code Seismic Hazard Calculation

INFORMATION: Eastern Canada English (613) 995-5548 français (613) 995-0600 Facsimile (613) 992-8836
Western Canada English (250) 363-6500 Facsimile (250) 363-6565

Requested by: ,

November 02, 2012

Site Coordinates: 46.8328 North 71.197 West

User File Reference:

National Building Code ground motions:

2% probability of exceedance in 50 years (0.000404 per annum)

Sa(0.2)	Sa(0.5)	Sa(1.0)	Sa(2.0)	PGA (g)
0.552	0.324	0.154	0.053	0.293

Notes. Spectral and peak hazard values are determined for firm ground (NBCC 2010 soil class C - average shear wave velocity 360-750 m/s). Median (50th percentile) values are given in units of g. 5% damped spectral acceleration (Sa(T), where T is the period in seconds) and peak ground acceleration (PGA) values are tabulated. Only 2 significant figures are to be used. *These values have been interpolated from a 10 km spaced grid of points. Depending on the gradient of the nearby points, values at this location calculated directly from the hazard program may vary. More than 95 percent of interpolated values are within 2 percent of the calculated values.*

Ground motions for other probabilities:

Probability of exceedance per annum	0.010	0.0021	0.001
Probability of exceedance in 50 years	40%	10%	5%
Sa(0.2)	0.088	0.241	0.349
Sa(0.5)	0.047	0.136	0.207
Sa(1.0)	0.020	0.066	0.101
Sa(2.0)	0.007	0.022	0.033
PGA	0.033	0.103	0.170

References

National Building Code of Canada 2010 NRCC no. 53301; sections 4.1.8, 9.20.1.2, 9.23.10.2, 9.31.6.2, and 6.2.1.3

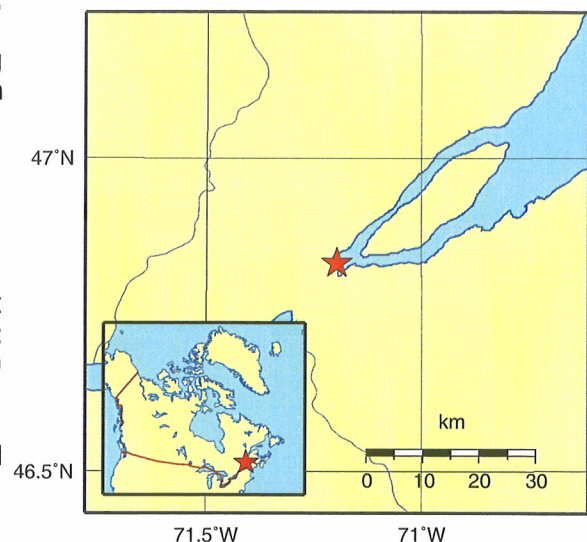
Appendix C: Climatic Information for Building Design in Canada - table in Appendix C starting on page C-11 of Division B, volume 2

User's Guide - NBC 2010, Structural Commentaries NRCC no. 53543 (in preparation)
Commentary J: Design for Seismic Effects

Geological Survey of Canada Open File xxxx
Fourth generation seismic hazard maps of Canada: Maps and grid values to be used with the 2010 National Building Code of Canada (in preparation)

See the websites www.EarthquakesCanada.ca and www.nationalcodes.ca for more information

Aussi disponible en français



Seismic Hazard Deaggregation

calculated by the Canadian Hazards Information Service

INFORMATION: EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca
 Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500



Deaggregation requested by: Yves Robert, Groupe Qualitas inc.
 For site Quebec, QC at 46.833 N 71.197 W

