



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports
Service de l'Environnement

RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS

Étude d'impact sur l'environnement du projet de stabilisation
de trois segments de berge à Ragueneau et Pointe-aux-Outardes

CANQ
TR
PT
PL
146

Janvier 1995

559747

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION
700, Boul. René-Lévesque Est, 21^e étage
Québec (Québec) G1R 5H1

RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS

Étude d'impact sur l'environnement du projet de stabilisation
de trois segments de berge à Ragueneau et Pointe-aux-Outardes

Janvier 1995

CANQ
TR
PT
PL
146

Cette étude a été réalisée par le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec, sous la responsabilité de madame Louise Maurice.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

GRAF, Claude

géographe, rédaction du document
Service de l'environnement

Avec la collaboration de :

GIRARD, Nadine

biologiste

MORNEAU, François

géomorphologue

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
LISTE DES ANNEXES	iii
1.0 RAPPEL DU CONTEXTE	1
2.0 CHOIX DE SITE D'ÉCHANTILLONNAGE ET LOCALISATION . . .	2
3.0 PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODOLOGIE	4
4.0 CRITÈRES D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ANALYSES .	6
5.0 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	7
6.0 CONCLUSION	8

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Section 2.2.1.2 de la directive du MENVIQ portant
sur la caractérisation des sédiments

ANNEXE 2 Critères de référence pour l'évaluation de la
qualité des sédiments

ANNEXE 3 Définitions et valeurs des niveaux de gestion des
sédiments

ANNEXE 4 Résultats des analyses physico-chimiques sur les
sédiments

FIGURE 1 CROQUIS DE LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

1.0 RAPPEL DU CONTEXTE

Certaines sections des berges de la péninsule de Manicouagan et du fleuve Saint-Laurent dans ce même secteur, connaissent d'importants problèmes d'érosion. L'affaissement des berges, en certains endroits, menace la sécurité des résidents ainsi que les infrastructures routières qui s'y trouvent. Des travaux de stabilisation des berges par empierrement ont donc été entrepris en 1993, et le MTQ est co-promoteur du projet avec le ministère de la Sécurité publique pour la réalisation desdits travaux.

Le projet, de façon cumulative, excède 300 mètres linéaire et est, de ce fait, soumis à une étude d'impact sur l'environnement en vertu de l'article 2b du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (Q-2, r.9). Une directive a été émise par le ministère de l'Environnement (MENVIQ)¹ en mai 1993. La section 2.2.1.2. de la directive, que l'on retrouve à l'annexe 1, demande que l'on procède à des analyses physico-chimiques sur les sédiments devant être remaniés ou extraits des sites d'intervention.

Le 16 juillet 1993, une rencontre avait lieu entre des représentants du MTQ et du MEF² concernant la directive et le contenu de l'étude d'impact. Le MTQ souligna alors qu'il était abusif de demander que tous les sédiments remaniés ou extraits soient analysés pour un si grand nombre de paramètres. En effet, pour le MTQ, rien ne permettait à priori de soupçonner la présence de ces contaminants dans les sédiments de plage bordant les berges des sites en question.

Le MEF a alors indiqué au MTQ qu'il y avait assez de souplesse pour que soit adapté le contenu de la directive à la réalité du terrain et que le MTQ pourrait se limiter à faire la démonstration que lesdits contaminants n'étaient pas susceptibles de se retrouver dans les sédiments, du moins pas dans des concentrations représentant un risque pour l'environnement.

1 Aujourd'hui devenu le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF).

2 MTQ : J. Charland, C. Gref, F. Morneau.
MEF : M. Laberge, J. Sylvain.

2.0 CHOIX DE SITE D'ÉCHANTILLONNAGE ET LOCALISATION

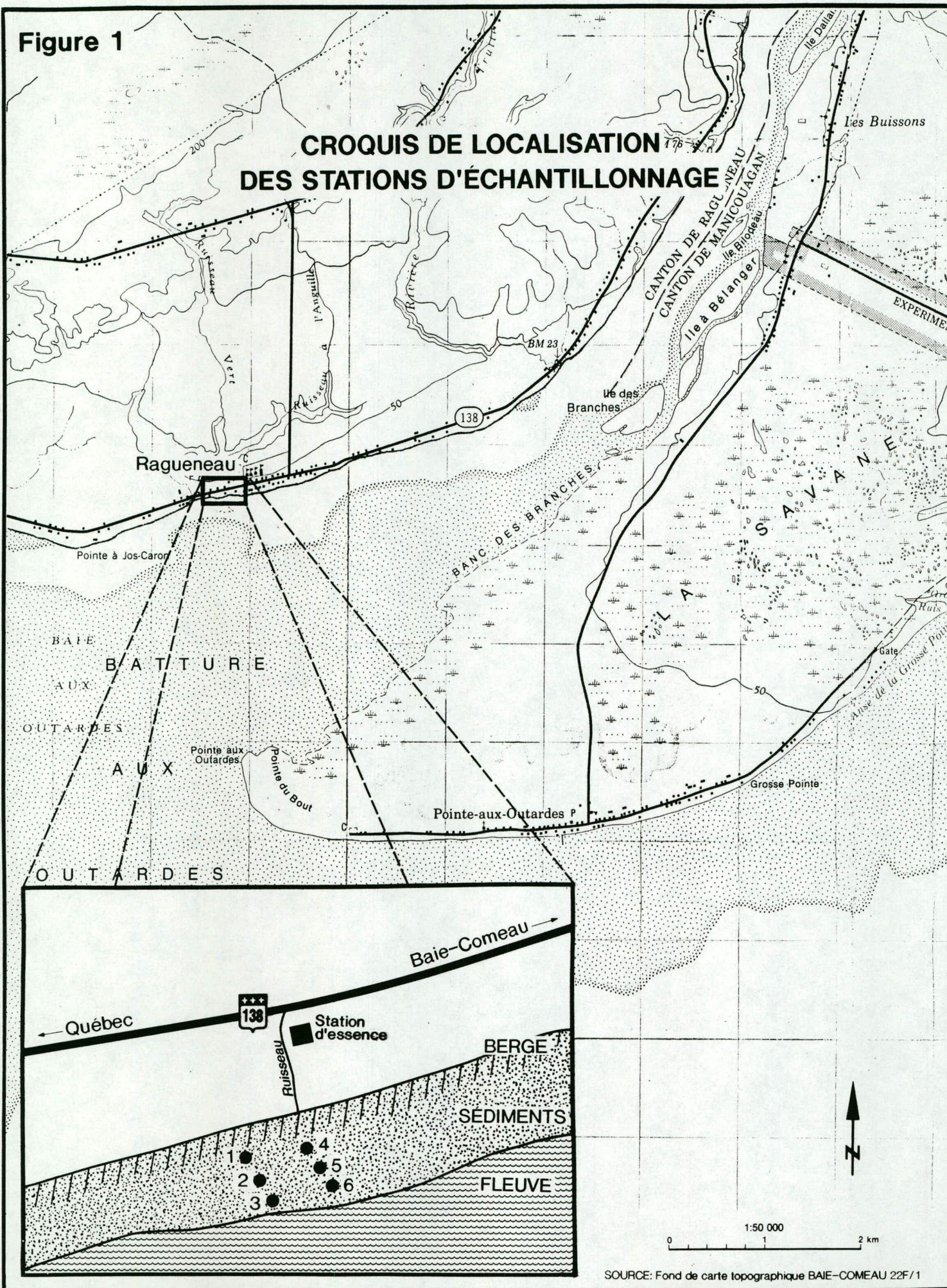
Parmi les 3 segments de berge pour lesquels l'étude d'impact est produite, nous avons retenu pour analyse un segment de berge à Ragueneau. La présence d'une station service sur le replat de la berge ainsi que d'un ruisseau de drainage vers la mer faisait de ce site le plus susceptible d'être contaminé.

