

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET  
CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE  
DES SÉDIMENTS

QUAI COMMERCIAL DE KÉGASKA  
KÉGASKA, QUÉBEC

PROJET NO : 230409

CONTRAT NO : EE517-060009

Monsieur Omar Kali, ing.  
Gestionnaire de projets – ouvrages maritimes  
**TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES**  
**GOVERNEMENTAUX CANADA**  
Région du Québec  
Gare Maritime Champlain  
901, Cap Diamant  
Québec (Québec)  
G1K 4K1

NOVEMBRE 2006

Dossier n° : 06-7024  
Référence n° : rapp-06-1124

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE ET CARACTÉRISATION**  
**ENVIRONNEMENTALE DES SÉDIMENTS**

**QUAI COMMERCIAL DE KÉGASKA**

**KÉGASKA (QUÉBEC)**

**PROJET NUMÉRO 230409**

**TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES**  
**GOVERNEMENTAUX CANADA**  
RÉGION DU QUÉBEC  
GARE MARITIME CHAMPLAIN  
901, CAP DIAMANT  
QUÉBEC (Québec) G1K 4K1

Contrat n° : EE517-060009

Dossier n° : 06-7024

Rapport n° : 06-1124

NOVEMBRE 2006

DISTRIBUTION : M. Omar Kali, ing. (TPSGC)

4 copies

## **TABLE DES MATIÈRES**

	<b>Page</b>
1 INTRODUCTION .....	1
2 MÉTHODE DE LA RECONNAISSANCE .....	2
2.1 Forages.....	2
2.2 Caractérisation environnementale.....	2
2.3 Localisation et nivellement.....	5
2.4 Travaux en laboratoire .....	5
3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE .....	7
3.1 Description du site et géologie locale .....	7
3.2 Nature et caractéristiques des sols et du roc .....	7
3.2.1 Sédiments.....	7
3.2.2 Blocs .....	8
3.2.3 Roc .....	9
3.3 Caractéristiques environnementales des sédiments .....	10
4 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS .....	15
4.1 Description du projet .....	15
4.2 Capacité portante et tassement .....	15
4.3 Pieux.....	15
4.3.1 Résistance à la base .....	16
4.3.2 Résistance le long des parois de l'emboîture .....	17
4.3.3 Calculs combinant les résistances latérales et à la base .....	17
4.4 Paramètres de calcul sismique .....	18
5 VALIDITÉ DES RECOMMANDATIONS.....	20

### **LISTE DES TABLEAUX**

	<b>Page</b>
TABLEAU 1 - Sommaire des méthodes d'échantillonnage par station et description visuelle des échantillons	4
TABLEAU 2 - Essais en laboratoire	5
TABLEAU 3 - Analyses physico-chimiques des sédiments	6
TABLEAU 4 - Paramètres géotechniques des sédiments	8
TABLEAU 5 - Roc	9
TABLEAU 6 - Essais sur les carottes de roc	10
TABLEAU 7 - Résultats des analyses chimiques : sédiments	11

### **LISTE DES ANNEXES**

	<b><u>Nombre de pages</u></b>
ANNEXE 1 - Portée de l'étude	2
ANNEXE 2 - Rapports de forage	32
ANNEXE 3 - Essais en laboratoire	1
ANNEXE 4 - Certificats d'analyses chimiques	18
ANNEXE 5 - Recueil photographique	6
ANNEXE 6 - Dessin : Localisation des forages	1

# **1 INTRODUCTION**

---

Les services professionnels de Qualitas B-Sol ont été retenus par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) afin de réaliser une étude géotechnique ainsi qu'une caractérisation environnementale des sédiments en vue de la reconstruction du quai commercial à Kégaska, Québec. Le mandat fait suite à la demande de proposition no EE517-06009/A du 28 juin 2006. Le mandat a été confirmé par TPSGC par télécopieur le 27 juillet 2006.

Cette étude a été effectuée dans le but de déterminer la nature et les propriétés géotechniques des sols et du roc, en vue de guider l'ingénieur-concepteur du projet dans la conception du nouveau quai. L'étude visait également à vérifier la présence de contamination dans les sédiments au pourtour des installations portuaires de Kégaska, dans le but de planifier les futurs travaux de reconstruction.

Le présent rapport contient une description de la méthodologie utilisée lors de la reconnaissance géotechnique et de la caractérisation environnementale, les résultats de l'étude, des essais en laboratoire ainsi que des analyses chimiques effectuées sur les sédiments. Il renferme également les commentaires et recommandations d'ordre géotechnique relatifs aux travaux projetés.

Ce rapport a été préparé spécifiquement et seulement pour TPSGC. Toute modification au projet devra être soumise à Qualitas B-Sol afin de réexaminer la portée et la pertinence de la reconnaissance géotechnique et de la caractérisation environnementale des sédiments ainsi que des recommandations contenues dans ce rapport. La portée de l'étude est présentée à l'annexe 1.



## **2 MÉTHODE DE LA RECONNAISSANCE**

---

### **2.1 FORAGES**

Le programme de travail a été élaboré par TPSGC et était décrit dans les documents de la demande de proposition. Des modifications au programme (ajout de 2 forages) ont été transmises par courriel le 7 août 2006 par TPSGC.

Les travaux de forage géotechniques se sont déroulés durant la période comprise entre le 11 et le 18 août 2006. Ces travaux qui ont consisté en l'exécution des 8 forages du programme initial numérotés F-1 à F-8 et des 2 forages additionnels numérotés F-2a et F-3a, ont été effectués sous la surveillance constante d'un technicien expérimenté en géotechnique. Les rapports de forage sont présentés à l'annexe 2.

Les forages ont été exécutés à l'aide d'une foreuse conventionnelle de type BBS-15 installée sur une barge de 4,6 m par 7,6 m. Les forages ont été avancés par rotation simultanée du tubage lisse de calibre "NW" et d'un carottier diamanté de calibre NQ. Entre les descentes de tubage, des échantillons de sol ont été prélevés au moyen d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur, conformément à la norme NQ 2501-140 décrivant l'essai de pénétration standard. Cette procédure permet d'obtenir l'indice de pénétration "N" qui indique l'état de compacité des sols pulvérulents. Le roc a été atteint à chacun des forages et il a été échantillonné à l'aide d'un carottier diamanté de calibre NQ sur des longueurs comprises entre 2,11 et 3,68 m. Les forages ont pris fin à des profondeurs variant de 2,36 à 5,46 m par rapport au fond marin.

### **2.2 CARACTÉRISATION ENVIRONNEMENTALE**

Le plan d'échantillonnage et le programme d'analyse ont été élaborés par TPSGC et étaient décrits dans des documents de la demande de proposition. Des modifications au programme ont été transmises par courriel le 7 août 2006 par TPSGC et elles consistaient en l'ajout de 2 emplacements de prélèvement de sédiments et l'annulation des échantillonnages sur terre. Au total, 15 stations

d'échantillonnage étaient initialement prévues, dont 10 devaient faire l'objet d'analyses chimiques en laboratoire.

Les prélèvements ont été effectués les 12, 13 et 19 août 2006. Seulement 7 échantillons ont pu être prélevés en raison de l'absence d'une couche de sédiments sur le roc aux autres emplacements. La benne Ponar a été utilisée pour l'échantillon SED-1. Dans tous les autres cas, la densité des sédiments ne permettait pas d'utiliser la benne Ponar et les échantillons ont été prélevés à l'aide d'un carottier fendu. Cette méthode a permis d'échantillonner, par plusieurs prélèvements consécutifs (échantillon composite), les sédiments sur une épaisseur de 0 à 30 cm. Tous les prélèvements ont été effectués à partir de la barge.

Les échantillons ont été prélevés selon les prescriptions du *Guide d'échantillonnage des sédiments marins pour les projets de dragage et de génie maritime – Environnement Canada, octobre 2002*. Les instruments utilisés ont tous été nettoyés à l'eau distillée, à l'acétone et à l'hexane avant leur utilisation. Aucun duplicata de terrain n'a été prélevé.

Les échantillons devant faire l'objet d'une analyse ont été placés dans des pots de verre et envoyés, par avion, au laboratoire d'analyse. De leur prélèvement jusqu'à leur arrivée au laboratoire, les échantillons ont été maintenus au frais dans des glacières munies de capsules glacées (ice pack).

Le tableau 1 présente un sommaire des échantillons de sédiments prévus et prélevés.

**Tableau 1****Sommaire des méthodes d'échantillonnage par station  
et description visuelle des échantillons**

<b>Station</b>	<b>Profondeur (par rapport au fond marin)</b>	<b>Description Visuelle et olfactive</b>	<b>Méthode de prélèvement</b>	<b>Date et heure du prélèvement</b>
F-1 (CF-1)	0 à 0,30 m	Beaucoup de coquillages Sédiments fins et sable Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-12 à 10h30
F-2	N/A	Roc	N/A	N/A
F-2A (CF-1)	0 à 0,30 m	Sable moyen, traces de gravier et coquillages Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-19 à 8h00
F-3 (CF-1)	0 à 0,30 m	Sable, un peu de silt, traces de gravier Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-19 à 7h30
F-3A	N/A	Roc	N/A	N/A
F-4	N/A	Roc	N/A	N/A
F-5	N/A	Roc	N/A	N/A
F-6	N/A	Roc	N/A	N/A
F-7 (CF-1)	0 à 0,30 m	Sable moyen, traces de gravier et coquillages Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-19 à 9h30
F-8 (CF-1)	0 à 0,30 m	Coquillage et gravier Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-13 à 8h00
SED-1	0 à 0,10 m	Sédiments fins et coquillages Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Benne ponar	06-08-12 à 11h30
SED-2	N/A	Roc	N/A	N/A
SED-3	N/A	Roc	N/A	N/A
SED-4	0 à 0,30 m	Sable et coquillages Aucune odeur d'hydrocarbure Aucun effet iridescent	Carottier fendu de calibre N	06-08-19 à 10h00
SED-5	N/A	Roc	N/A	N/A

## 2.3 LOCALISATION ET NIVELLEMENT

Sur le site, les forages et les stations de prélèvement des sédiments ont été implantés par Qualitas B-Sol en utilisant les distances montrées au dessin no QU-06035-M feuille no 2, addenda # 1 de TPSGC.

Le niveau du fond marin au droit de chaque forage a été déterminé par Qualitas B-sol à partir d'une échelle de marée installée au quai existant. Cette échelle a été référencée au repère altimétrique SKA-2 1984 dont le niveau est 3,028 m au-dessus du zéro des cartes marines du site. Les niveaux indiqués dans le rapport se réfèrent à ce niveau dit "marégraphique".

L'emplacement exact des forages, des stations d'échantillonnage des sédiments et du repère de nivellement est présenté au dessin de l'annexe 6.