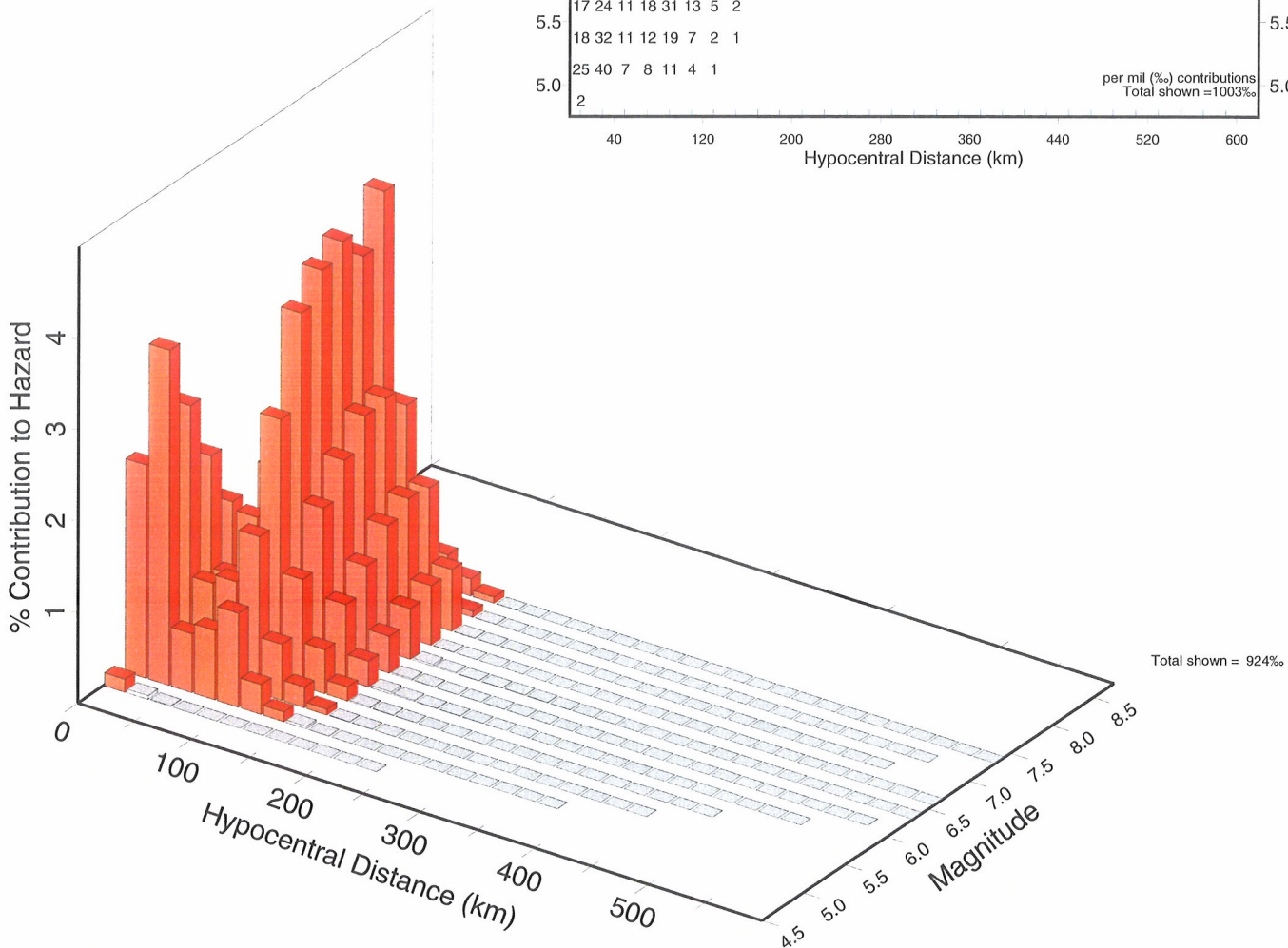
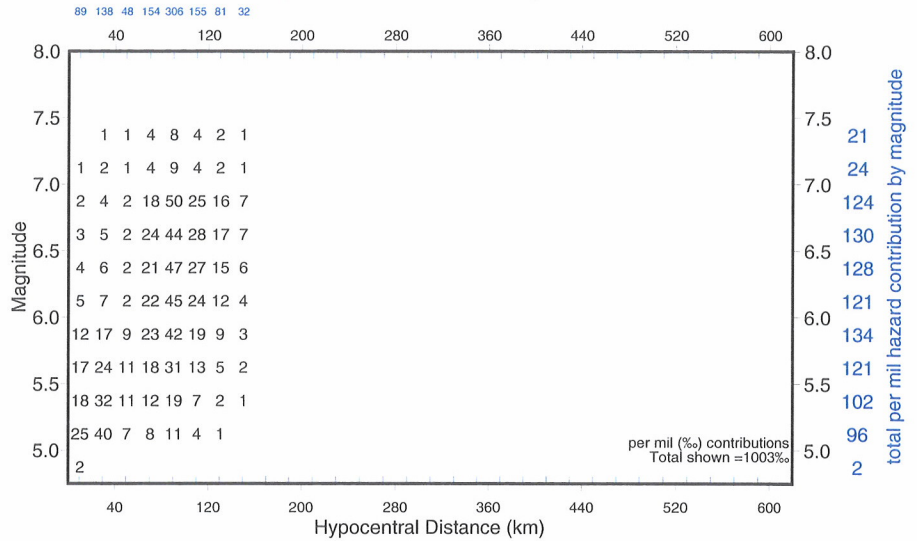
2012/11/02