Le croquis de la figure 1 présente la localisation approximative des 6 stations d'échantillonnage retenues, lesquelles furent localisées par une équipe d'arpentage du MTQ aux coordonnées SCOPQ suivantes (en mètres) :

Station d'échantillonnage	X (longitude)	Y (latitude)
1	234 072,081	5 437 692,466
2	234 080,605	5 437 684,240
3	234 089,319	5 437 675,933
4	234 108,173	5 437 680,714
5	234 114,228	5 437 672,822
6	234 120,253	5 437 664,984

Figure 1

CROQUIS DE LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



SOURCE: Fond de carte topographique BAIE-COMEAU 22F/1

3.0 PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE ET MÉTHODOLOGIE

Les analyses chimiques avaient pour but d'évaluer les concentrations extractibles dans les sédiments pour les paramètres suivants :

- arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc;
- BPC : aroclor 1016, aroclor 1248, aroclor 1254, aroclor 1260;
- H.A.P. à poids moléculaire élevé : benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo (g,h,i) fluoranthène, benzo (a,h) anthracène, pérylène, chrizène, dibenzo (a,h) anthracène, indénol (1,2,3, cd) pyrène, pyrène;
- H.A.P. à poids moléculaire faible : acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, fluorène, 2-méthyl naphthalène, naphthalène, phénanthrène.

A ces paramètres s'ajouterait une évaluation de la granulométrie et de carbone organique total (COT).

Un trou de 30 cm de profondeur a été creusé à chacune des 6 stations d'échantillonnage, et 6 échantillons furent prélevés le long des parois. Ces 6 échantillons furent analysés pour les métaux lourds et les HAP. Les échantillons aux stations 1, 2 et 3 furent aussi analysés pour le BPC, la granulométrie et le COT.

La procédure décrite dans le document «Guide méthodologique de caractérisation des sédiments» (Environnement Canada et ministère de l'Environnement, 1992) a été rigoureusement suivie pour l'extraction, la mise en contenant, la conservation et l'acheminement des échantillons au laboratoire pour analyse.

Les prélèvements ont été subdivisés sur le lieu d'échantillonnage en 3 échantillons A, B et C pour les stations 1, 2 et 3, et en 2 échantillons A et B pour les stations 4, 5 et 6.

L'échantillon A, réservé à l'analyse des métaux, a été mis dans un contenant de plastique de type «Whirl Pack» (500 ml approximativement).

L'échantillon B, réservé à l'analyse des HAP, des BPC et du COT, a été mis dans un contenant de verre scellé avec couvert et papier d'aluminium (500 ml approximativement).

L'échantillon C (station 1, 2 et 3 seulement), réservé aux analyses granulométriques, a été et mis dans un contenant de verre (500 ml approximativement).

Tous ces échantillons furent immédiatement identifiés et mis dans un glacière pour expédition au laboratoire.

Des spatules de plastique furent utilisées pour le prélèvement des échantillons A, et des spatules en acier inoxydable furent utilisées pour les échantillons B et C. Ces instruments de prélèvement furent nettoyés entre chaque échantillonnage selon les directives du tableau 1.2 du document pré-cité, et ce afin de ne pas contaminer les échantillons entre eux.

Les échantillons furent prélevés le 22 septembre 1993 et acheminés chez Envirolab, une division du Groupe-conseil Roche ltée, pour analyse.

4.0 CRITÈRES D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS D'ANALYSE

Les résultats des analyses chimiques sur les sédiments ont été interprétés par rapport aux niveaux d'évaluation proposés dans le document «Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent» (Environnement Canada et MENVIQ, mai 1992). Ces critères sont présentés à l'annexe 2.