## 2.4 TRAVAUX EN LABORATOIRE

Tous les échantillons de sol et de roc recueillis lors de cette campagne d'investigation ont été transportés au laboratoire de Qualitas B-Sol à Sept-Îles, où ils ont fait l'objet d'un examen visuel et d'une description détaillée, à l'exception de ceux retenus aux fins d'analyses chimiques. Parmi les échantillons récupérés, certains ont été soumis aux essais de laboratoire présentés au tableau 2 :

**Tableau 2**  
**Essais en laboratoire**

Essai	Norme	Nombre
Analyse granulométrique par tamisage et lavage au tamis 80 µm	LC 21-040	3
Résistance à la compression simple des carottes de roc	CAN/CSA-A23.2	10
Résistance à la traction indirecte des carottes de roc	CAN/CSA-A23.2	10
Poids volumique des carottes de roc		10

D'autre part, les 7 échantillons de sédiments ont été analysés pour la détection de contaminants suivants déterminés par TPSGC dans la correspondance du 7 août 2006.

Le tableau 3 présente les paramètres analysés et la méthode d'essai utilisée.

**Tableau 3**  
**Analyses physico-chimiques des sédiments**

Paramètres	Méthode d'essai
Métaux (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn)	MA.200 – Mét 1.1, ministère de l'Environnement du Québec, 2004
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	MA. 403 – HPA 4.1 Édition 2003-02-20, Révision 2003-12-01
BPC (totaux et aroclor 1242, 1248, 1254 et 1260)	Direction des Laboratoires, Méthodes d'Analyse 91.09/409 BPC, ministère de l'Environnement du Québec
COT	Four à combustion LECO

Ces analyses ont été effectuées par le laboratoire de chimie Maxxam Analytique inc. (Maxxam), un laboratoire indépendant accrédité par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). Les analyses chimiques ont été soumises au programme de contrôle de qualité interne de Maxxam. Ce programme comprend, entre autres, des blancs de méthode, des duplicata, des contrôles certifiés et des ajouts dosés. Les certificats d'analyses chimiques émis par le laboratoire sont présentés à l'annexe 4.

Les échantillons n'ayant pas été utilisés pour les essais en laboratoire seront conservés jusqu'au mois d'août 2007. Après cette période, ils seront détruits à moins d'avis contraire de la part de TPSGC. Par ailleurs, les échantillons prélevés aux fins d'analyses chimiques ont été conservés jusqu'au mois d'octobre 2006.

### **3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE**

---

#### **3.1 DESCRIPTION DU SITE ET GÉOLOGIE LOCALE**

Le village de Kégaska sur la Côte-Nord est situé environ à 40 km à l'est de Natashquan. Il n'est accessible que par bateau ou par avion; la route 138 se terminant à la Rivière Natashquan.

Le secteur de Kégaska est compris dans la province géologique du Grenville. Les lithologies rencontrées dans un rayon de 3 km peuvent être décrites comme des gneiss granitiques, des gneiss gris à grains moyens et des granites massifs. Plus au nord, des formations de métarquartzites sont présentes (référence : SIGÉOM : SI-12k03-C3G-004, échelle 1 : 50 000).

#### **3.2 NATURE ET CARACTÉRISTIQUES DES SOLS ET DU ROC**

La description détaillée des sols et du roc rencontrés dans les forages est donnée sur les rapports de forage à l'annexe 2, où sont aussi montrés les résultats des essais effectués sur les carottes de roc. Les résultats des analyses granulométriques sont présentés à l'annexe 3.

La stratigraphie rencontrée peut se résumer en 3 unités :

- Sédiments;
- blocs;
- roc.

##### **3.2.1 Sédiments**

Le fond marin est constitué de sédiments au droit des forages F-1, F-2A, F-3, F-7 et F-8. L'épaisseur de la couche de sédiments varie de 0,58 à 1,78 m à ces emplacements.

Des analyses granulométriques ont été effectuées sur 3 échantillons ayant un pourcentage de récupération suffisant pour être considérés représentatifs de cette couche et les résultats sont présentés à l'annexe 3. Les sédiments sont constitués principalement de sable avec un peu de silt (10 à 13 %) et des traces à un peu de gravier (9 à 20 %). On retrouve aussi des coquillages généralement en quantité de traces sauf dans le cas des forages F-1 et F-8 où on en retrouve en quantité aussi importante que le sable ou le gravier.

La compacité des sols de la couche de sédiments varie de très lâche à dense selon les valeurs de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard.

Le tableau 4 présente quelques paramètres géotechniques évalués à partir des essais de chantier et de laboratoire.

**Tableau 4**  
**Paramètres géotechniques des sédiments**

Paramètre	Valeur
Poids volumique total	18,0 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique déjaugé	8,0 kN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement interne	32°

### **3.2.2 Blocs**

Au droit du forage F-8, une zone de blocs a été rencontrée à partir d'une profondeur de 0,84 m jusqu'au début du roc à une profondeur de 2,69 m. Cette unité a été considérée comme zone de blocs lors de l'examen des carottes. La présence de nombreux arrondis non engendrés par le carottage ainsi que l'identification de 4 lithologies différentes sur une épaisseur de moins de 2 m tendent à confirmer l'hypothèse qu'il s'agit de blocs.

### 3.2.3 Roc

Le roc a été atteint à chacun des 10 forages et il a été carotté à l'aide d'un carottier à diamants de calibre NQ. Le tableau 5 présente la profondeur et le niveau auquel le roc a été atteint ainsi que la longueur carottée pour chacun des forages.

**Tableau 5**

**Roc**

Forage no	Niveau du fond marin (m)	Sommet du roc		Longueur carottée (m)
		Profondeur sous le fond marin (m)	Niveau (m)	
F-1	-3,31	0,58	-3,89	3,20
F-2	-5,70	0,00	-5,70	3,20
F-2A	-6,51	1,78	-8,29	3,68
F-3	-6,51	0,69	-7,20	3,50
F-3A	-7,68	0,00	-7,68	3,25
F-4	-5,29	0,00	-5,29	2,36
F-5	-4,10	0,00	-4,10	2,82
F-6	-3,03	0,00	-3,03	3,12
F-7	-4,34	0,61	-4,95	3,07
F-8	-0,94	2,69	-3,63	2,11

Le roc est constitué en général d'un gneiss granitique et/ou d'un gneiss à biotite, à grains moyens à fins. Localement, on retrouve des injections granitiques. Dans le forage F-5, des joints remplis de chlorite sont rencontrés entre 1,67 et 1,92 m de profondeur.

Selon les valeurs de l'indice de qualité de la roche (RQD), la roche est en général de qualité bonne à excellente sauf aux forages F-2, F-2A et F-3 où la qualité est moyenne dans la partie supérieure.



Le poids volumique, la résistance à la compression et la résistance à la traction ont été mesurés en laboratoire sur les carottes de roc de chacun des forages. Les résultats sont indiqués sur les rapports individuels de forage de l'annexe 2 ainsi qu'au tableau 6.

**Tableau 6**  
**Essais sur les carottes de roc**

Forage no	Niveau du fond marin (m)	Échantillon			Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Résistance à la compression (MPa)	Résistance à la traction indirecte (MPa)
		No	Prof. (m)	Niveau (m)			
F-1	-3,31	CR-2	1,52	- 4,83	26,7	63	1,6
F-2	-5,70	CR-1	0,94	- 6,64	26,7	56	10,1
F-2A	-6,51	CR-4	2,10	- 8,61	26,3	45	9,7
F-3	-6,51	CR-2	1,40	- 7,91	27,0	56	11,7
F-3A	-7,58	CR-1	0,09	- 7,67	25,9	111	9,1
F-4	-5,29	CR-2	2,00	- 7,29	26,0	91	12,8
F-5	-4,10	CR-1	1,29	- 5,39	29,0	28	7,1
F-6	-3,03	CR-1	0,69	- 3,72	26,0	60	8,6
F-7	-4,34	CR-2	0,86	- 5,30	26,8	50	8,5
F-8	-0,94	CR-5	3,35	- 4,29	26,7	48	7,8

### **3.3 CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES DES SÉDIMENTS**

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les 7 échantillons de sédiments ont été comparés aux critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent (1992) et sont présentés au tableau 7. Les concentrations dépassant le niveau, soit le seuil d'effet mineur, ont été mises en gras. Lorsque les concentrations d'un paramètre sont sous les seuils de détection, nous avons indiqué des concentrations inférieures à ce seuil, variable pour chaque élément. Cependant, les concentrations en BPC totaux étant déterminées par un calcul arithmétique, le laboratoire n'a pas pu quantifier un seuil de détection.

Les résultats analytiques ont été vérifiés et validés selon le système de contrôle de la qualité du laboratoire. Les résultats des métaux, HAP et BPC ont été corrigés pour le blanc de laboratoire.

**Tableau 7**  
**Résultats des analyses chimiques : sédiments**

Date d'échantillonnage	2006-08-12	2006-08-12	2006-08-19	2006-08-19	Critères intérimaires du St-Laurent *		
Échantillon no	7024-SED1	7024-F1	7024-F-2A	7024-F3	SSE	SEM	SEN

HAP	Unité							
Acénaphène	mg/kg	0,2	1,2	< 0,1	0,2	0,01	-	-
Acénaphthylène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	-	-
Anthracène	mg/kg	2,7	1,3	< 0,1	0,5	0,02	-	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	< 0,1	<b>1,2</b>	0,05 - 0,1	0,4	0,5
Benzo(a)pyrène	mg/kg	1,0	0,4	< 0,1	0,4	0,05 - 0,1	0,5	0,7
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	2,8	0,9	< 0,1	1,1	0,3	-	-
BenzoCanadaphénanthrène	mg/kg	0,2	0,1	< 0,1	0,2			
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0,4	0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	-	-
Chrysène	mg/kg	<b>2,1</b>	0,6	< 0,1	<b>0,8</b>	0,1	0,6	0,8
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,005	-	-
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Fluoranthène	mg/kg	<b>4,0</b>	<b>3,9</b>	< 0,1	<b>7,5</b>	0,02 - 0,2	0,6	2
Fluorène	mg/kg	0,5	0,2	< 0,1	0,3	0,01	-	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,5	0,1	< 0,1	0,1	0,07	-	-
3-Méthylcholantrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Naphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	0,4	0,6
Phénanthrène	mg/kg	<b>1,4</b>	0,1	< 0,1	<b>2,3</b>	0,03 - 0,07	0,4	0,8
Pyrène	mg/kg	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	< 0,1	<b>4,2</b>	0,02 - 0,1	0,7	1
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	-	-
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1			
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			

\* Les résultats d'analyse ont été comparés avec les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Env. Canada et MENV, 1992.

SSE : seuil sans effet

SEM : seuil d'effets mineurs

SEN : seuil d'effets néfastes

Les résultats en grisé indiquent un dépassement du seuil d'effets mineurs.