For ground motion parameter: PGA, Peak ground acceleration for 2005 NBCC site class C
 at a probability of 0.002100 per annum, seismic hazard = 0.140 g
 Mean magnitude 6.00 Mean distance 75 km
 Modal magnitude 6.875 Modal distance 90 km

Deaggregation of median hazard
 Model: eh2005_pga.model

Magnitude type is
 M_w for west m_{bLg} for east
 See discussion in GSC OF 4459
 page 7 and 154.

total per mil hazard contribution by distance



Aussi disponible en français



Natural Resources
 Canada

Ressources naturelles
 Canada

Canada

Seismic Hazard Deaggregation calculated by the Canadian Hazards Information Service

INFORMATION: EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca
 Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500



Deaggregation requested by: Yves Robert, Groupe Qualitas inc.
 For site Quebec, QC at 46.833 N 71.197 W

2012/11/02

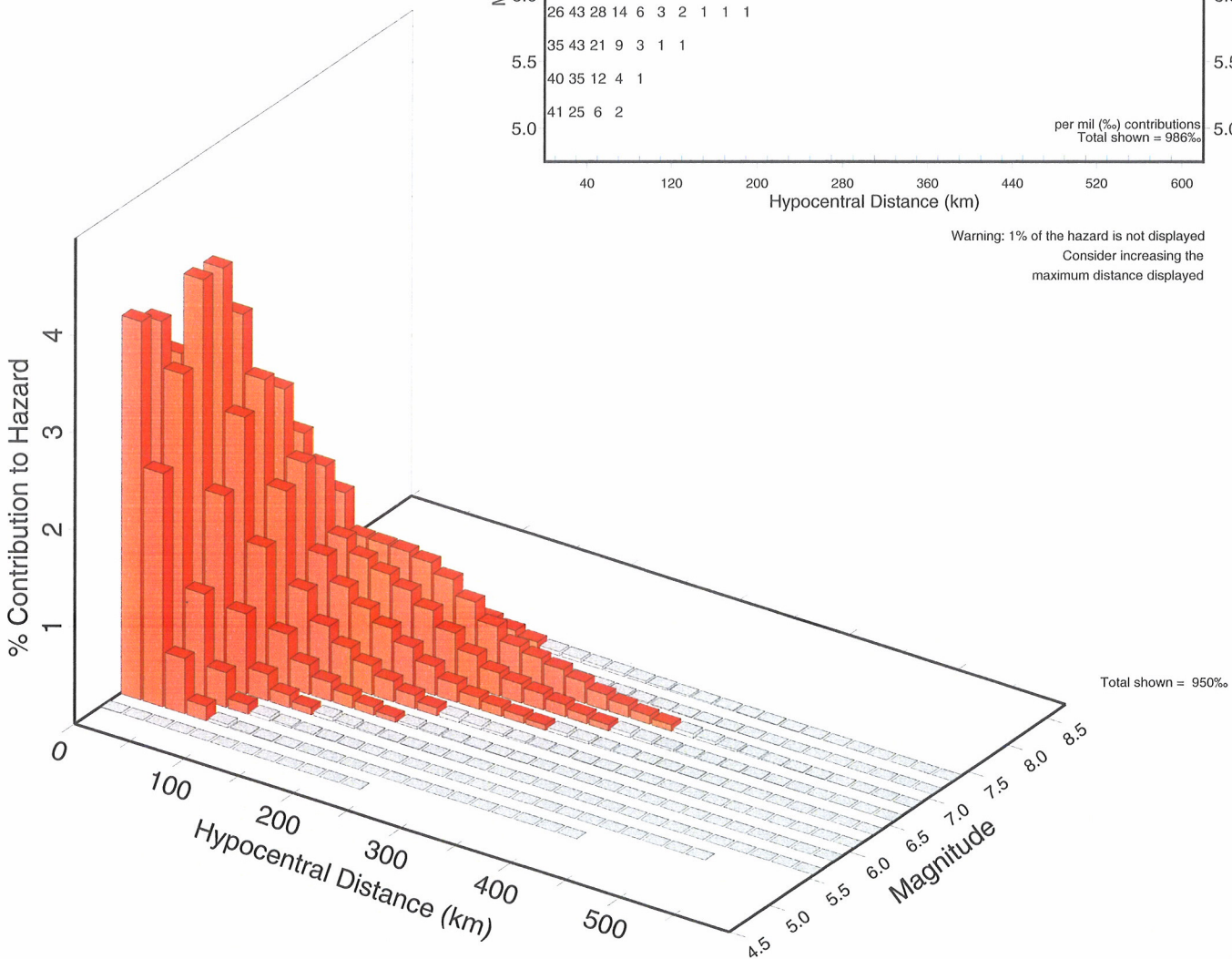
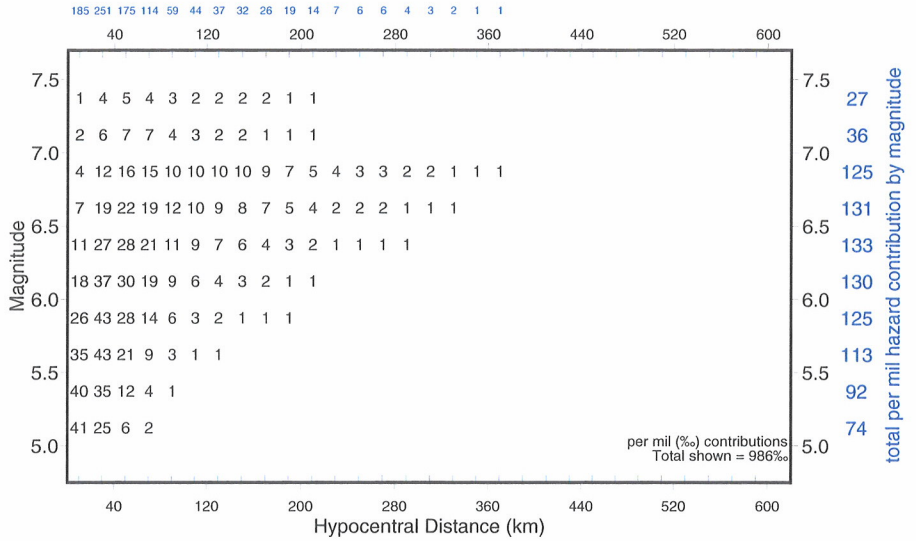
For ground motion parameter: Sa(0.2), spectral acceleration at a 0.2 second period for 2005 NBCC site class C
 at a probability of 0.002100 per annum, seismic hazard = 0.221 g