Ce document définit trois niveaux d'évaluation, à savoir :

- Niveau 1 : Seuil sans effet (SSE) = teneur de base, sans effet chronique ou aigu; on considère le milieu intègre lorsque les concentrations enregistrées ne dépassent pas ce seuil.
- Niveau 2 : Seuil d'effets mineurs (SEM) = teneur où l'on observe des effets minimaux sur les organismes benthiques; si les concentrations dépassent le SEM, un examen environnemental attentif doit guider la conception des projets ainsi que le choix des modes d'élimination.
- Niveau 3 : Seuil d'effets néfastes (SEN) = teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs; le rejet en eau libre de matériaux dragués dont la teneur dépasse ce seuil est à proscrire.

La définition complète de ces niveaux de gestion des sédiments ainsi que leurs valeurs pour différents paramètres sont données à l'annexe 3.

5.0 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Les résultats des analyses physico-chimiques sont présentés à l'annexe 4. Tous les résultats sont sous le niveau 1, c'est-à-dire sous le «seuil sans effet» (SSE). Tel que défini à l'annexe 3, le SSE correspond au bruit de fond ou à la présence naturelle de certains éléments dans la nature. Au niveau 1, et à plus forte raison sous le niveau 1, le milieu est intègre et les contaminants présents sont sans effet chronique ou aigu pour l'environnement.

On notera que certains éléments ou groupe d'éléments n'ont tout simplement pas été détectés ou étaient sous la limite de détection, ce qui est le cas pour le cadmium, le mercure, les HAP et les BPC.

6.0 CONCLUSION

L'analyse des sédiments de plage à Ragueneau a démontré que tous les résultats, pour chaque station d'échantillonnage, chaque échantillon et chaque paramètre retenu, sont sous le «seuil sans effet» (SSE) tel que défini au document «Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent» (Environnement Canada et MENVIQ, mai 1992).

Les sédiments prélevés à Ragueneau nous semblent représentatifs des sédiments littoraux que l'on retrouve aux 2 autres segments de berge à Pointe-aux-Outardes, et qui font aussi l'objet d'une évaluation environnementale.

Par conséquent, en regard de la qualité de ces matériaux meubles, aucune mesure d'atténuation particulière n'a à être apportée aux sédiments remaniés ou extraits lors des opérations de protection du littoral des 3 segments de berge identifiés à Ragueneau et à Pointe-aux-Outardes.

ANNEXE 1

**SECTION 2.2.1.2 DE LA DIRECTIVE DU MENVIQ PORTANT
SUR LA CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS**

décrire la qualité de l'eau dans les secteurs de travaux, principalement les caractéristiques potentiellement affectées par le projet. Cette section doit aussi traiter du régime des glaces (formation du couvert, zone de dépôt, débâcle et embâcle) du régime des vagues, du batillage et de la marée en relation avec la rive. Les causes de l'érosion doivent être examinées en relation avec ces phénomènes.

2.2.1.2 Sol

Le promoteur doit décrire la géomorphologie de la zone d'étude y compris la nature et l'épaisseur des sédiments et celles du substrat riverain de même que les éléments artificiels de la rive: murs, quais, brise-lames, bâtiments, chemins. Il doit décrire la dynamique sédimentologique de la zone d'étude (zones d'érosion, zones de transport et de dépôt) et identifier les secteurs de rive vulnérables à l'érosion et aux mouvements de terrain avec l'historique de ces phénomènes. Le promoteur doit identifier les besoins de stabilisation des berges dans la zone d'étude.

Le promoteur doit analyser les sédiments à extraire au site des travaux. Il doit aussi analyser les sédiments au site de dépôt si le dépôt s'effectue en milieu aquatique. Le promoteur doit analyser les concentrations extractibles dans les sédiments pour les paramètres suivants:

- granulométrie, solides volatils carbone organique total, humidité %;
- arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc;
- BPC: aroclor 1016, aroclor 1248, aroclor 1254, aroclor 1260;
- H.A.P. à poids moléculaire élevé: benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzofluoranthène, benzo (g,h,i) pérylène, chrizène, dibenzo (a,h) anthracène, fluoranthène, indénol (1,2,3,cd) pyrène, pyrène;
- H.A.P. à poids moléculaire faible: acénaphène, acénaphylène, anthracène, fluorène, 2-méthyl naphthalène, naphthalène, phénanthrène.

Pour déterminer l'endroit où pourront être déposés les sédiments excavés le promoteur doit effectuer les analyses pour déceler la contamination de ces sédiments. Le dépôt des sédiments en milieu aquatique sera déterminé sur la base des "Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent" issus du "Plan d'action Saint-Laurent". Dans le cas d'un rejet en eau libre, des bioessais pourraient être nécessaires selon le niveau de contamination. La destination des sédiments en milieu terrestre sera déterminée selon le niveau de contamination par le Règlement sur les déchets dangereux (R.R.Q., c. Q-2, r. 12.1), le Règlement sur les déchets solides (R.R.Q., c. Q-2, r. 14) et la politique de réhabilitation des terrains contaminés. Dans le cas d'un dépôt en milieu terrestre, des tests de lixiviation pourraient être nécessaires.

Le promoteur doit faire approuver par le ministère de l'Environnement, avant sa réalisation, le programme d'échantillonnage ainsi que les méthodes d'analyse qu'il entend utiliser pour caractériser les sédiments. Ce programme d'échantillonnage doit représenter le plus fidèlement possible le matériel à déplacer lors des travaux et les sites de dépôt;

ANNEXE 2

**CRITÈRES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉVALUATION
DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS**