**Tableau 7 (suite)**  
**Résultats des analyses chimiques : sédiments**

Date d'échantillonnage	2006-08-12	2006-08-19	2006-08-19	Critères intérimaires du St-Laurent *		
Échantillon no	7024-SED4	7024-F7	7024-F8	SSE	SEM	SEN

HAP	Unité						
Acénaphène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	-	-
Acénaphthylène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	-	-
Anthracène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	-	-
Benzo(a)anthracène	mg/kg	< 0,1	0,2	< 0,1	0,05 – 0,1	0,4	0,5
Benzo(a)pyrène	mg/kg	< 0,1	0,1	< 0,1	0,05 – 0,1	0,5	0,7
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	< 0,1	0,2	< 0,1	0,3	-	-
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	-	-
Chrysène	mg/kg	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	0,6	0,8
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,05	-	-
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Fluoranthène	mg/kg	< 0,1	<b>0.9</b>	< 0,1	0,02 – 0,2	0,6	2
Fluorène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,01	-	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,07	-	-
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
Naphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	0,4	0,6
Phénanthrène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,03 – 0,07	0,4	0,8
Pyrène	mg/kg	< 0,1	0,5	< 0,1	0,02 – 0,1	0,7	1
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	-	-
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1			

\* Les résultats d'analyse ont été comparés avec les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Env. Canada et MENV, 1992.

SSE : seuil sans effet

SEM : seuil d'effets mineurs

SEN : seuil d'effets néfastes

Les résultats en grisé indiquent un dépassement du seuil d'effets mineurs.

**Tableau 7 (suite)**

**Résultats des analyses chimiques : sédiments**

Date d'échantillonnage	2006-08-13	2006-08-19	2006-08-12	2006-08-19	Critères intérimaires du St-Laurent *		
Échantillon no	7024-SED1	7024-SED4	7024-F1	7024-F2A	SSE	SEM	SEN

Paramètres	Unité							
<b>Métaux</b>								
Mercure	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,05	0,2	1
Arsenic	mg/kg	< 6	< 6	< 6	< 6	3,0	7	7
Cadmium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,6	0,2	0,9	3
Chrome	mg/kg	8	8	13	2	55	55	100
Cuivre	mg/kg	13	7	13	4	28	28	86
Nickel	mg/kg	13	5	7	< 1	35	35	61
Plomb	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	23	42	170
Zinc	mg/kg	55	32	65	< 10	100	150	540
<b>BPC</b>								
Aroclor 1242	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	-	-
Aroclor 1248	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,05	0,6
Aroclor 1254	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,06	0,3
Aroclor 1260	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,005	0,2
BPC totaux	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0,02	0,2	1
<b>Carbone organique total</b>								
Carbone organique total (COT)	%	0,55	0,35	0,45	0,16			

\* Les résultats d'analyse ont été comparés avec les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Env. Canada et MENV, 1992.

SSE : seuil sans effet

SEM : seuil d'effets mineurs

SEN : seuil d'effets néfastes

Les résultats en grisé indiquent un dépassement du seuil d'effets mineurs.

**Tableau 7 (suite)**

**Résultats des analyses chimiques : sédiments**

Date d'échantillonnage	2006-08-19	2006-08-19	2006-08-13	Critères intérimaires du St-Laurent *		
Échantillon no	7024-F3	7024-F7	7024-F8	SSE	SEM	SEN

Paramètres	Unité						
<b>Métaux</b>							
Mercuré	mg/kg	0,05	< 0,02	< 0,02	0,05	0,2	1
Arsenic	mg/kg	< 6	< 6	< 6	3,0	7	17
Cadmium	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,2	0,8	3
Chrome	mg/kg	9	4	< 2	55	55	100
Cuivre	mg/kg	7	6	3	28	28	86
Nickel	mg/kg	4	3	12	35	35	61
Plomb	mg/kg	< 5	< 5	< 5	23	42	170
Zinc	mg/kg	130	19	16	100	150	640
<b>BPC</b>							
Aroclor 1242	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-		
Aroclor 1248	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,05	0,6
Aroclor 1254	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,06	0,3
Aroclor 1260	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,005	0,2
BPC totaux	mg/kg				0,02	0,2	1
<b>Carbone organique total</b>							
Carbone organique total (COT)	%	0,78	0,41	0,15			

\* Les résultats d'analyse ont été comparés avec les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Env. Canada et MENV, 1992.

SSE : seuil sans effet

SEM : seuil d'effets mineurs

SEN : seuil d'effets néfastes

Les résultats en grisé indiquent un dépassement du seuil d'effets mineurs.

À l'examen du tableau 7, on constate un dépassement des critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent pour quelques paramètres parmi les HAP. L'échantillon F-7 présente un dépassement du seuil d'effet mineur (SEM) et les échantillons F-1, F-3 et SED-1 dépassent le critère d'effet néfaste (SEN).

## **4 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS**

---

### **4.1 DESCRIPTION DU PROJET**

Le projet consiste en la reconstruction du quai commercial à Kégaska, par la reconstruction de la partie actuelle du quai et une extension de la tête du quai de 25 m pour former une face d'accostage de 75 m de long. Après la démolition partielle du quai existant, le nouveau quai consisterait soit en un mur composé de pieux-palplanches ou "box-pile" et palplanches en périphérie du quai actuel, soit en une dalle structurale en béton armé supportée par des pieux d'acier.

### **4.2 CAPACITÉ PORTANTE ET TASSEMENT**

Dans le cas où le nouveau quai serait composé d'un mur de palplanche, un remplissage sera effectué à l'arrière du mur. L'épaisseur de la couche de sédiments atteint 1,78 m à l'emplacement du forage F-2A. À cet endroit, la capacité portante admissible de la couche de sédiments est de 300 kPa. Cette valeur a été calculée en utilisant les valeurs de l'indice "N" de l'essai de pénétration standard selon les formules tirées du manuel *"Foundation Analyses and Design, Joseph Bowles, 5<sup>e</sup> édition, 1995"*.

La capacité portante admissible est la pression qui peut être ajoutée sur la couche de sédiments. Pour cette valeur de capacité portante, le coefficient de sécurité contre la rupture du sol par cisaillement est supérieur à 3 et le tassement sera inférieur à 25 mm. Le tassement se produira rapidement lors de l'application de la charge, soit au cours de la période de construction. Les sols constituant les sédiments sont des sols pulvérulents et il n'y aura pas de tassement à long terme.

### **4.3 PIEUX**

L'épaisseur de sol étant très faible et même nulle à certains endroits, il est recommandé d'utiliser des pieux munis d'emboîtures dans le roc afin d'assurer une stabilité contre les efforts latéraux. Tous les pieux devraient être conçus selon le

même principe en négligeant la faible épaisseur de sol qui a été rencontrée à certains forages.

La conception des pieux avec une emboîture au roc est décrite à la section 20.6 du "*Manuel canadien d'ingénierie des fondations*" édition 1994. Dans la pratique courante, la longueur de l'emboîture varie généralement de 1 à 3 fois le diamètre du pieu.

La conception peut être basée sur l'une des 3 hypothèses suivantes :

- 1) la capacité provient uniquement de résistance à la base;
- 2) la capacité provient de l'adhérence béton-roc à la périphérie de l'emboîture;
- 3) la capacité totale provient de la résistance à la base et de l'adhérence le long de l'emboîture.

#### **4.3.1 Résistance à la base**

La capacité portante admissible du roc est calculée à l'aide de l'expression suivante :

$$\begin{aligned} \text{où } q_a &= \sigma_c \times K_{sp} \times d \\ q_a &= \text{capacité portante admissible} \\ \sigma_c &= \text{valeur moyenne de la résistance à la compression non} \\ &\quad \text{confinée de la carotte de roc} \\ K_{sp} &= \text{coefficient empirique donné à la section 9.2 du manuel} \\ &\quad \text{incluant un coefficient de sécurité de 3} \\ d &= \text{coefficient de profondeur} \\ &= 1 + (0,4 L_s/b_s) \leq 3 \\ L_s &= \text{longueur de l'emboîture} \\ b_s &= \text{diamètre de l'emboîture} \end{aligned}$$

Dans le cas présent, il est recommandé d'utiliser les valeurs suivantes pour les paramètres du roc :

$$\begin{aligned} \sigma_c &= 45 \text{ MPa} \\ K_{sp} &= 0,1 \end{aligned}$$

### 4.3.2 Résistance le long des parois de l'emboîture

Pour le site de Kégaska, la résistance à la compression non confinée du roc est supérieure à la résistance à la compression du béton. Dans ce cas, la capacité admissible en friction est exprimée par :

$$\begin{aligned} q_a &= 0,05 f'_c \\ \text{où } f'_c &= \text{résistance à la compression du béton} \end{aligned}$$

### 4.3.3 Calculs combinant les résistances latérales et à la base

Si le concepteur choisit la 3<sup>e</sup> hypothèse de calcul, il lui faudra déterminer la portion de la charge reprise par les côtés par rapport à celle de la base. La proportion de la charge qui atteint l'emboîture est déterminée en utilisant la figure 20.15 du manuel. Dans le cas présent, le module d'élasticité du roc ( $E_r$ ) est plus élevé que celui du béton ( $E_c$ ) ce qui correspond à un rapport  $E_c/E_r$  inférieur à 1,0. Ainsi pour une longueur d'emboîture comprise entre 1 et 3 fois le diamètre du pieu, la figure 20.15 indique que la proportion de la charge qui atteindra l'emboîture sera de l'ordre de 5 à 20%.

Le cisaillement ( $q_s$ ) le long du fût de l'emboîture est donné par l'expression suivante, si on considère qu'il est uniforme le long du fût :

$$q_s = \frac{(1 - n) Q}{\pi L_s b_s}$$

$$\begin{aligned} \text{où } L_s &= \text{longueur de l'emboîture (m)} \\ b_s &= \text{diamètre de l'emboîture (m)} \\ Q &= \text{charge totale appliquée au sommet de l'emboîture (kN)} \\ n &= \text{proportion de la charge } Q \text{ qui atteint la base de l'emboîture} \end{aligned}$$

On doit s'assurer que le cisaillement est inférieur à l'adhérence admissible calculée à la section 4.3.2.



Dans le cas où le pieu d'acier serait descendu jusqu'au fond de l'emboîture dans le roc, on ne devrait considérer aucune résistance en cisaillement le long du fût de l'emboîture.

#### **4.4 PARAMÈTRES DE CALCUL SISMIQUE**

Dans le cas d'un quai construit avec un système de pieux-palplanches, la conception de la structure de soutènement doit tenir compte des effets sismiques. L'identification des paramètres représentatifs d'un séisme à Kégaska est basée sur l'information contenue dans le manuel suivant :

*Travaux publics Canada : « Calcul parasismique des structures maritimes de soutènement AES/SAG 1-2 : 87-5 » préparé par Trow Ltd, Brampton, 1986.*

Suivant cette référence, l'accélération à considérer dans les calculs parasismiques est équivalente à 0,06 g (où « g » est l'accélération de la gravité). Cette accélération doit être amplifiée par un facteur de fondation F qui est fonction de la nature et de la compacité des sols et de l'épaisseur du dépôt. Ce facteur de fondation s'applique directement sur l'accélération à prendre en compte. Pour le cas présent, le remblai à l'arrière des palplanches reposera directement sur le roc ou sur une mince couche de sol pulvérulent selon les résultats des forages. Pour cette condition, le facteur de fondation F est égal à 1,0. Cette valeur a été tirée du tableau 4.1.9.1.C du Code national du bâtiment.