Mean magnitude 6.10 Mean distance 66 km
 Modal magnitude 5.625 Modal distance 30 km

Deaggregation of median hazard
 Model: er2005_psa0.2.model

Magnitude type is
 M_w for west m_{bLg} for east
 See discussion in GSC OF 4459
 page 7 and 154.

total per mil hazard contribution by distance



Aussi disponible en français



Natural Resources
 Canada

Ressources naturelles
 Canada

Canada

Seismic Hazard Deaggregation

calculated by the Canadian Hazards Information Service

INFORMATION: EarthquakesCanada.nrcan.gc.ca

Eastern Canada (613) 995-5548 Western Canada (250) 363-6500



Deaggregation requested by: Yves Robert, Groupe Qualitas inc.
For site Quebec, QC at 46.833 N 71.197 W

2012/11/02

For ground motion parameter: PGA, Peak ground acceleration for 2005 NBCC site class C
at a probability of 0.002100 per annum, seismic hazard = 0.167 g

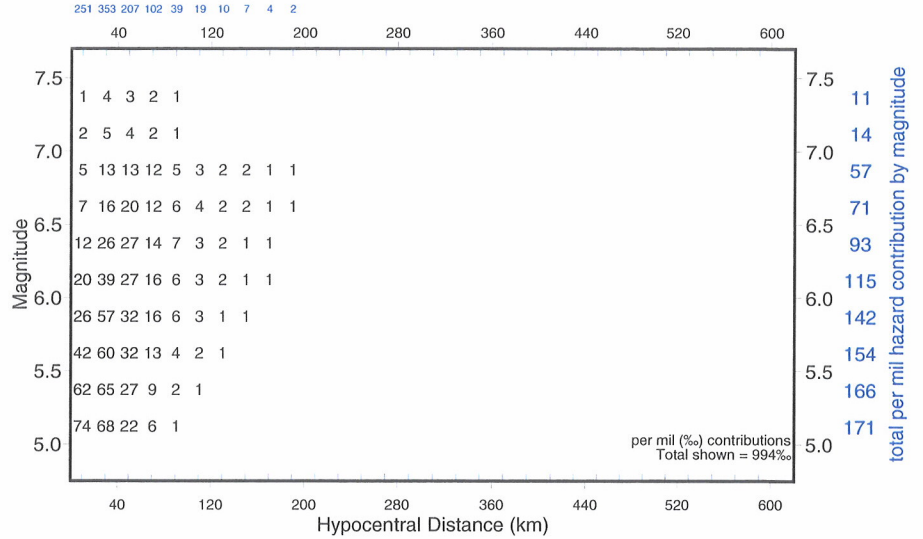
Mean magnitude 5.70 Mean distance 38 km

Modal magnitude 4.875 Modal distance 10 km

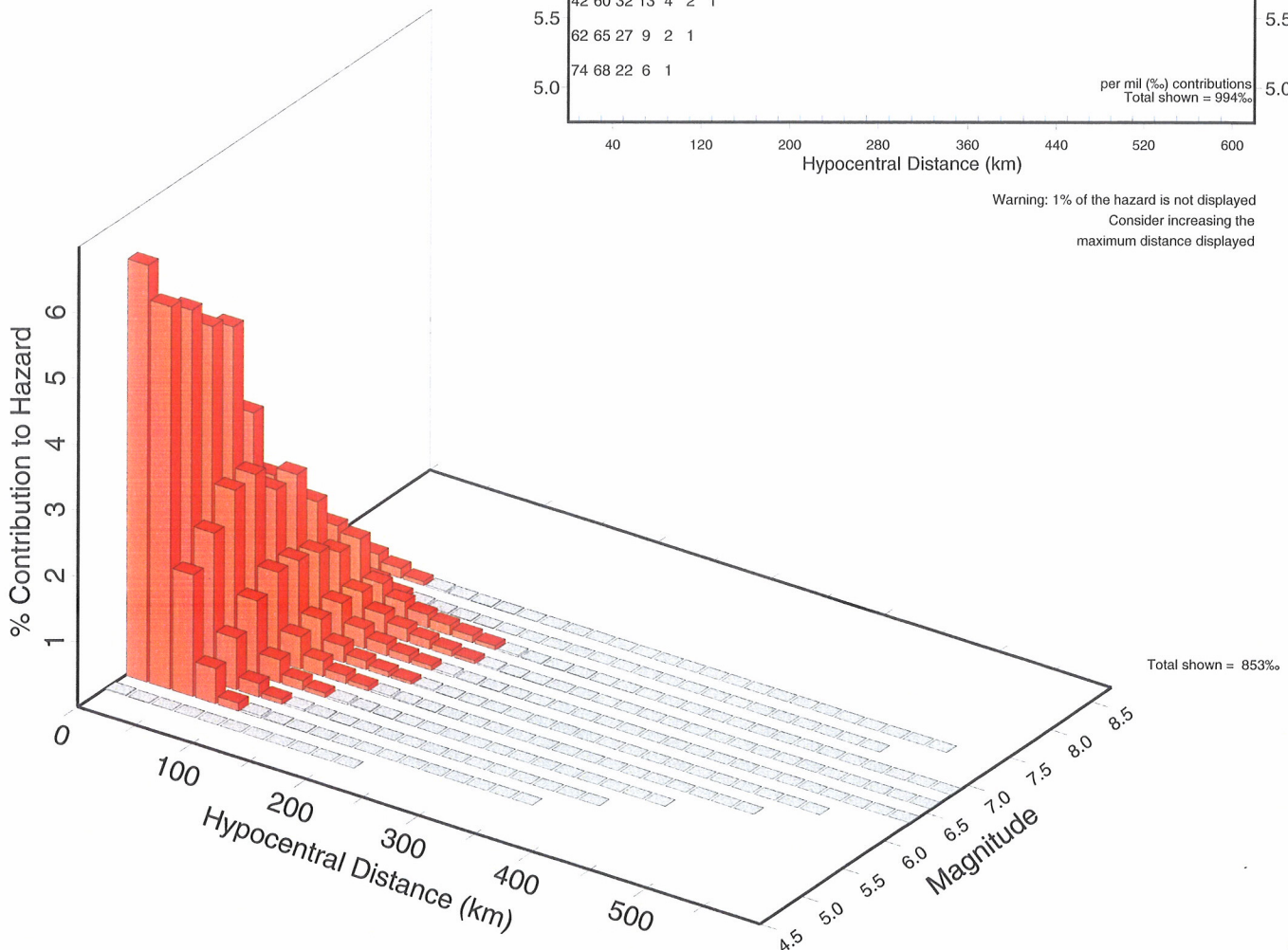
Deaggregation of median hazard
Model: er2005_pga.model