PARAMÈTRES en µg/g ou µg/g pour 1 % COT ¹	NIVEAU 1 ² (SSE)	NIVEAU 2 (SEM)	NIVEAU 3 (SEN)
Arsenic extractible	3,0	7	17
Cadmium extractible	0,2	0,9	3
Chrome extractible	55	55	100
Cuivre extractible	28	28	86
Mercuré total	0,05	0,2	1
Nickel extractible	35	35	61
Plomb extractible	23	42	170
Zinc extractible	100	150	540
BPC (totaux)	0,02	0,2	1
Aroclor - 1016	-	0,01	0,4
Aroclor - 1248	-	0,05	0,6
Aroclor - 1254	-	0,06	0,3
Aroclor - 1260	-	0,005	0,2
Aldrine	0,0006	0,002	0,04
BHC (totaux)	-	0,005	0,1
α-BHC	0,0003	0,01	0,08
β-BHC	0,0002	0,03	0,2
γ-BHC	0,0009	0,003	0,009
Chlordane	0,001	0,007	0,03
DDD et p,p'-DDD	0,002	0,01	0,06
p,p'-DDE	0,002	0,007	0,05
DDT	0,006	0,009	0,05
Dieldrine	0,0001-0,0008	0,002	0,3
Endrine	0,001	0,008	0,5
HCB	0,001	0,03	0,1
Heptachlore	0,0003	0,0003	0,01
Heptachlore époxyde	0,001	0,005	0,03

PARAMÈTRES en µg/g ou µg/g pour 1 % COT ¹	NIVEAU 1 ² (SSE)	NIVEAU 2 (SEM)	NIVEAU 3 (SEN)
Mirex	0,0001	0,011	0,8
HAP (haut poids moléculaire)	1	-	-
Benzo(a)anthracène	0,05-0,1	0,4	0,5
Benzo(a)pyrène	0,01-0,1	0,5	0,7
Benzofluoranthène	0,3	-	-
Benzo(ghi)pérylène	0,1	-	-
Chrysène	0,1	0,6	0,8
Dibenzo(ah)anthracène	0,005	-	-
Fluoranthène	0,02-0,2	0,6	2
Indéno(1,2,3, cd)pyrène	0,07	-	-
Pyrène	0,02-0,1	0,7	1
HAP (bas poids moléculaire)	0,1	-	-
Acénaphène	0,01	-	-
Acénaphthylène	0,01	-	-
Anthracène	0,02	-	-
Fluorène	0,01	-	-
2MéthylNaphtalène	0,02	-	-
Naphtalène	0,02	0,4	0,6
Phénanthrène	0,03-0,07	0,4	0,8

¹ Tous les paramètres sont exprimés en microgrammes par gramme (µg/g) de sédiments secs à l'exception des paramètres organiques non polaires de niveau 3 qui sont exprimés en microgrammes par gramme de sédiments secs pour 1 p. 100 (1 %) de carbone organique total (COT). **Pour établir le critère de qualité d'un paramètre organique non polaire de niveau 3 (en ombragé) dans une situation donnée, il faut multiplier le critère de ce tableau par le pourcentage de COT de l'échantillon à évaluer jusqu'à un maximum de 10% de COT.** (Ex : Le SEN relatif aux BPC totaux dans un échantillon contenant 2 p. 100 (2 %) de COT sera établi à 1 µg/g x 2 = 2 µg/g). Les valeurs inférieures à dix ont été arrondies à un chiffre significatif tandis que les valeurs supérieures à 10 ont été arrondies à 2 chiffres significatifs.

² Lorsque la limite inférieure du domaine d'application d'une méthode d'analyse est supérieure au critère de niveau 1, cette limite doit être utilisée jusqu'à ce que des développements méthodologiques l'abaissent au niveau du critère retenu.

ANNEXE 3

**DÉFINITIONS ET VALEURS DES NIVEAUX
DE GESTION DES SÉDIMENTS**

Suite à une consultation de la littérature et des organismes chargés de l'élaboration de méthodes de gestion des sédiments, trois niveaux de gestion ont été identifiés correspondant chacun à un seuil d'effets sur le milieu (Procéan, 1991).

Niveau 1 Seuil sans effet (SSE)

Ce niveau correspond à la teneur de base, sans effet chronique ou aigu sur les organismes benthiques, sur la qualité de l'eau ou les différents usages liés à l'eau. Il permet de dépister les sédiments contaminés. On considère que le milieu est intègre lorsque les concentrations enregistrées ne dépassent pas ce seuil. Au-dessus, des impacts potentiels sur les organismes benthiques et sur les utilisations de l'eau sont possibles.

Il apparaît essentiel à toute évaluation de la qualité des sédiments pour les fins de suivi général de la qualité des environnements aquatiques. Il devrait permettre de dépister la présence de nouvelles sources de contamination lorsque les critères associés à ce seuil sont dépassés dans une zone où ils ne l'avaient jamais été.

Niveau 2 Seuil d'effets mineurs (SEM)

Le seuil d'effets mineurs correspond à la teneur où l'on observe des effets minimaux sur les organismes benthiques. Ainsi, si les teneurs observées des matériaux dragués se situent sous ce seuil, ces derniers peuvent être rejetés en eau libre ou utilisés à d'autres fins, sans restriction. Si les concentrations dépassent le SEM, un examen environnemental attentif doit guider la conception des projets ainsi que le choix des modes d'élimination.

Niveau 3 Seuil d'effets néfastes (SEN)

Le seuil d'effets néfastes se définit comme la teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs. À titre d'exemple, le

rejet en eau libre de matériaux dragués dont la teneur dépasse ce seuil est à proscrire. Ces matériaux contaminés devraient faire l'objet d'un traitement ou d'un confinement sécuritaire. Le SEN correspond également au niveau de contamination au-delà duquel il faudrait tarir les sources de contamination et envisager la possibilité de restaurer le milieu affecté.

Dans le cas de projets de restauration, un quatrième niveau devra être déterminé, le *seuil inférieur de restauration* (SIR) indiquant la limite inférieure à atteindre lors de projets de restauration. Cet objectif de décontamination devra être fixé cas par cas et devra faire l'objet de considérations socio-économiques et technologiques en plus des considérations toxicologiques et environnementales.