Les coefficients sismiques ( $k_h$  et  $k_v$ ) à utiliser pour le calcul des coefficients de poussée des terres sont donnés par l'expression suivante :

$$k_h = k_v = 0,75 \times (AHM/g) \times F$$

où : AHM = accélération horizontale maximum du sol

Pour le site de Kégaska, on obtient :

$$\begin{aligned} k_h = k_v &= 0,75 \times (0,06 \text{ g} / \text{g}) \times 1,0 \\ &= 0,045 \end{aligned}$$

La magnitude du tremblement de terre qui est représentatif de la région de Kégaska est obtenue en consultant la référence suivante :

*Basham, P.W. ; Weichert, D.H. ; Anglin, F.M. and Berry, M.J. ; « New Probabilistic Seismic Ground Motion Maps of Canada : A Compilation of Earthquake Source Zones, Methods and Results », Earth Physics Branch, Energy, Mines and Resources, Canada, Open File 82-33, Ottawa, 1982.*

Suivant cette référence, la magnitude maximale pour la région de Kégaska est 5,0.

Si le remblayage général derrière les palplanches est effectué avec du sable plutôt que du roc dynamité, il faudra que le sable soit compacté afin d'éviter la susceptibilité à la liquéfaction.

## **5 VALIDITÉ DES RECOMMANDATIONS**

---

Une reconnaissance géotechnique se fait de façon ponctuelle. Pour ce site, 10 forages ont été réalisés. Les recommandations émises dans ce rapport se basent sur ces forages. Des variations stratigraphiques tant horizontales que verticales, peuvent être rencontrées lors des travaux de construction. Si les conditions de sol ou de roc rencontrées lors des travaux différaient de celles observées localement à l'emplacement des forages, nous devons en être informés immédiatement afin de valider les commentaires et recommandations donnés dans le présent rapport. Dans le cas d'un changement dans la nature ou le type de construction projetée, les commentaires et recommandations énoncés dans ce rapport devront être confirmés par écrit en fonction des nouvelles données.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et nous demeurons à votre service pour toute information additionnelle qui pourrait être requise.

### **B-Sol Itée**



Dominique Fortin, ing.,  
Chargé de projet



Jean Authier, ing. M.Sc.A.,  
ingénieur en géotechnique

# **A N N E X E 1**

## **PORTÉE DE L'ÉTUDE**

## PORTÉE DE L'ÉTUDE

### 1. UTILISATION DU RAPPORT

**A. Modifications au projet** : les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, Qualitas B-Sol devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données demeurent valides et applicables.

**B. Nombre de sondages** : les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent affecter les travaux de construction (coûts, techniques, matériel, échancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Le nombre de points d'échantillonnage et d'analyses chimiques ainsi que la fréquence d'échantillonnage et le choix des paramètres peuvent influencer la nature et l'envergure des actions correctives ainsi que les techniques et les coûts de traitement.

**C. Interprétation des données, commentaires et recommandations** : à moins d'avis contraire, l'interprétation des données et des résultats, les commentaires et les recommandations contenus dans ce rapport sont fondés, au mieux de notre connaissance, sur les politiques, les critères et les règlements environnementaux en vigueur à l'emplacement du projet et à la date de production du rapport. Si ces politiques, critères et règlements font l'objet de modifications après la soumission du rapport, Qualitas B-Sol devra être consulté pour réviser les recommandations à la lumière de ces changements. Lorsqu'aucune politique, critère ou réglementation n'est disponible pour permettre l'interprétation des données et des résultats analytiques, les commentaires ou recommandations exprimés par Qualitas B-Sol sont basés sur la meilleure connaissance possible des règles acceptées dans la pratique professionnelle.

Les analyses, commentaires et recommandations contenus dans ce rapport sont fondés sur les données et observations recueillies sur le site, lesquelles proviennent de travaux d'échantillonnage effectués sur le site. Il est entendu que seules les données directement recueillies à l'endroit des sondages, des sites d'échantillonnage et à la date de l'échantillonnage sont exactes et que toute interpolation ou extrapolation de ces résultats à l'ensemble ou à une partie du site comporte des risques d'erreurs qui peuvent elles-mêmes influencer la nature et l'ampleur des actions requises sur le site.

### 2. RAPPORTS DE SONDAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

**A. Description des sols et du roc** : les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font appel à un jugement. Qualitas B-Sol ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique géotechnique.

**B. Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages** : les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées, dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de Qualitas B-Sol.

**C. Conditions des sols et du roc entre les sondages** : les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. Qualitas B-Sol ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. Qualitas B-Sol ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol et de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

**D. Niveaux de l'eau souterraine** : les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de Qualitas B-Sol.

## **PORTÉE DE L'ÉTUDE**

(suite)

### **3. NIVEAUX DE CONTAMINATION**

- A.** Les niveaux de contamination décrits dans ce rapport correspondent à ceux détectés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces niveaux peuvent varier selon les saisons ou par suite d'activités sur le site à l'étude ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors de notre contrôle.
- B.** Les niveaux de contamination sont déterminés à partir des résultats des analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons de sol, d'eau de surface ou d'eau souterraine. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier de façon importante de ceux à ces points.
- C.** La composition chimique des eaux souterraines à chaque point d'échantillonnage est susceptible de changer en raison de l'écoulement souterrain, des conditions de recharge par la surface, de la sollicitation de la formation investiguée (i.e. puits de pompage ou d'injection à proximité du site) ainsi que de la variabilité saisonnière naturelle. La précision des niveaux de contamination de l'eau souterraine dépend de la fréquence et du nombre d'analyses effectuées.
- D.** La liste des paramètres analysés est basée sur notre meilleure connaissance de l'historique du site et des contaminants susceptibles d'être trouvés sur le site et est également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il soit présent à une concentration supérieure au bruit de fond ou à la limite de détection de ce paramètre.

### **4. SUIVI DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX**

**A. Vérification en phase finale** : tous les détails de conception et de construction ne sont pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de Qualitas B-Sol soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

**B. Inspection durant l'exécution** : il est recommandé que les services de Qualitas B-Sol soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'auront pas un effet défavorable sur les conditions du site.

- 5. CHANGEMENT DES CONDITIONS** : les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (trafic, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction.

Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, dues à la nature hétérogène du sous-sol ou encore à des travaux de construction, il est du ressort du client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir Qualitas B-Sol des changements et de fournir à Qualitas B-Sol l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions de sol demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

- 6. DRAINAGE** : le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. Qualitas B-Sol ne peut en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que Qualitas B-Sol ne soit spécifiquement impliqué dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

## **A N N E X E 2**

**RAPPORTS DE FORAGE  
DESCRIPTIONS STRUCTURALES DU ROCHER  
PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC**

# NOTES EXPLICATIVES

## RAPPORT DE SONDAGE

(page 1 de 2)

Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

### COUPE STRATIGRAPHIQUE

#### 1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

#### 2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)	
Argile	<	0,002
Silt	0,002 -	0,08
Sable	0,08 -	5
Gravier	5 -	80
Caillou	80 -	300
Bloc	>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)	
Traces	1 -	10
Un peu	10 -	20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 -	35
Et (ex. : sable et gravier)	>	35

#### 2.1 COMPACITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)	
Très lâche	<	4
Lâche	4 -	10
Compacte ou moyenne	10 -	30
Dense	30 -	50
Très dense	>	50

#### 2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte ( $c_u$ ) et de l'argile remaniée ( $c_r$ ) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, $c_u$ (kPa)	
Très molle	<	12
Molle	12 -	25
Ferme	25 -	50
Raide	50 -	100
Très raide	100 -	200
Dure	>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, $w_L$ %	
Faible	<	30
Moyenne	30 -	50
Élevée	>	50

#### 3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est obtenu par la sommation des longueurs de carotte égales ou supérieures à 100 mm par rapport à la course du carottier de calibre NX ou NQ dans le roc. Le résultat s'exprime en pourcentage :

CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)	
Très mauvaise qualité	<	25
Mauvaise qualité	25 -	50
Qualité moyenne	50 -	75
Bonne qualité	75 -	90
Excellente qualité	90 -	100

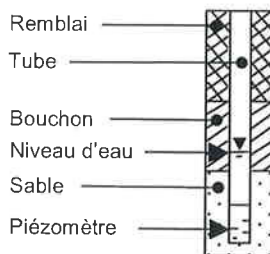
JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)	
Très rapprochés	0 -	60
Rapprochés	60 -	200
Moyennement espacés	200 -	600
Espacés	600 -	2000
Très espacés	>	2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION SIMPLE, $q_u$ (MPa)	
Extrêmement faible	<	1
Très faible	1 -	5
Faible	5 -	25
Moyennement forte	25 -	50
Forte	50 -	100
Très forte	100 -	250
Extrêmement forte	>	250



### NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



### ÉCHANTILLONS

#### 1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF : Carottier fendu	EL : Lavage
CG : Carottier grand diamètre	ET : Tarière
TM : Tube à paroi mince	VR : Vrac (puits)
CR : Carottier diamanté	

#### 2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



#### 3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

### ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

### ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C <sub>c</sub>	Coefficient de courbure
C <sub>u</sub>	Coefficient d'uniformité
C <sub>u</sub>	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
C <sub>r</sub>	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
C <sub>us</sub>	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au cône suédois, kPa
C <sub>rs</sub>	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au cône suédois, kPa
C <sub>up</sub>	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
C <sub>rp</sub>	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D <sub>r</sub>	Densité relative des particules solides
E <sub>M</sub>	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I <sub>L</sub>	Indice de liquidité
I <sub>p</sub>	Indice de plasticité, %
k <sub>c</sub>	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k <sub>L</sub>	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N <sub>dc</sub>	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P <sub>80</sub>	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P <sub>L</sub>	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P <sub>r</sub>	Essai Proctor
PV	Poids volumique, kN/m <sup>3</sup>
PV'	Poids volumique déjaugé, kN/m <sup>3</sup>
q <sub>c</sub>	Résistance de pointe, kPa (essai de pénétration statique portatif au cône, CPT)
q <sub>u</sub>	Résistance à la compression simple de la roche, MPa
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S <sub>i</sub>	Sensibilité (C <sub>u</sub> /C <sub>r</sub> )
w	Teneur en eau, %
w <sub>L</sub>	Limite de liquidité, %
w <sub>p</sub>	Limite de plasticité, %

CLIENT : T.P.S.G.C.




PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-1**

DATE: 2006-08-12 au 2006-08-12

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE							
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	● N <sub>dc</sub> (coups/0,3 m)    ▲ C <sub>u</sub> (kPa) △ C <sub>r</sub> (kPa)    ▼ C <sub>us</sub> (kPa)    ◆ C <sub>up</sub> (kPa) ▽ C <sub>rs</sub> (kPa)    ◇ C <sub>rp</sub> (kPa)			
	ARBITRAIRE							W <sub>p</sub> (%)    W <sub>L</sub> (%) W (%)					
	-3.31							20 40 60 80		20 40 60 80			
0.58	-3.89	Coquillages et sable. compacité très lâche.	CF-1		4	2		AC					
1		ROC : Gneiss granitique à gneiss à biotite, grains moyens à fins, localement avec injections granitiques à grains grossiers. Indice de qualité de la roche (RQD) : bon à excellent.	CR-2		95	75		PV = 26.7 kN/m <sup>3</sup> q <sub>u</sub> = 63 MPa R <sub>i</sub> = 1,6 MPa					
2													
3													
3.78	-7.09	FIN DU FORAGE	CR-3		98	92							
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

REMARQUES: Forage sur barge.