Magnitude type is
 M_w for west $m_{bl,g}$ for east
See discussion in GSC OF 4459
page 7 and 154.

total per mil hazard contribution by distance



Warning: 1% of the hazard is not displayed
Consider increasing the
maximum distance displayed



Aussi disponible en français



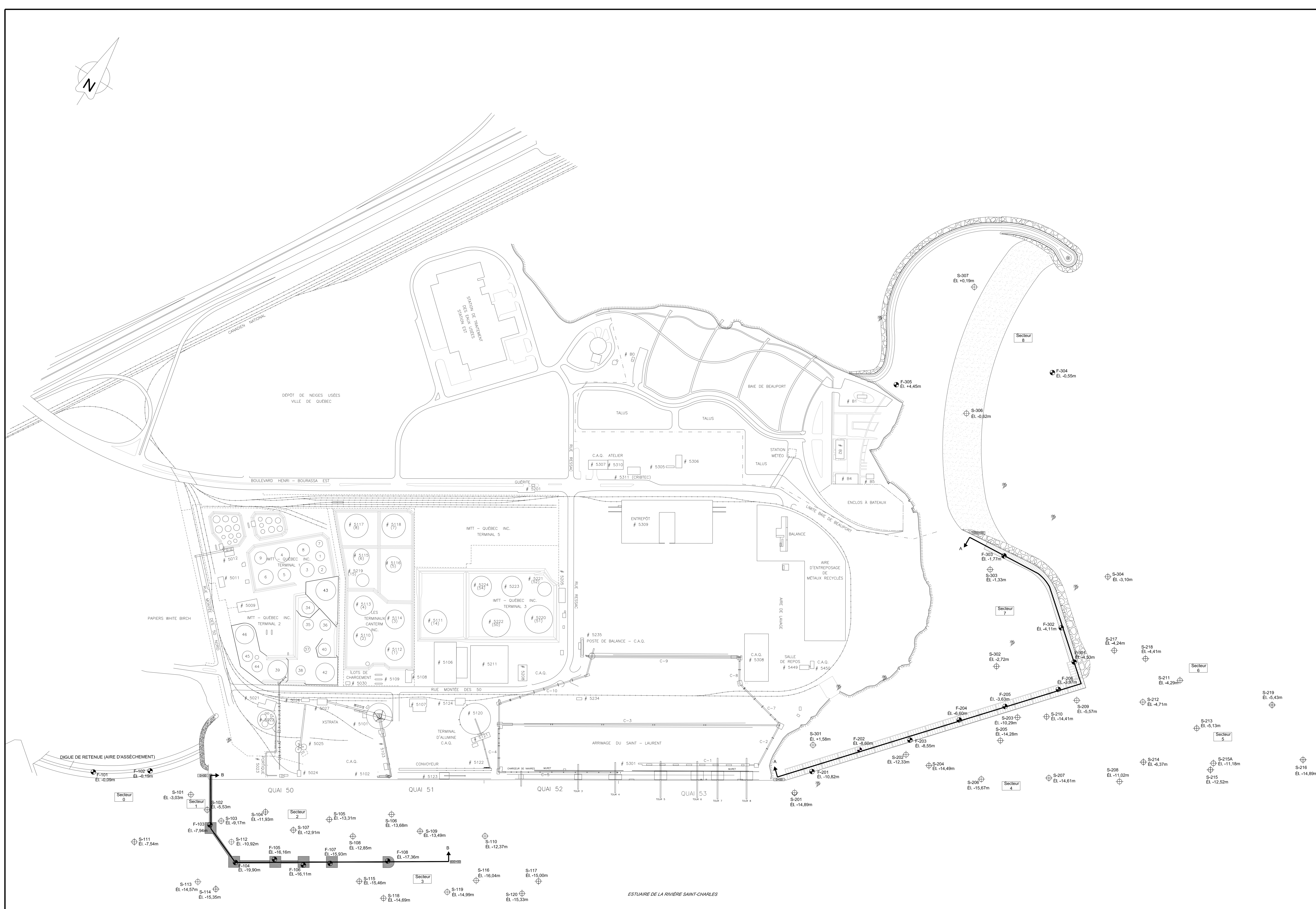
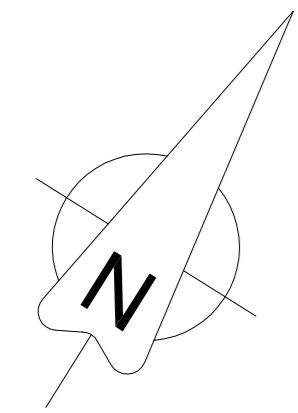
Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada



Canada

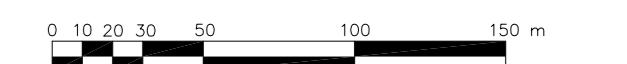
ANNEXE H

- **Plan de localisation des forages (dessin 17521-4)**
- **Coupes stratigraphiques (dessin 17521-5)**



LÉGENDE

-  F-101 El. -0,09m Forage géotechnique, numéro et élévation marégraphique du fond marin
-  S-101 El. -3,03m Station environnementale, numéro et élévation marégraphique du fond marin



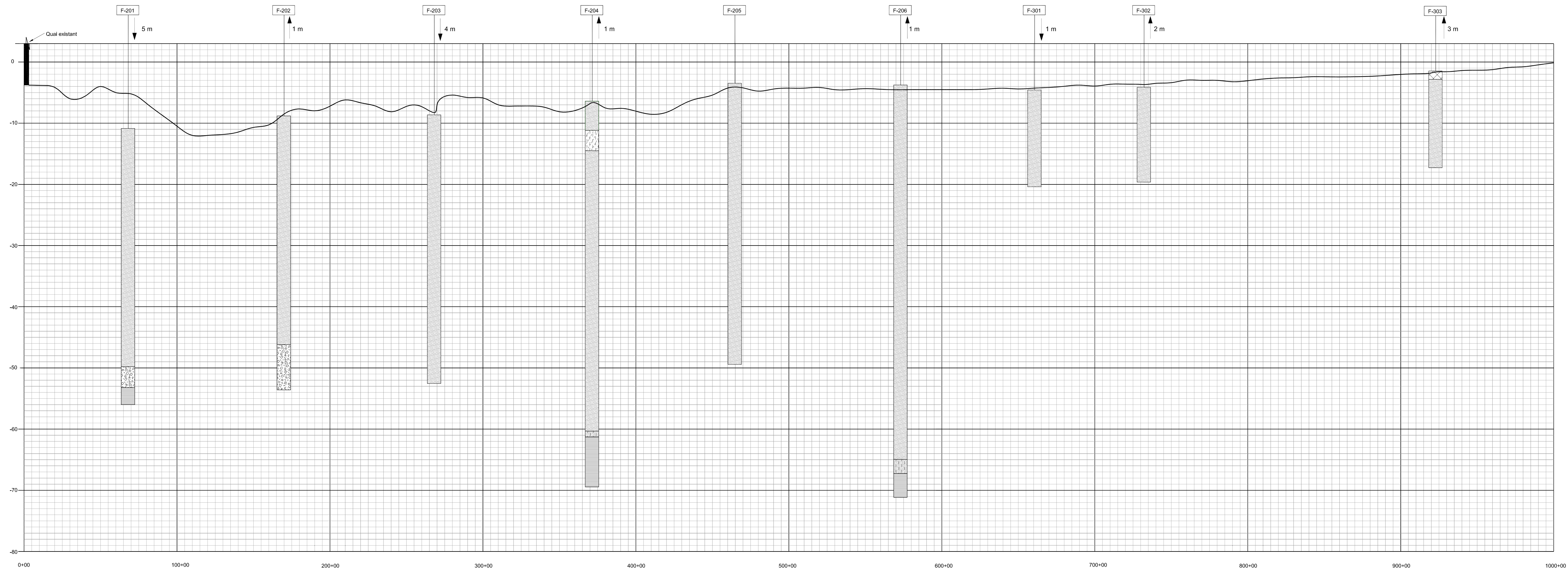
REFERENCES :
Plan general Beauport-Forages-bathymetrie.dwg

PROJET :
Nouvelles infrastructures portuaires
Études préparatoires
Port de Québec, Secteur Beauport
Québec (Québec)