ANNEXE 4

**RÉSULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES
SUR LES SÉDIMENTS**

**DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT:**

93-10-15

SUJET:

ANALYSES DE SÉDIMENTS

**CLIENT:
RESPONSABLE:
V/RÉF:
PRÉLEVÉ PAR:**

**Ministère des Transports
Monsieur Claude Gref
Stabilisation des berges, péninsule de Manicouagan
Mme Nadine Girard et M. Claude Gref**

N/PROJET:

10551

ÉCHANTILLONS REÇUS LE:

93-09-27

RÉSULTATS DES ANALYSES

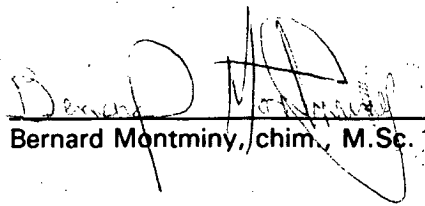
Paramètres:	N/#labo: V/réf:	62116 #1	62117 #2	62118 #3
Arsenic extractible	µg/g As	0,7	0,6	0,9
Cadmium extractible	µg/g Cd	<0,5	<0,5	<0,5
Chrome extractible	µg/g Cr	14	7	8
Cuivre extractible	µg/g Cu	5	4	8
Mercure total	µg/g Hg	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel extractible	µg/g Ni	7	6	7
Plomb extractible	µg/g Pb	<5	<5	15
Zinc extractible	µg/g Zn	16	13	17
C.O.T.	% C	0,14	0,08	0,03

RÉSULTATS DES ANALYSES (suite)

Paramètres:	N/#labo: V/réf:	62119 #4	62120 #5	62121 #6
Arsenic extractible	µg/g As	0,7	0,7	0,7
Cadmium extractible	µg/g Cd	<0,5	<0,5	<0,5
Chrome extractible	µg/g Cr	7	14	8
Cuivre extractible	µg/g Cu	4	4	4
Mercure total	µg/g Hg	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel extractible	µg/g Ni	4	9	10
Plomb extractible	µg/g Pb	<5	<5	<5
Zinc extractible	µg/g Zn	11	23	33

Approuvé par:

/nb


Bernard Montminy, chim. M.Sc.

**DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT:**

93-10-15

SUJET:

ANALYSES DE SÉDIMENTS

**CLIENT:
RESPONSABLE:
V/RÉF:**

**Ministère des Transports
Monsieur Claude Gref
Stabilisation des berges, péninsule de Manicouagan
Site #3 / Ragueneau - plage
Mme Nadine Girard et M. Claude Gref**

PRÉLEVÉ PAR:

N/PROJET:

10233

ÉCHANTILLONS REÇUS LE:

93-09-27

RÉSULTATS DES ANALYSES

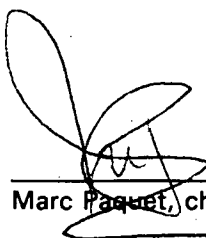
Paramètres: (HAP)	N/#labo: V/réf:	62116 #1	62117 #2	62118 #3
Naphtalène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphtylène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01

RÉSULTATS DES ANALYSES (suite)

Paramètres: (HAP)	N/#labo: V/réf:	62119 #4	62120 #5	62121 #6
Naphtalène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthylène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Acénaphthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Phénanthrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluoranthène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01

Approuvé par:

/nb



Marc Paquet, chim., M.Sc.



**DATE DE L'ÉMISSION
DU RAPPORT:**

93-10-15

SUJET:

ANALYSES DE SÉDIMENTS

**CLIENT:
RESPONSABLE:
V/RÉF:**

**Ministère des Transports
Monsieur Claude Gref
Stabilisation des berges, péninsule de Manicouagan
Site #3 / Ragueneau - plage
Mme Nadine Girard et M. Claude Gref**

PRÉLEVÉ PAR:

N/PROJET:

10233

ÉCHANTILLONS REÇUS LE:

93-09-27

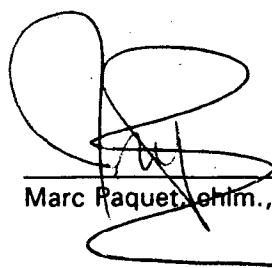
RÉSULTATS DES ANALYSES

Paramètres:	N/#labo: V/réf:	62116 #1	62117 #2	62118 #3
BPC totaux	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Arochlores présents		---	---	---

Paramètres:	N/#labo: V/réf:	62119 #4	62120 #5	62121 #6
BPC totaux	µg/g	<0,01	<0,01	<0,01
Arochlores présents		---	---	---

Approuvé par:

/nb


Marc Paquet, chim., M.Sc.





LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec Inc.
Géotechnique, hydrogéologie
et contrôle des matériaux

2320, De Cellos
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418) 845-0858
Télécopieur:
(418) 845-0300

ANALYSE DES SOLS ET AGRÉGATS

Soumis à:	ROCHE LTÉE / DIVISION ENVIROLAB	No de projet:	8050-33
Lieu du projet:	# COMMANDE 81278	Provenance:	ÉCHANTILLON #62116
Nature de l'échantillon:		Localisation:	
No de l'échantillon:	8050-33-135	Prélevé par:	CLIENT
Usage prévu:		Reçu le:	93-09-28

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS			
Amis	Séparé	Combiné	Exigences				
				Nombre pétrographique		Mod. finesse < 5 mm	1.9
				MgSO ₄ > 5 mm ()	%	MgSO ₄ < 5 mm ()	%
2 mm				Densité brute > 5 mm		Absorption > 5 mm	%
30 mm				Masse tassée kg/m ³		Masse non tassée kg/m ³	
56 mm				Classification S.U.		Essai à la soude	
40 mm	100	100		Valeur au bleu ()		Fragmentation	%
28 mm	82	95		Los Angeles ()	%	Micro Deval ()	%
20 mm	58	88		Humidité naturelle	%	Densité brute < 5 mm	
14 mm	42	83		Mod. finesse < 10 mm	2.3	Absorption < 5 mm	%
10 mm	28	79		Limite de liquidité		Particules allongées	%
5 mm	0	70		Indice de plasticité		Particules plates	%
3,5 mm	91	64		Coefficient de courbure		Coefficient d'uniformité	
25 mm	83	59		P R O C T O R	Standard ()	A ()	C ()
					Modifié ()	B ()	D ()
30 um	70	49			Masse volumique max.	kg/m ³	lbs/pi ³
15 um	42	30			Humidité optimale	%	retenu 5 mm %
60 um	25	18		CONSTITUANTS			
80 um	19.3	13.6		%			
5 um				%			
				%			

REMARQUES:

SABLE GRAVELEUX, UN PEU DE SILT.