Profondeur d'eau au moment du forage : 3.99 m

R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée du tubage NW et du carottier NQ. Carottage du roc en calibre NQ.

G-098-REV-01.doc

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-1
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-2**

DATE: 2006-08-12 au 2006-08-12

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	<div>● N<sub>dc</sub> (coups/0,3 m)    ▲ c<sub>u</sub> (kPa) ▼ c<sub>us</sub> (kPa)    ◆ c<sub>up</sub> (kPa) ▽ c<sub>rs</sub> (kPa)    ◇ c<sub>rp</sub> (kPa)</div>
	-5.70							W <sub>P</sub> (%)      W <sub>L</sub> (%) W (%)		
1.		ROC : Gneiss granitique à gneiss à biotite, grains moyens à fins, localement avec injections granitiques à grains grossiers. Indice de qualité de la roche (RQD) : moyen à excellent.	CR-1	<div></div>	100	59		PV = 26.7 kN/m <sup>3</sup> q <sub>u</sub> = 56 MPa R <sub>i</sub> = 10,1 MPa		
2.			CR-2	<div></div>	100	84				
3.			CR-3	<div></div>	100	97				
3.20	-8.90	FIN DU FORAGE								
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										

REMARQUES: Forage sur barge.

Profondeur d'eau au moment du forage : 6.20 m

 $R_t$  = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Carottage du roc en calibre NQ.



G-098-REV-01.doc

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-2
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-2A**

DATE: 2006-08-11 au 2006-08-11

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE								
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE		AUTRES ESSAIS				
	ARBITRAIRE							$w_p$ (%) $w_L$ (%) <div><div></div><div></div></div> $w$ (%)						
								-6,51	20		40	60	80	20
1	-8,29	Sable, un peu de silt, traces de gravier, traces de coquillages. Compacité lâche à dense.	CF-1		25	8			AC					
2			CF-2		42	26			G					
3			CF-3		18	38								
4	-11,97	ROC : Gneiss granitique à gneiss à biotite, grains moyens à fins, localement avec injections granitiques à grains grossiers (jusqu'à 5 cm). Indice de qualité de la roche (RQD) : moyen à excellent.	CR-4		100	62			PV = 26,3 kN/m <sup>3</sup> q <sub>u</sub> = 45 MPa R <sub>i</sub> = 9,7 MPa					
5			CR-5		96	59								
6			CR-6		100	92								
7		FIN DU FORAGE												
8														
9														
10														

REMARQUES: Forage sur barge.

Profondeur d'eau au moment du forage : 7.24 m

R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée du tubage NW et du carottier NQ. Carottage du roc en calibre NQ.



G-098-REV-01.doc

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-2A
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT: Kégaska

DOSSIER: 06-7024

**FORAGE: F-3**

DATE: 2006-08-11 au 2006-08-11

[illegible]

REMARQUES: Forage sur barge.  
Profondeur d'eau au moment du forage : 7.82 m  
 $R_1$  = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée du tubage NW et du carottier NQ. Carottage du roc en calibre NQ.

G-098-REV-01.doc



Projet : Étude géotechnique

Localisation : Quai de Kégaska

Sondage n° : F-3

Site : Kégaska

Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-3A**

DATE: 2006-08-18 au 2006-08-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	<div>● N<sub>dc</sub> (coups/0,3 m) ▲ c<sub>u</sub> (kPa) △ c<sub>r</sub> (kPa) ▼ c<sub>us</sub> (kPa) ◆ c<sub>up</sub> (kPa) ▽ c<sub>rs</sub> (kPa) ◇ c<sub>rp</sub> (kPa)</div>
	-7.68							<div><div><div>w<sub>p</sub> (%)</div><div>w<sub>L</sub> (%)</div><div>w (%)</div></div></div> <div>20 40 60 80</div>		
<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div>	<div>-10.93</div>	<div>ROC : Gneiss granitique à gneiss à biotite, grains moyens à fins, localement avec injections granitiques à grains grossiers. Indice de qualité de la roche (RQD) : bon à excellent.</div> <div>FIN DU FORAGE</div>	<div>CR-1</div> <div>CR-2</div>	<div></div> <div></div>	<div>100</div> <div>100</div>	<div>80</div> <div>92</div>	<div></div> <div></div>	<div>PV = 25.9 kN/m<sup>3</sup> q<sub>u</sub> = 111 MPa R<sub>i</sub> = 9,1 MPa</div>	<div></div> <div></div>	

REMARQUES: Forage sur barge.  
 Profondeur d'eau au moment du forage : 7.95 m  
 R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Carottage du roc en calibre NQ.

G-098-REV-01.doc

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-3A
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024





CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-4**

DATE: 2006-08-17 au 2006-08-17

COUPE STRATIGRAPHIQUE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	DESCRIPTION	NIVEAU D'EAU	TYPE ET NUMERO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE W <sub>P</sub> (%)      W <sub>L</sub> (%) W (%)	AUTRES ESSAIS	● N <sub>dc</sub> (coups/0,3 m)    ▲ C <sub>u</sub> (kPa) △ C <sub>r</sub> (kPa) ▼ C <sub>us</sub> (kPa)    ◆ C <sub>up</sub> (kPa) ▽ C <sub>rs</sub> (kPa)    ◇ C <sub>rp</sub> (kPa)
	-5.29							20 40 60 80		20 40 60 80
1.		ROC : Gneiss granitique à grains fins, localement avec injections de quartz-tourmaline. Indice de qualité de la roche (RQD) : bon à excellent.		CR-1		100	96			
2.				CR-2		100	87			
2.29	-7.58	FIN DU FORAGE		CR-3		100	-		PV = 26.0 kN/m <sup>3</sup> q <sub>u</sub> = 91 MPa R <sub>i</sub> = 12,8 MPa	
3.										
4.		La barge a dû être déplacée avant que le forage ne soit terminé, en raison de l'arrivée de la déserte maritime Nordik Express.								
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										

REMARQUES: Forage sur barge.

Profondeur d'eau au moment du forage : 5.99 m

R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Carottage du roc en calibre NQ.



Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-4
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-5**

DATE: 2006-08-14 au 2006-08-17

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE						
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE <div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div>&lt;</div></div></div></div>					

REMARQUES: Forage sur barge.  
 Profondeur d'eau au moment du forage : 5.18 m  
 R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Carottage du roc en calibre NQ.

# DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROC

CLIENT :		TPSGC		DOSSIER N° : 06-7024	
PROJET :		QUAI DE KÉGASKA		FORAGE N° : F-5	
				LONGUEUR DU ROC (m) : 2.82	
				CALIBRE DU CAROTTIER : NQ	

COURSE						STRUCTURE						DESCRIPTION ET OBSERVATIONS					
N°	Profondeur (m)		Récup. (%)	RQD (%)	Total des joints	Retour d'eau (%)	Faille, joint, litage, schistosité, foliation, zone fracturée, etc.	Profondeur (m)		Nb de joints p/r à l'axe	Ouvert/Fermé	Forme	Texture	Recouvrement		Altération	Couleur
	De	À						De	À					Compos.	Épais. (mm)		
CR-1	0	1,60	95	79	7		joint induit	0,05			O						
							joint induit	0,16			O						
							joint induit	0,26			O						
							joint induit	0,35			O						
							joint induit	0,70			O						
							joint induit	0,91			O						
							Joint	0,95		1	90	O	I	R			
							Joint	1,00		1		O	I	R			
							Joint	1,03		1	90	O	I	R			
							Joint	1,05		1	90	O	P	L		I	
							joint de foliation	1,18		1	70	O	I	R-L		K	bu
							joint de foliation	1,42		1	60	O	P	R-L		K	
							joint induit	1,46									
							joint induit	1,53									
							joint de foliation	1,60		1	60	O	P	R-L		K	
CR-2	1,60	2,71	98	77	5		Joint	1,67	1,92	0					K	<1	K
							Joint	1,88		1	-	O	I	R			I
							Joint	1,92		1	-	O	I	R			I
							Joint	2,07		1	90	O	I	R			I
							Joint	2,29		90		O	I	R			I
							8 joints induits par les activités de forage										

STRUCTURE		FORME		TEXTURE		RECROUVREMENT ET ALTERATION		COULEUR		Décrit par :	
J : joint		C : courbe		D : dentelé		A : argile		b : blanchâtre		j : jaunâtre	D. Fortin
Jf : joint de foliation/litage/clivage		I : irrégulier		L : lisse		B : biotite		bg : beige		n : noir	
Ji : joint possiblement induit par forage		P : plat		M : miroir		C : calcite		bl : blanc		r : rosâtre	
L : contact lithologique		U : ondulé		R : rugueux		E : épidote		br : brunâtre		rg : rougeâtre	
NR : non représentatif						F : kaolinite		bu : bleu		v : verdâtre	

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-5
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-6**

DATE: 2006-08-13 au 2006-08-13

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS			ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE			
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m)	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE <div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div>&lt;</div>		

REMARQUES: Forage sur barge.  
Profondeur d'eau au moment du forage : 3.56 m  
R<sub>i</sub> = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Carottage du roc en calibre NQ.



Z:\2006\06-7024 TPSCG\Description struct. roc\F6.doc



**Projet :** Étude géotechnique**Localisation :** Quai de Kégaska**Sondage n° :** F-6**Site :** Kégaska**Dossier n° :** 06-7024

CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT: Kégaska

DOSSIER: 06-7024

**FORAGE: F-7**

DATE: 2006-08-11 au 2006-08-11

[illegible]

REMARQUES: R = refus à la pénétration du carottier fendu.  
Forage sur barge.  
Profondeur d'eau au moment du forage : 4.60 m  
R = résistance à la traction indirecte.

**MÉTHODE DE FORAGE:** Rotation simultanée du tubage NW et du carottier NQ. Carottage du roc en calibre NQ.



**PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC**

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-7
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



CLIENT : T.P.S.G.C.






PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024

**FORAGE: F-8**

DATE: 2006-08-13 au 2006-08-13

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS	<div>● N<sub>dc</sub> (coups/0,3 m) ▲ c<sub>u</sub> (kPa) △ c<sub>r</sub> (kPa) ▼ c<sub>us</sub> (kPa) ◆ c<sub>up</sub> (kPa) ▽ c<sub>rs</sub> (kPa) ◇ c<sub>rp</sub> (kPa)</div>
								<div><div><div>w<sub>p</sub> (%)</div><div>w<sub>L</sub> (%)</div><div>w (%)</div></div></div>		
0.84	-1.78	Gravier et coquillages. Compacité moyenne.	CF-1		1	17		AC		
2.69	-3.63	Fragments avec des arrondis suggérant la présence de blocs.	CR-2		100	63				
3			CR-3		99	49				
4		ROC : Gneiss granitique à gneiss à biotite, grains moyens à fins, zones d'amphibolite. Certains joints altérés par de la chlorite et de l'épidote. Indice de qualité de la roche (RQD) : bon à excellent.	CR-4		100	72				
4.80	-5.74	FIN DU FORAGE	CR-5		100	94				
5										
6										
7										
8										
9										
10										

REMARQUES: Forage sur barge.  
 Profondeur d'eau au moment du forage : 2.49 m  
 $R_t$  = résistance à la traction indirecte

MÉTHODE DE FORAGE: Rotation simultanée du tubage NW et du carottier NQ. Carottage du roc en calibre NQ.



Z:\2006\06-7024 TPSCG\Description struct. roc\F8 doc

Projet : Étude géotechnique	Localisation : Quai de Kégaska	Sondage n° : F-8
Site : Kégaska		Dossier n° : 06-7024



## **ANNEXE 3**

### **ESSAIS EN LABORATOIRE**

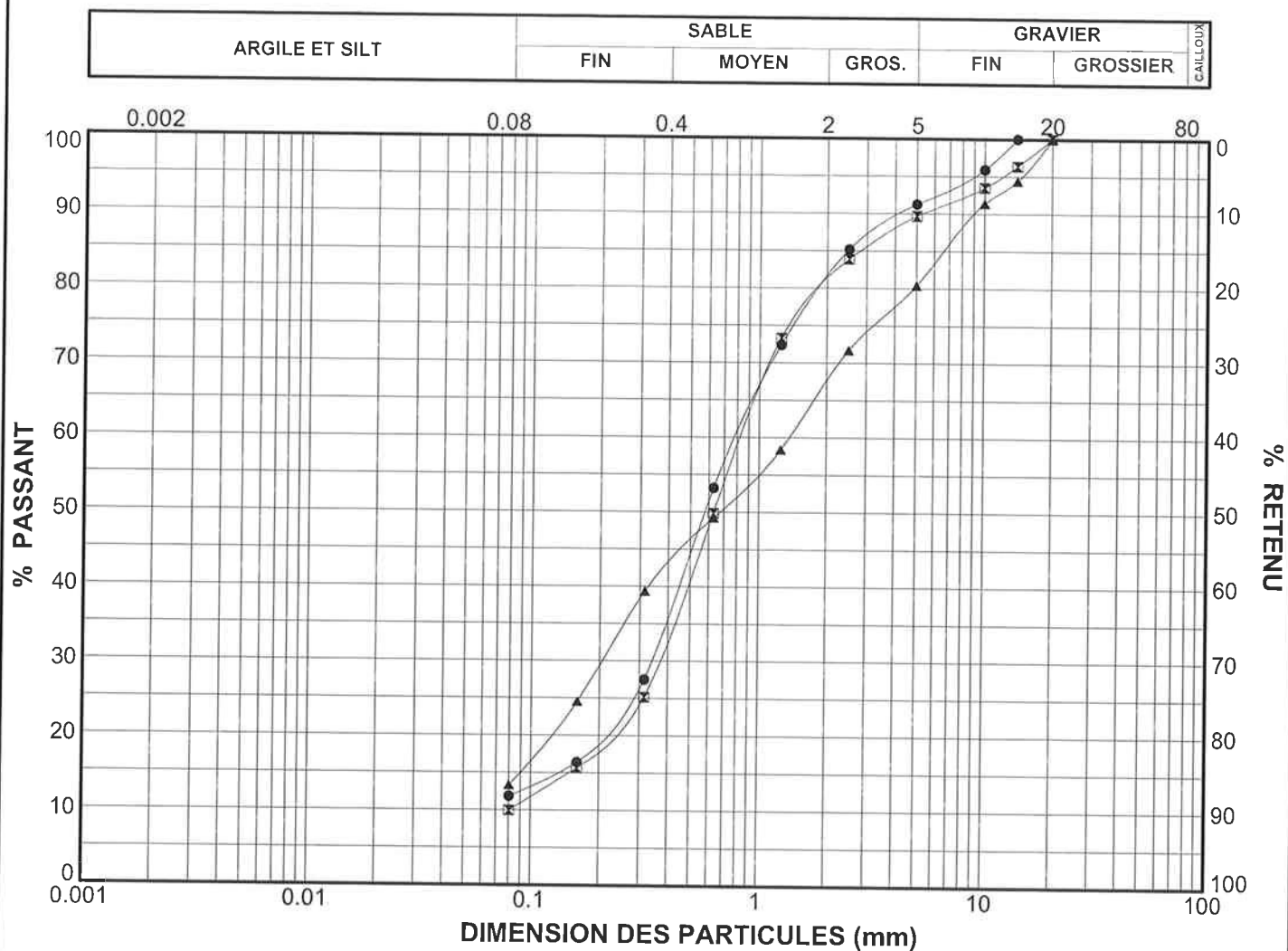


CLIENT : T.P.S.G.C.

PROJET : Reconstruction du quai commercial

ENDROIT : Kégaska

DOSSIER : 06-7024



	Sondage	Éch.	Profondeur (m)	Gravier (%)	Sable (%)	Silt et argile (%)	Description
●	F-2A	CF-2	0.61 à 1.22	9	79	12	Sable, un peu de silt, traces de gravier
☒	F-3	CF-1	0.00 à 0.61	10	80	10	Sable, un peu de silt, un peu de gravier
▲	F-7	CF-1	0.00 à 0.58	20	67	13	Sable, un peu de gravier, un peu de silt

REMARQUES:

## **A N N E X E 4**

### **CERTIFICATS D'ANALYSES CHIMIQUES**

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55798	A55799	A55800	A55801		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
	Unités	7024-SED1	7024-F1	7024-F2A	7024-F3	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	41	29	17	18	N/A	N/A
<b>HAP</b>							
Acénaphène	mg/kg	0.2	1.2	ND	0.2	0.1	373067
Acénaphylène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Anthracène	mg/kg	2.7	1.3	ND	0.5	0.1	373067
Benzo(a)anthracène	mg/kg	1.3	0.7	ND	1.2	0.1	373067
Benzo(a)pyrène	mg/kg	1.0	0.4	ND	0.4	0.1	373067
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	2.8	0.9	ND	1.1	0.1	373067
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.2	0.1	ND	0.2	0.1	373067
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0.4	0.1	ND	ND	0.1	373067
Chrysène	mg/kg	2.1	0.6	ND	0.8	0.1	373067
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	0.1	373067
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Fluoranthène	mg/kg	4.0	3.9	ND	7.5	0.1	373067
Fluorène	mg/kg	0.5	0.2	ND	0.3	0.1	373067
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.5	0.1	ND	0.1	0.1	373067
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Naphtalène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
Phénanthrène	mg/kg	1.4	0.1	ND	2.3	0.1	373067
Pyrène	mg/kg	2.2	2.2	ND	4.2	0.1	373067
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	ND	0.2	ND	ND	0.1	373067
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.1	373067
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>							
D10-Anthracène	%	83	80	85	80	N/A	373067
D12-Benzo(a)pyrène	%	100	92	96	96	N/A	373067
D14-Terphenyl	%	107	102	105	104	N/A	373067
D8-Acenaphthylene	%	98	99	100	98	N/A	373067
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité							

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55798	A55799	A55800	A55801		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
	Unités	7024-SED1	7024-F1	7024-F2A	7024-F3	LDR	Lot CQ

D8-Naphtalène	%	110	108	113	109	N/A	373067
---------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	--------

N/A = Non applicable  
LDR = limite de détection rapportée  
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55802		A55803		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		2006/08/13		
	Unités	7024-F7	Lot CQ	7024-F8	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	13	N/A	16	N/A	N/A
<b>HAP</b>						
Acénaphène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Acénaphthylène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Anthracène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.2	373067	ND	0.1	373025
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	373067	ND	0.1	373025
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	0.2	373067	ND	0.1	373025
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Chrysène	mg/kg	0.2	373067	ND	0.1	373025
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Fluoranthène	mg/kg	0.9	373067	ND	0.1	373025
Fluorène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Naphtalène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Phénanthrène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
Pyrène	mg/kg	0.5	373067	ND	0.1	373025
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	ND	373067	ND	0.1	373025
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>						
D10-Anthracène	%	81	373067	82	N/A	373025
D12-Benzo(a)pyrène	%	110	373067	78	N/A	373025
D14-Terphenyl	%	103	373067	96	N/A	373025
D8-Acenaphthylene	%	102	373067	84	N/A	373025
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité						

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55802		A55803		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		2006/08/13		
	Unités	7024-F7	Lot CQ	7024-F8	LDR	Lot CQ

D8-Naphtalène	%	113	373067	82	N/A	373025
---------------	---	-----	--------	----	-----	--------

N/A = Non applicable  
LDR = limite de détection rapportée  
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55804		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		
	Unités	7024-SED 4	LDR	Lot CQ

% Humidité	%	21	N/A	N/A
<b>HAP</b>				
Acénaphène	mg/kg	ND	0.1	373067
Acénaphthylène	mg/kg	ND	0.1	373067
Anthracène	mg/kg	ND	0.1	373067
Benzo(a)anthracène	mg/kg	ND	0.1	373067
Benzo(a)pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	ND	0.1	373067
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	ND	0.1	373067
Chrysène	mg/kg	ND	0.1	373067
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	ND	0.1	373067
Fluoranthène	mg/kg	ND	0.1	373067
Fluorène	mg/kg	ND	0.1	373067
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Naphtalène	mg/kg	ND	0.1	373067
Phénanthrène	mg/kg	ND	0.1	373067
Pyrène	mg/kg	ND	0.1	373067
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	0.1	373067
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	ND	0.1	373067
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	ND	0.1	373067
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	ND	0.1	373067
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>				
D10-Anthracène	%	85	N/A	373067
D12-Benzo(a)pyrène	%	96	N/A	373067
D14-Terphenyl	%	104	N/A	373067
D8-Acenaphthylene	%	99	N/A	373067
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité				

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55804		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		
	Unités	7024-SED 4	LDR	Lot CQ

D8-Naphtalène	%	115	N/A	373067
---------------	---	-----	-----	--------

N/A = Non applicable  
LDR = limite de détection rapportée  
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité



Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### MÉTAUX (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55798	A55798	A55799	A55800	A55801		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
	Unités	7024-SED1	7024-SED1 Dup. de Lab.	7024-F1	7024-F2A	7024-F3	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	41	41	29	17	18	N/A	N/A
<b>MÉTAUX</b>								
Mercure (Hg)	mg/kg	ND	0.03	ND	ND	0.05	0.02	373033
Arsenic (As)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	6	373029
Cadmium (Cd)	mg/kg	ND	ND	ND	0.6	ND	0.5	373029
Chrome (Cr)	mg/kg	8	10	13	2	9	2	373029
Cuivre (Cu)	mg/kg	13	12	13	4	7	2	373029
Nickel (Ni)	mg/kg	13	7	7	ND	4	1	373029
Plomb (Pb)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5	373029
Zinc (Zn)	mg/kg	55	64	65	ND	130	10	373029
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité								