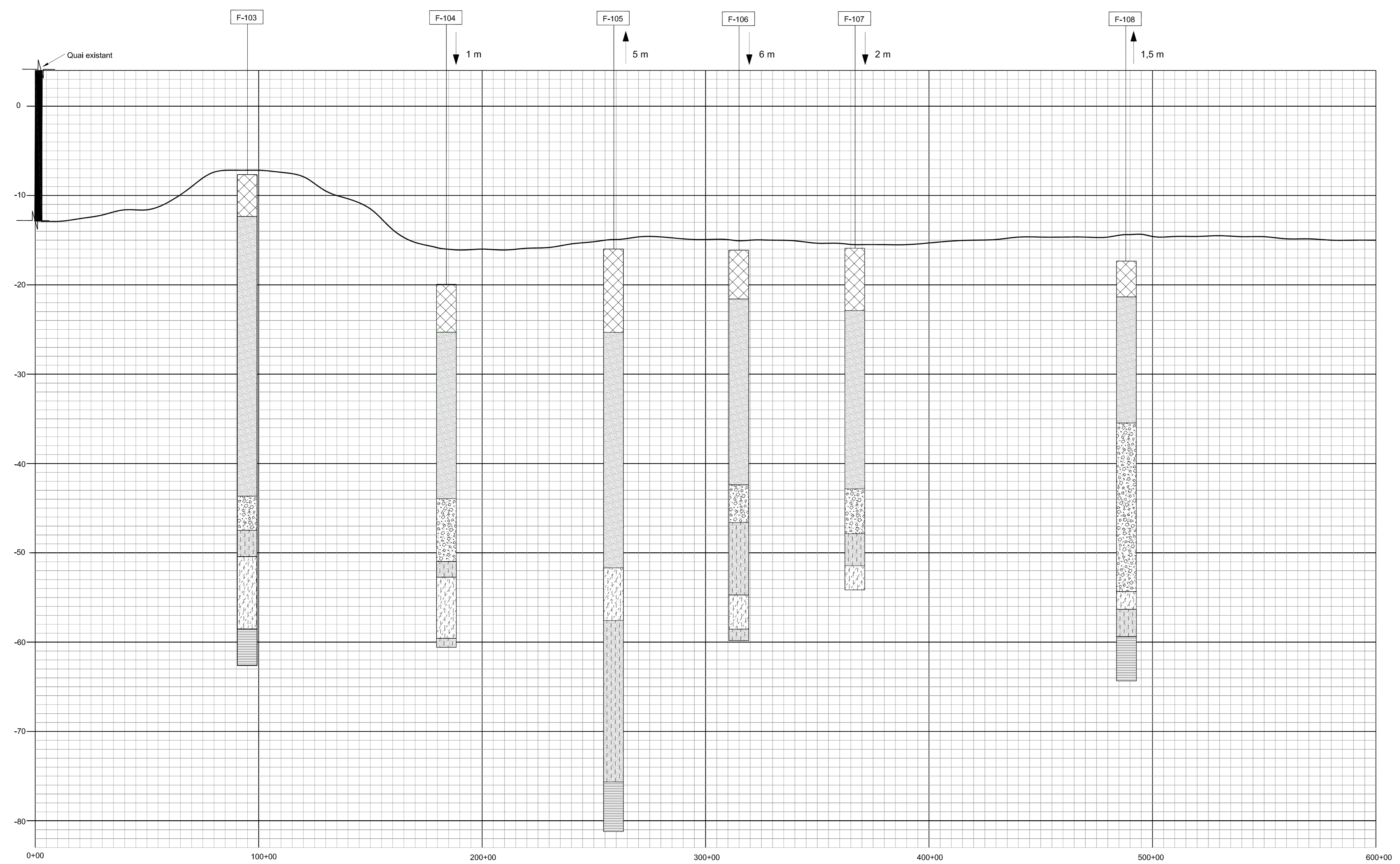
TITRE :
Plan de localisation des sondages



DESSINÉ : R.M.	APPROUVÉ : Y. Robert, Ing.
DATE : 2012-12-07	ECHELLE : 1 : 2500
DOSSIER : 17521-GE2	DESSIN : 17521-4



COUPE A-A Secteur de l'extension du quai et de la digue de retenue nord-est



COUPE B-B Secteur des ducs d'Albe

LÉGENDE

- Remblai
- Sable, traces de silt et de gravier
- Sable graveleux
- Sable silteux
- Silt argileux
- Socle rocheux (mylonite)
- Forage et numéro
- Écart (en mètres) au-delà de l'axe de la coupe
- Écart (en mètres) en deçà de l'axe de la coupe
- Niveau marégraphique du fond marin mesuré (bathymétrie) sur l'axe de la coupe

REFERENCES :
Plan général Beauport-Forages-bathymétrie.dwg

PROJET : Nouvelles infrastructures portuaires
Études préparatoires
Port de Québec, Secteur Beauport
Québec (Québec)

TITRE :
Coupes stratigraphiques longitudinales

Qualitas

DESSINÉ : R.M. APPROUVÉ : Y. Robert, ing.
DATE : 2012-12-07 ECHELLE : H 1 : 1000
DOSSIER : 17521-G DESSIN : 17521-5