PRÉPARÉ PAR: R.T.
DATE: 93-10-06

APPROUVÉ PAR: *[Signature]*
DATE: 93-10-06



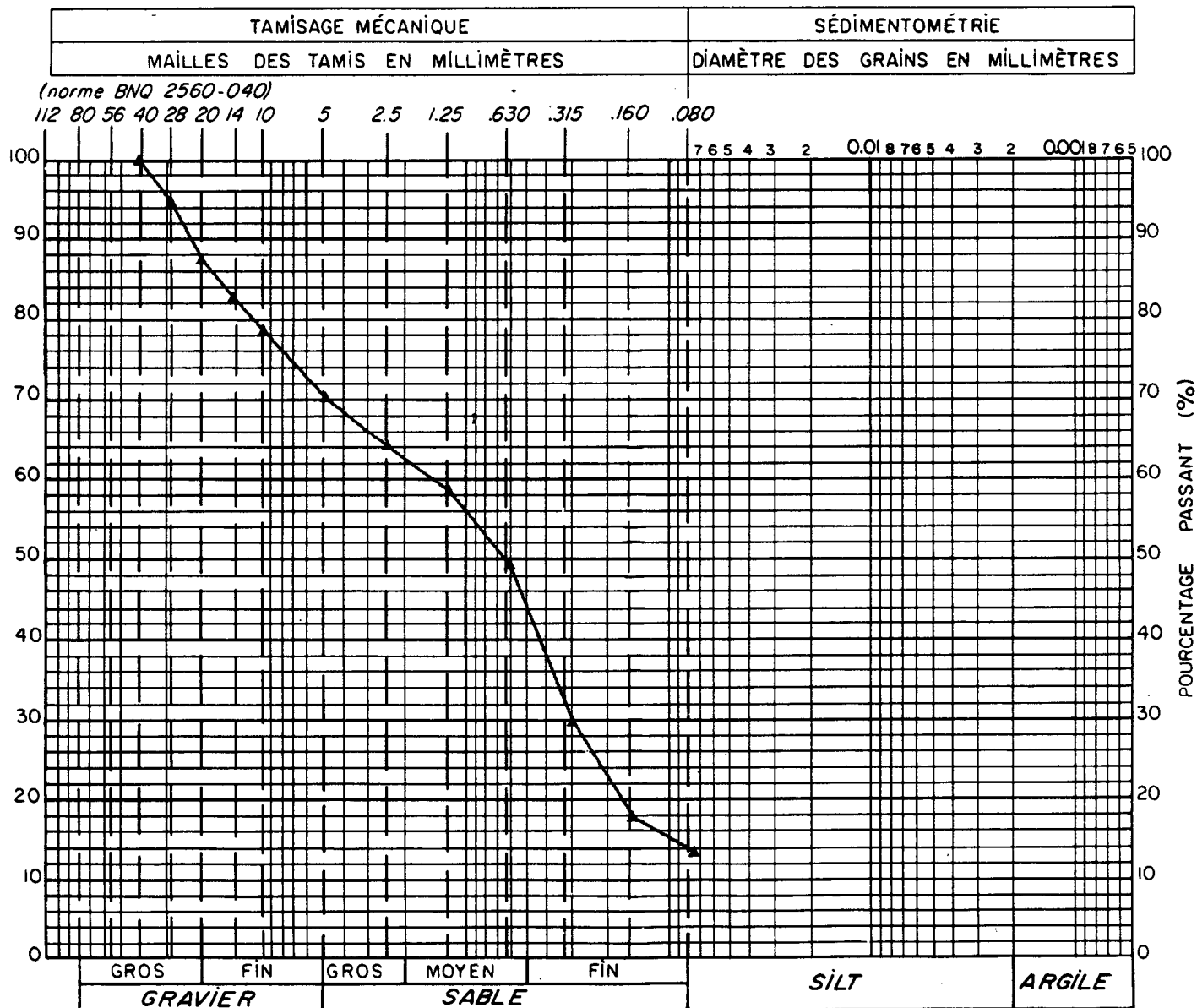
LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec Ltée
Géotechnique, hydrogéologie
et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418) 845-0858
Télécopieur:
(418) 845-0300

Planche no: _____

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Cliant: Roche Ltée/div. Envirolab	No de projet: 8050-33
Projet: A/S François Aubé	
Commande #81278 Ech. #62116	
8050-33-135	Date d'essai: 93/10/06



Sable graveleux, un peu de silt

%grav=29.6
%sabl=56.8
%silt=13.6

ANALYSE DES SOLS ET AGRÉGATS

Soumis à:	ROCHE LTÉE / DIVISION ENVIROLAB	No de projet:	8050-33
Lieu du projet:	# COMMANDE 81278	Provenance:	ÉCHANTILLON #62117
Nature de l'échantillon:		Localisation:	
No de l'échantillon:	8050-33-136	Prélevé par:	CLIENT
Usage prévu:		Reçu le:	93-09-28

GRANULOMÉTRIE (% passant)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences				
				Nombre pétrographique		Mod. finesse < 5 mm	2.2
				MgSO ₄ > 5 mm ()	%	MgSO ₄ < 5 mm ()	%
12 mm				Densité brute > 5 mm		Absorption > 5 mm	%
80 mm				Masse tassée kg/m ³		Masse non tassée kg/m ³	
56 mm				Classification S.U.	SP	Essai à la soude	
40 mm				Valeur au bleu ()		Fragmentation	%
28 mm				Los Angeles ()	%	Micro Deval ()	%
20 mm	100	100		Humidité naturelle	%	Densité brute < 5 mm	
14 mm	66	96		Mod. finesse < 10 mm	2.4	Absorption < 5 mm	%
10 mm	41	93		Limite de liquidité		Particules allongées	%
5 mm	0	89		Indice de plasticité		Particules plates	%
2,5 mm	95	85		Coefficient de courbure	1.1	Coefficient d'uniformité	2.9
25 mm	89	79		P R O C E D U R	Standard ()	A ()	C ()
					Modifié ()	B ()	D ()
630 um	67	60			Masse volumique max.	kg/m ³	lbs/pi ³
315 um	21	19			Humidité optimale	%	retenu 5 mm %
60 um	4	3		CONSTITUANTS			
80 um	1.1	1.0		%			
5 um				%			
				%			

REMARQUES:

SABLE, UN PEU DE GRAVIER, TRACES DE SILT.