ID Maxxam		A55802	A55803	A55804		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
	Unités	7024-F7	7024-F8	7024-SED 4	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	13	16	21	N/A	N/A
<b>MÉTAUX</b>						
Mercure (Hg)	mg/kg	ND	ND	ND	0.02	373033
Arsenic (As)	mg/kg	ND	ND	ND	6	373029
Cadmium (Cd)	mg/kg	ND	ND	ND	0.5	373029
Chrome (Cr)	mg/kg	4	ND	8	2	373029
Cuivre (Cu)	mg/kg	6	3	7	2	373029
Nickel (Ni)	mg/kg	3	1	5	1	373029
Plomb (Pb)	mg/kg	ND	ND	ND	5	373029
Zinc (Zn)	mg/kg	19	16	32	10	373029
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité						

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### BPC (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55798	A55799	A55800	A55801		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
	Unités	7024-SED1	7024-F1	7024-F2A	7024-F3	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	41	29	17	18	N/A	N/A
<b>BPC</b>							
Aroclor 1242	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.10	373031
Aroclor 1248	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.10	373031
Aroclor 1254	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.10	373031
Aroclor 1260	mg/kg	ND	ND	ND	ND	0.10	373031
BPC Totaux	mg/kg	ND	ND	ND	ND	N/A	373031
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>							
Décachlorobiphényle	%	102	100	101	98	N/A	373031
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité							

ID Maxxam		A55802		A55803		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		2006/08/13		
	Unités	7024-F7	Lot CQ	7024-F8	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	13	N/A	16	N/A	N/A
<b>BPC</b>						
Aroclor 1242	mg/kg	ND	373031	ND	0.10	373026
Aroclor 1248	mg/kg	ND	373031	ND	0.10	373026
Aroclor 1254	mg/kg	ND	373031	ND	0.10	373026
Aroclor 1260	mg/kg	ND	373031	ND	0.10	373026
BPC Totaux	mg/kg	ND	373031	ND	N/A	373026
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>						
Décachlorobiphényle	%	98	373031	108	N/A	373026
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité						

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

### BPC (SÉDIMENT)

ID Maxxam		A55804		
Date d'échantillonnage		2006/08/13		
	Unités	7024-SED 4	LDR	Lot CQ
% Humidité	%	21	N/A	N/A
<b>BPC</b>				
Aroclor 1242	mg/kg	ND	0.10	373031
Aroclor 1248	mg/kg	ND	0.10	373031
Aroclor 1254	mg/kg	ND	0.10	373031
Aroclor 1260	mg/kg	ND	0.10	373031
BPC Totaux	mg/kg	ND	N/A	373031
<b>Récupération des Surrogates (%)</b>				
Décachlorobiphényle	%	94	N/A	373031
ND = Non Détecté N/A = Non applicable LDR = limite de détection rapportée Lot CQ = Lot Contrôle Qualité				

Dossier Maxxam: A621430  
Date du rapport: 2006/09/14

LABORATOIRE B-SOL  
Votre # du projet: 06-7024  
Nom de projet:  
Votre # de commande: SI0069  
Initiales du préleveur: DF

#### REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

#### HAP PAR GCMS (SÉDIMENT)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour le pourcentage de récupération du spike et le pourcentage de récupération des surrogates. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour les valeurs du blanc de laboratoire.

#### MÉTAUX (SÉDIMENT)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc.

#### BPC (SÉDIMENT)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour le pourcentage de récupération du spike et le pourcentage de récupération des surrogates. Veuillez noter que les résultats ont été corrigés pour les valeurs du blanc de laboratoire.

**Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.**

LABORATOIRE B-SOL  
Attention: Roger Lemieux  
Votre # du projet: 06-7024  
P.O. #: SI0069  
Nom de projet:

Rapport Assurance Qualité  
Dossier Maxxam: A621430

Lot	Date					
AQ/CQ	Analysé					
Num Init	Type CQ	Paramètre	aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
373025 YW	SPIKE	D10-Anthracène	2006/08/28		63	%
		D12-Benzo(a)pyrène	2006/08/28		94	%
		D14-Terphenyl	2006/08/28		88	%
		D8-Acenaphthylene	2006/08/28		75	%
		D8-Naphtalène	2006/08/28		72	%
		Acénaphène	2006/08/28		91	%
		Acénaphthylène	2006/08/28		86	%
		Anthracène	2006/08/28		89	%
		Benzo(a)anthracène	2006/08/28		63	%
		Benzo(a)pyrène	2006/08/28		100	%
		Benzo(b+j+k)fluoranthène	2006/08/28		121	%
		Benzo(ghi)peryène	2006/08/28		100	%
		Chrysène	2006/08/28		109	%
		Dibenz(a,h)anthracène	2006/08/28		82	%
		Dibenzo(a,i)pyrène	2006/08/28		47	%
		Dibenzo(a,h)pyrène	2006/08/28		64	%
		Dibenzo(a,l)pyrène	2006/08/28		93	%
		7,12-Diméthylbenzanthracène	2006/08/28		71	%
		Fluoranthène	2006/08/28		105	%
		Fluorène	2006/08/28		85	%
		Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2006/08/28		101	%
		3-Méthylcholantrène	2006/08/28		86	%
		Naphtalène	2006/08/28		87	%
		Phénanthrène	2006/08/28		68	%
		Pyrene	2006/08/28		95	%
		2-Méthylnaphtalène	2006/08/28		66	%
		1-Méthylnaphtalène	2006/08/28		83	%
		1,3-Diméthylnaphtalène	2006/08/28		78	%
		2,3,5-Triméthylnaphtalène	2006/08/28		78	%
	BLANC	D10-Anthracène	2006/08/28		63	%
		D12-Benzo(a)pyrène	2006/08/28		86	%
		D14-Terphenyl	2006/08/28		96	%
		D8-Acenaphthylene	2006/08/28		82	%
		D8-Naphtalène	2006/08/28		70	%
		Acénaphène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Acénaphthylène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(a)anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(a)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(b+j+k)fluoranthène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(c)phénanthrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(ghi)peryène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Chrysène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenz(a,h)anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,i)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,h)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,l)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		7,12-Diméthylbenzanthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Fluoranthène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Fluorène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		3-Méthylcholantrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Naphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Phénanthrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Pyrene	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		2-Méthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg

Attention: Roger Lemieux  
 Votre # du projet: 06-7024  
 P.O. #: SI0069  
 Nom de projet:

### Rapport Assurance Qualité (Suite)

Dossier Maxxam: A621430

Lot AQ/CQ			Date Analysé			
Num Init	Type CQ	Paramètre	aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
373025 YW	BLANC	1-Méthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		1,3-Diméthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		2,3,5-Triméthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
373026 KC1	SPIKE	Décachlorobiphényle	2006/08/28		101	%
		Aroclor 1242	2006/08/28		117	%
		Aroclor 1260	2006/08/28		113	%
	BLANC	Décachlorobiphényle	2006/08/28		104	%
		Aroclor 1242	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1248	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1254	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1260	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		BPC Totaux	2006/08/28	ND		mg/kg
373029 KK	MATRIX SPIKE [A55798-01]	Arsenic (As)	2006/08/29		106	%
		Cadmium (Cd)	2006/08/29		95	%
		Chrome (Cr)	2006/08/29		105	%
		Cuivre (Cu)	2006/08/29		107	%
		Nickel (Ni)	2006/08/29		106	%
		Zinc (Zn)	2006/08/29		99	%
	SPIKE	Arsenic (As)	2006/08/29		84	%
		Cadmium (Cd)	2006/08/29		105	%
		Chrome (Cr)	2006/08/29		103	%
		Cuivre (Cu)	2006/08/29		104	%
		Nickel (Ni)	2006/08/29		110	%
		Plomb (Pb)	2006/08/29		96	%
		Zinc (Zn)	2006/08/29		101	%
	BLANC	Arsenic (As)	2006/08/29	ND, LDR=6		mg/kg
		Cadmium (Cd)	2006/08/29	ND, LDR=0.5		mg/kg
		Chrome (Cr)	2006/08/29	ND, LDR=2		mg/kg
		Cuivre (Cu)	2006/08/29	ND, LDR=2		mg/kg
		Nickel (Ni)	2006/08/29	ND, LDR=1		mg/kg
		Plomb (Pb)	2006/08/29	ND, LDR=5		mg/kg
		Zinc (Zn)	2006/08/29	ND, LDR=10		mg/kg
373031 SC1	SPIKE	Décachlorobiphényle	2006/08/28		101	%
		Aroclor 1242	2006/08/28		109	%
		Aroclor 1260	2006/08/28		111	%
	BLANC	Décachlorobiphényle	2006/08/28		109	%
		Aroclor 1242	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1248	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1254	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		Aroclor 1260	2006/08/28	ND, LDR=0.10		mg/kg
		BPC Totaux	2006/08/28	ND		mg/kg
373033 MR4	MATRIX SPIKE [A55798-01]	Mercure (Hg)	2006/08/28		109	%
	ÉTALON CQ	Mercure (Hg)	2006/08/28		106	%
	SPIKE	Mercure (Hg)	2006/08/28		105	%
	BLANC	Mercure (Hg)	2006/08/28	ND, LDR=0.02		mg/kg
373067 TE	SPIKE	D10-Anthracène	2006/08/28		93	%
		D12-Benzo(a)pyrène	2006/08/28		123	%
		D14-Terphenyl	2006/08/28		118	%
		D8-Acenaphthylene	2006/08/28		105	%
		D8-Naphtalène	2006/08/28		120	%
		Acénaphthène	2006/08/28		113	%
		Acénaphthylène	2006/08/28		113	%
		Anthracène	2006/08/28		103	%
		Benzo(a)anthracène	2006/08/28		111	%



LABORATOIRE B-SOL  
 Attention: Roger Lemieux  
 Votre # du projet: 06-7024  
 P.O. #: SI0069  
 Nom de projet:

## Rapport Assurance Qualité (Suite)

Dossier Maxxam: A621430

Lot	Date					
AQ/CQ	Analysé					
Num Init	Type CQ	Paramètre	aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unités
373067 TE	SPIKE	Benzo(a)pyrène	2006/08/28		115	%
		Benzo(b+j+k)fluoranthène	2006/08/28		133	%
		Benzo(ghi)pérylène	2006/08/28		111	%
		Chrysène	2006/08/28		103	%
		Dibenz(a,h)anthracène	2006/08/28		76	%
		Dibenzo(a,i)pyrène	2006/08/28		86	%
		Dibenzo(a,h)pyrène	2006/08/28		81	%
		Dibenzo(a,l)pyrène	2006/08/28		98	%
		7,12-Diméthylbenzanthracène	2006/08/28		117	%
		Fluoranthène	2006/08/28		118	%
		Fluorène	2006/08/28		106	%
		Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2006/08/28		106	%
		3-Méthylcholanthréne	2006/08/28		73	%
		Naphtalène	2006/08/28		129	%
		Phénanthrène	2006/08/28		109	%
		Pyrène	2006/08/28		110	%
		2-Méthylnaphtalène	2006/08/28		116	%
		1-Méthylnaphtalène	2006/08/28		106	%
		1,3-Diméthylnaphtalène	2006/08/28		116	%
		2,3,5-Triméthylnaphtalène	2006/08/28		101	%
	BLANC	D10-Anthracène	2006/08/28		84	%
		D12-Benzo(a)pyrène	2006/08/28		105	%
		D14-Terphenyl	2006/08/28		109	%
		D8-Acenaphthylene	2006/08/28		99	%
		D8-Naphtalène	2006/08/28		113	%
		Acénaphène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Acénaphthylène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(a)anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(a)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(b+j+k)fluoranthène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(c)phénanthrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Benzo(ghi)pérylène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Chrysène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenz(a,h)anthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,i)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,h)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Dibenzo(a,l)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		7,12-Diméthylbenzanthracène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Fluoranthène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Fluorène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		3-Méthylcholanthréne	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Naphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Phénanthrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		Pyrène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		2-Méthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		1-Méthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		1,3-Diméthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
		2,3,5-Triméthylnaphtalène	2006/08/28	ND, LDR=0.1		mg/kg
ND = Non Détecté LDR = limite de détection rapportée MATRIX SPIKE = Échantillon fortifié Étalon CQ = Étalon Contrôle Qualité SPIKE = Blanc fortifié Réc = Récupération						

Page des signatures de validation

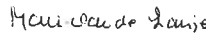

Dossier Maxxam: A621430

---

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:


CRISTINA CIOBANU SALAMU, B.Sc Chimiste

MARIE-CLAUDE LAUZIER, B.Sc., chimiste,


SYLVAIN CHEVIGNY, B.Sc., chimiste,

---

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploi les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l' ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.



Dossier Maxxam: A690211  
Date du rapport: 2006/08/30

Maxxam Analytique Inc  
Votre # du projet: A621430  
Nom de projet:  
Initiales du préleveur:

### RÉSULTATS D'ANALYSES POUR LES ÉCHANTILLONS DE SOIL

ID Maxxam		N93452	N93453	N93454	N93455		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
# Bordereau		n/a	n/a	n/a	n/a		
	Unites	7024-SED1	7024-F1	7024-F2A	7024-F3	LDR	Lot CQ

<b>INORGANIKES</b>							
Total Carbone organique	%	0.55	0.45	0.16	0.78	0.05	1042807

N/A = Non Applicable  
LDR = limite de détection rapportée  
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité

ID Maxxam		N93456	N93457	N93458		
Date d'échantillonnage		2006/08/13	2006/08/13	2006/08/13		
# Bordereau		n/a	n/a	n/a		
	Unites	7024-F7	7024-F8	7024-SED4	LDR	Lot CQ

<b>INORGANIKES</b>						
Total Carbone organique	%	0.41	0.15	0.35	0.05	1042807

N/A = Non Applicable  
LDR = limite de détection rapportée  
Lot CQ = Lot Contrôle Qualité

Dossier Maxxam: A690211  
Date du rapport: 2006/08/30

Maxxam Analytique Inc  
Votre # du projet: A621430  
Nom de projet:  
Initiales du préleveur:

**REMARQUES GÉNÉRALES**

Les résultats s'appliquent seulement pour les paramètres analysés.

Maxxam Analytique Inc  
 Attention: Lorena Dibenedetto  
 Votre # du projet: A621430  
 P.O. #:  
 Nom de projet:

Rapport Assurance Qualité  
 Dossier Maxxam: MA690211

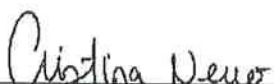
Lot AQ/CQ Num Init	Type CQ	Paramètre	Date Analys, aaaa/mm/jj	Valeur	Réc	Unites	Limites CQ
1042807 OK	ÉTALON CQ	Total Carbone organique	2006/08/30		98	%	20 - 120
	Blanc de la méthode	Total Carbone organique	2006/08/30	ND, LDR=0.05		mg/kg	
	RPD [N93452-01]	Total Carbone organique	2006/08/30	2.0		%	50
	RPD [N93458-01]	Total Carbone organique	2006/08/30	8.2		%	50
ND = Non Détecté RPD = % difference relative Étalon CQ = Étalon Contrôle Qualité							

### Page des signatures de validation

Dossier Maxxam: A690211

---

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

  
CHRISTINA NERVO,

---

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation malsaine de la signature électronique et emploie les signataires requis selon la section 5.10.2 du guide ISO/IEC 17025:2005(E). Le CCN et l'ACLAE ont tous deux approuvé cette façon de rapporter les résultats ainsi que ce format électronique de rapport.

# **A N N E X E 5**

## **RECUEIL PHOTOGRAPHIQUE**



Photo 1 : Vue de la règle des marées fixée au quai (près de F-1)



Photo 2 : Vue de l'emplacement de F-1 (où le bateau de pêche est amarré)





Photo 3 : Vue du quai (emplacements de F-4, F-5, F-6 et F-7)



Photo 4 : Vue du quai, côté sud-est



Photo 5 : Barge à l'emplacement du forage F-3, le 11 août 2006

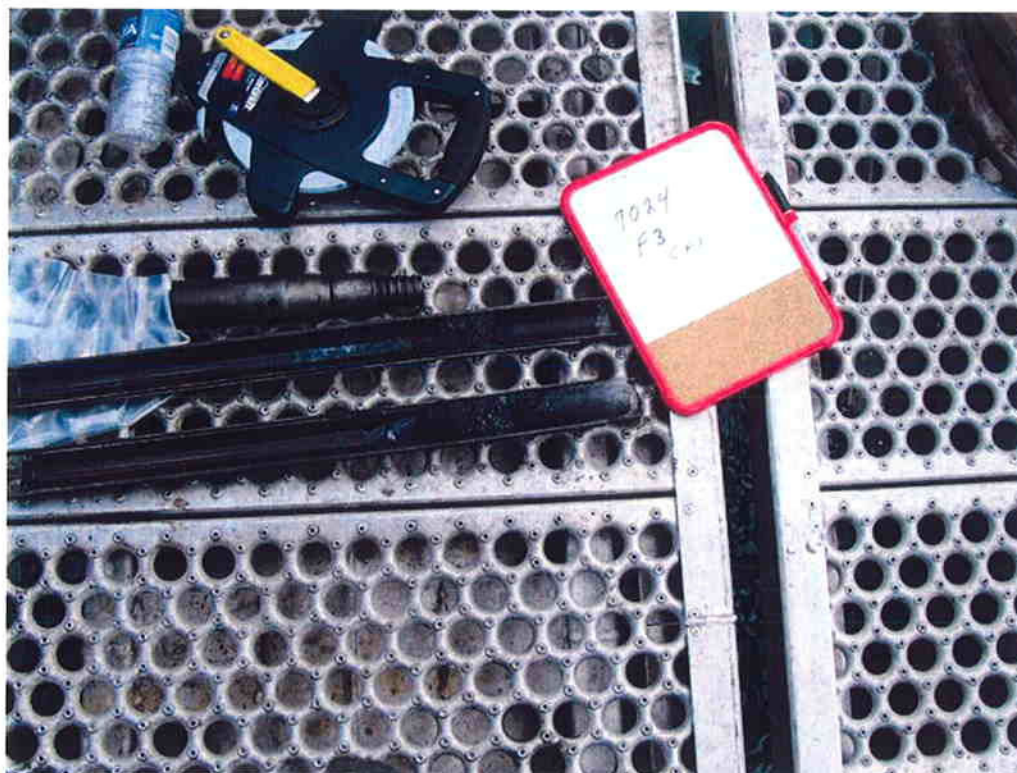


Photo 6 : Sédiments F-3 CF-1, le 11 août 2006



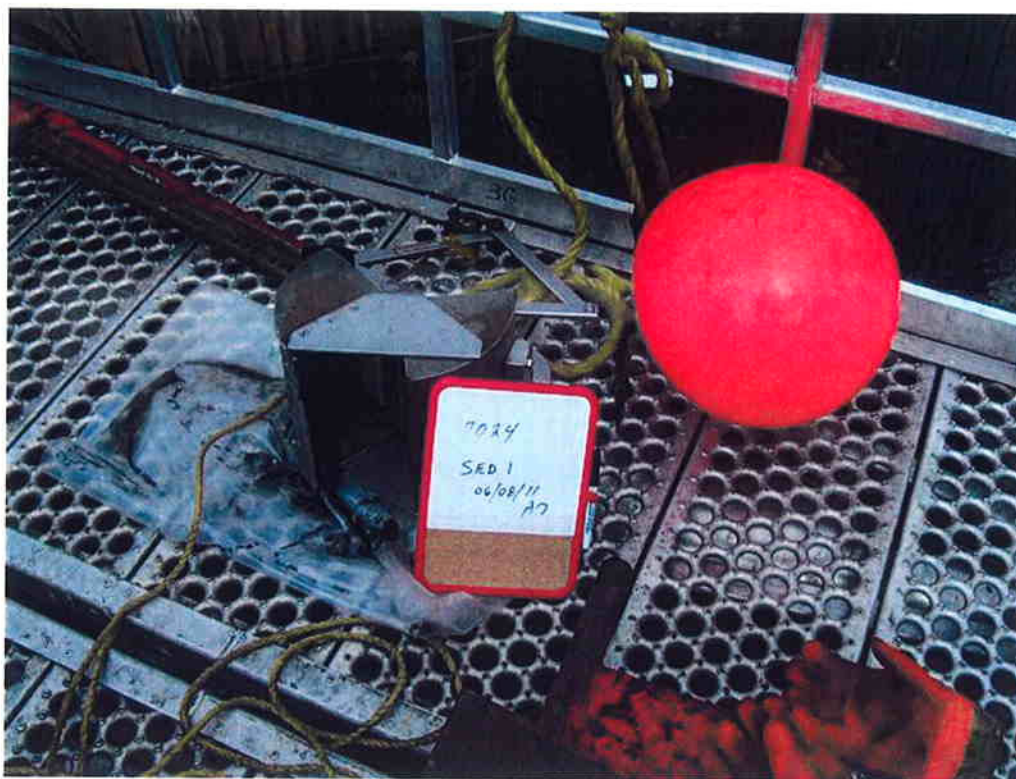


Photo 7 : Sédiments SED-1, prélevés à la benne Ponar, le 12 août 2006



Photo 8 : Barge à l'emplacement du forage F-5, le 14 août 2006



Photo 9 : Barge à l'emplacement du forage F-6, le 13 août 2006



Photo 10 : Barge à l'emplacement du forage F-8, le 13 août 2006





Photo 11 : Vue de la baie de Kégaska (vers le quai)



Photo 12 : Journée du 15 août 2006

## **A N N E X E 6**

### **DESSIN – LOCALISATION DES FORAGES**