PRÉPARÉ PAR: R.T.
DATE: 93-10-06

APPROUVÉ PAR: *Robt Bouchard*
DATE: 93-10-06



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec Inc.

Géotechnique, hydrogéologie
et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418) 845-0858
Télécopieur:
(418) 845-0300

Planche no: _____

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Cliant: Roche Ltée/div. Envirolab

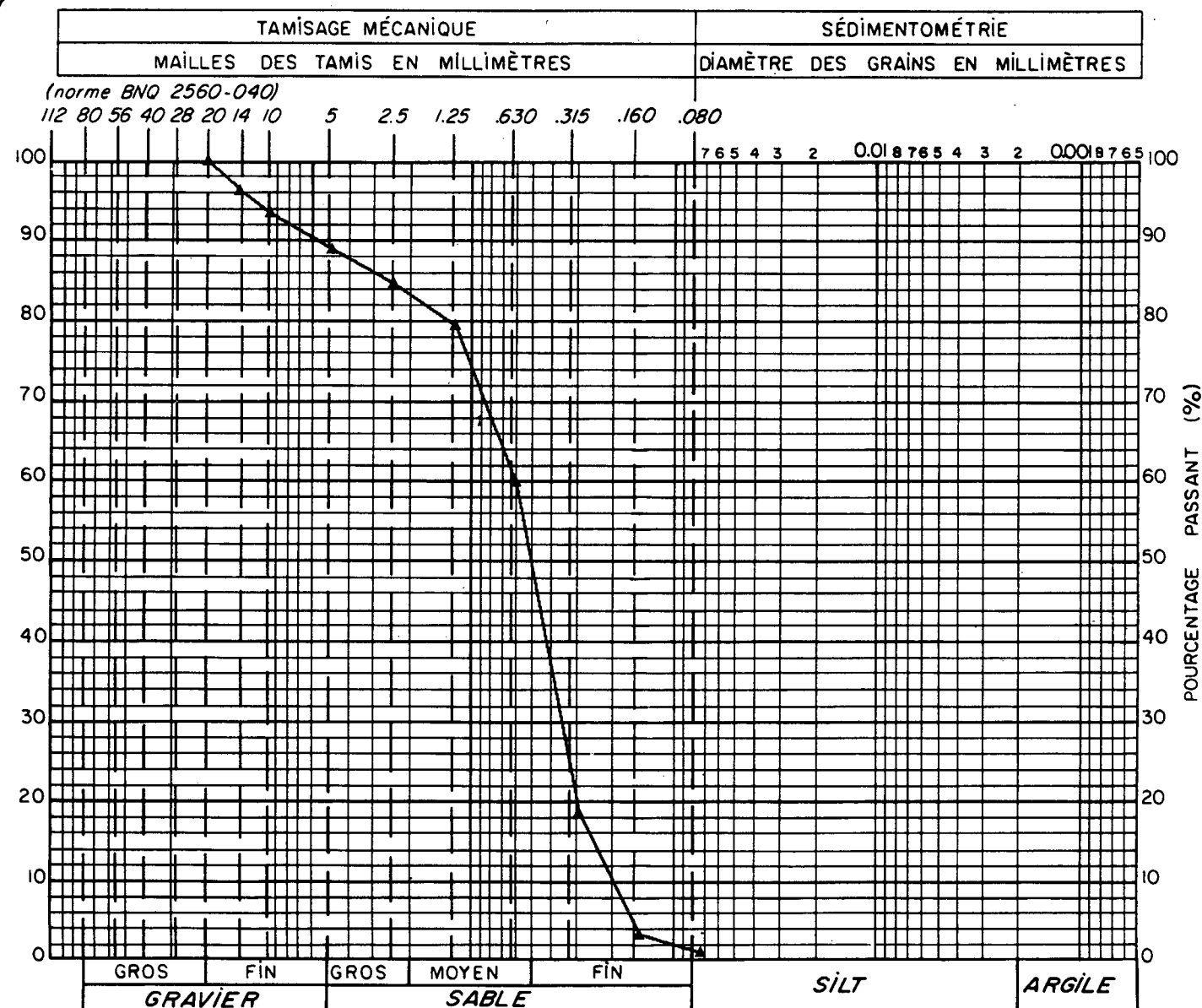
No de projet: 8050-33

Projet: A/S François Aubé

Commande #81278 Ech. #62117

8050-33-136

Date d'essai: 93/10/06



Sable, un peu de gravier, traces de silt

%grav=11.1
%sabl=87.9
%silt=1.0

ANALYSE DES SOLS ET AGRÉGATS

Soumis à:	ROCHE LTÉE / DIVISION ENVIROLAB	No de projet:	8050-33
Lieu du projet:	# COMMANDE 81278	Provenance:	ÉCHANTILLON #62118
Nature de l'échantillon:		Localisation:	
No de l'échantillon:	8050-33-137	Prélevé par:	CLIENT
Usage prévu:		Reçu le:	93-09-28

GRANULOMÉTRIE (% passant)				ESSAIS DIVERS			
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences				
				Nombre pétrographique		Mod. finesse < 5 mm	2.9
				MgSO ₄ > 5 mm ()	%	MgSO ₄ < 5 mm ()	%
12 mm				Densité brute > 5 mm		Absorption > 5 mm	%
80 mm				Masse tassée kg/m ³		Masse non tassée kg/m ³	
56 mm				Classification S.U.	SP	Essai à la soude	
40 mm	100	100		Valeur au bleu ()		Fragmentation	%
28 mm	88	94		Los Angeles ()	%	Micro Deval ()	%
20 mm	59	81		Humidité naturelle	%	Densité brute < 5 mm	
14 mm	32	68		Mod. finesse < 10 mm	3.4	Absorption < 5 mm	%
10 mm	21	62		Limite de liquidité		Particules allongées	%
5 mm	0	52		Indice de plasticité		Particules plates	%
2,5 mm	79	41		Coefficient de courbure	1.0	Coefficient d'uniformité	39.5
25 mm	54	28		P R O C E D U R	Standard ()	A ()	C ()
					Modifié ()	B ()	D ()
630 um	33	18			Masse volumique max.	kg/m ³	lbs/pi ³
315 um	27	14			Humidité optimale	%	retenu 5 mm %
60 um	13	7		CONSTITUANTS			
80 um	2.4	1.2					
5 um							

REMARQUES:

SABLE ET GRAVIER, TRACES DE SILT.

PRÉPARÉ PAR: R.T.
DATE: 93-10-06

APPROUVÉ PAR: Gilles Bouchet
DATE: 93-10-06



LABORATOIRES
D'EXPERTISES
de Québec Ltée

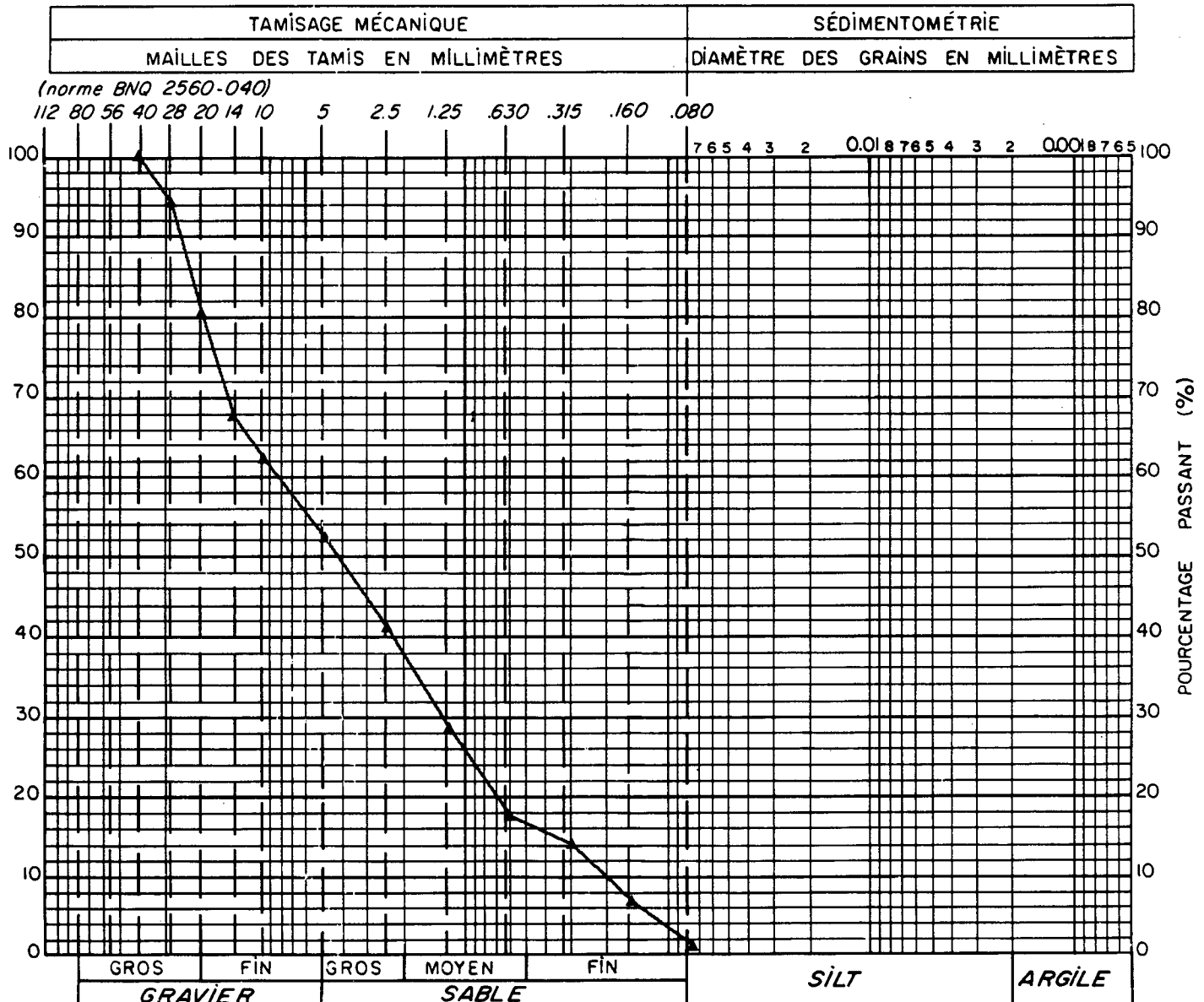
Géotechnique, hydrogéologie
et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418) 845-0858
Télécopieur:
(418) 845-0300

Planche no: _____

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Client: Roche Ltée/div. Envirolab	No de projet: 8050-33
Projet: A/S François Aubé	
Commande #81278 Ech. #62118	
8050-33-137	Date d'essai: 93/10/06



Sable et gravier, traces de silt

%grav=47.7
%sabl=51.1
%silt=1.2

MINISTERE DES TRANSPORTS



QTR A 135 318