

Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach

*Aspects sédimentologiques et
caractérisation des habitats
aquatiques et du milieu
physique*

Étude complémentaire



Mai 2005

*Environnement
Illimité Inc.*

***Étude pour la décontamination
du port de Gaspé – Sandy Beach***

*Aspects sédimentologiques et caractérisation
des habitats aquatiques et du milieu physique
Étude complémentaire*

Présenté à : *Dessau Soprin*

Par : *Environnement Illimité inc.*

Mai 2005

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Comité technique

Noranda

Transports Canada

Environnement Canada

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Dessau-Soprin inc.

Direction de projet

Chef d'équipe Benoit Allen, M.Sc.

Chargé de projet Stéphane Poirier, ing.

Relevés de terrain

Technicienne Odile Giguère

Environnement Illimité inc.

Direction de projet

Directeur de projet Stéphane Lorrain, M.Sc.

Spécialiste des habitats aquatiques Marc Gendron, M.Sc.

Relevés de terrain

Responsable Stéphane Lorrain

Technicien Roger Misson

Aide générale Olivier Richard

Carto-Média et En Toutes Lettres (soutien à la production du rapport)

Mathieu Brochu
Simon Roy
Daniel Cloutier
Lise Blais
Julie Korell

BLM Services subaquatiques

Axel Mollman Lafrenière, plongeur
Yann Cassidy-Houde, plongeur

Les Moules Forillon inc.

Stéphane Morrissette, M.Sc., logistique embarcation

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	MÉTHODOLOGIE.....	2
2.1	Caractérisation des sédiments.....	2
2.1.1	Approche d'échantillonnage.....	2
2.1.2	Échantillonnage.....	2
2.1.3	Sous-échantillonnage et conservation.....	3
2.1.4	Analyses.....	3
2.1.4.1	Métaux extractibles.....	3
2.1.4.2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques.....	4
2.2	Caractérisation des habitats aquatiques.....	4
2.2.1	Approche d'échantillonnage.....	4
2.2.2	Traitement des données.....	5
2.3	Caractérisation du patron de circulation et des masses d'eau.....	5
3	RÉSULTATS.....	10
3.1	Caractérisation des sédiments.....	10
3.1.1	Cuivre.....	10
3.1.2	Hydrocarbures aromatiques polycycliques.....	12
3.2	Caractérisation des habitats aquatiques.....	13
3.2.1	Généralités.....	13
3.2.2	Description des habitats aquatiques.....	13
3.2.2.1	Laminaire.....	14
3.2.2.2	Zosteraie.....	14
3.2.2.3	Algue brune (<i>fucus</i>).....	14
3.2.2.4	Herbier mixte.....	15
3.2.3	Faune aquatique.....	15
3.3	Caractérisation du patron de circulation et des masses d'eau.....	15
3.3.1	Mesures au terrain.....	15
3.3.2	Études antérieures.....	16
3.3.3	Modèle de circulation.....	18
4	CONCLUSION.....	27
5	RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE.....	30
6	RÉFÉRENCES.....	38

Liste des figures

FIGURE 2.1	Signal de marée à Sandy Beach durant la période de mesure des paramètres physiques, novembre 2004.....	9
FIGURE 3.1	Représentation des profils CTD mesurés aux étales de marée basse et de marée haute, Sandy Beach, novembre 2004	25
FIGURE 3.2	Représentation des profils des vecteurs de courant mesurés pendant un cycle de marée, Sandy Beach, novembre 2004	26

Liste des tableaux

TABLEAU 2.1	Classes de végétation et de substrat utilisées pour la caractérisation des habitats au quai de Sandy Beach, novembre 2004.....	6
TABLEAU 3.1	Sommaire des résultats d'analyse du cuivre et des HAP totaux dans les sédiments (mg/kg), Sandy Beach, novembre 2004	11
TABLEAU 3.2	Comparaison des concentrations minimales et maximales en cuivre et HAP totaux mesurées lors des différentes études de caractérisation.....	12

Liste des cartes

CARTE 2.1	Localisation des travaux d'échantillonnage et de caractérisation, novembre 2004	7
CARTE 2.2	Localisation des stations de mesure des paramètres physiques, novembre 2004	8
CARTE 3.1	Concentrations mesurées en cuivre et en HAP dans les sédiments superficiels, novembre 2004	19
CARTE 3.2	Isoconcentration du cuivre.....	20
CARTE 3.3	Isoconcentration des HAP totaux.....	21
CARTE 3.4	Nature du substrat	22
CARTE 3.5	Distribution des herbiers aquatiques.....	23
CARTE 3.6	Patron général de circulation dans le havre de Gaspé.....	24

Liste des annexes

- ANNEXE 1 Fiches de description des carottes au quai de Gaspé (Sandy Beach), novembre 2004
- ANNEXE 2 Tableau des résultats et rapport d'analyse des sédiments (Sandy Beach), novembre 2004
- ANNEXE 3 Vidéo

1 INTRODUCTION

Le projet de restauration des sédiments dans le port de Gaspé à Sandy Beach entre dans une nouvelle étape qui vise l'élaboration des scénarios de restauration et l'étude des impacts reliés aux travaux. Afin d'élaborer ces scénarios, le volume de sédiments à excaver doit être connu. Les résultats des études de caractérisation antérieures (Beak, 1998 ; Environnement Illimité inc., 2000, 2001, 2002) et de l'étude d'analyse de risque (QSAR, 2002) ont servi à définir les limites prévues de la zone à restaurer en considérant un seuil intégré d'effets (SIE) pour le cuivre (2 400 mg/kg) et les HAP (5 mg/kg). À l'époque, les efforts de caractérisation avaient principalement été dirigés sur les zones situées à l'est et au sud du quai et sur la détermination des concentrations en cuivre. Malgré l'ampleur des travaux de caractérisation qui ont été réalisés par le passé, un complément d'étude s'avérait nécessaire pour préciser la superficie des sédiments à excaver. Les travaux complémentaires de caractérisation ont été réalisés à l'automne 2004. La caractérisation des sédiments incluait l'échantillonnage sur un réseau de stations disposées de manière déterministe. Le principal objectif était de valider les limites spatiales (géographiques et stratigraphiques) des zones à restaurer établies à l'aide du SIE, notamment du côté nord du quai.

Par ailleurs, les travaux de restauration éventuels pourront avoir un impact sur le milieu biologique et physique. Dans le contexte de la *Loi sur les pêches* qui vise notamment la protection de l'habitat du poisson, une étude de caractérisation des habitats aquatiques est aussi requise ; l'objectif visant à définir le potentiel de la zone des travaux comme habitat pour la faune ichthyenne et les crustacés. Ces travaux se révèlent d'autant plus justifiés qu'ils n'étaient pas considérés dans les études antérieures. La caractérisation biologique incluait la description des caractéristiques du milieu récepteur à partir d'observations visuelles sur un réseau de transects répartis sur l'ensemble de la zone d'étude. L'objectif principal est de définir les limites et les types d'herbiers aquatiques et de décrire la nature générale du substrat afin d'évaluer le potentiel du milieu comme habitat pour la faune ichthyenne. Cette activité vise à décrire et à évaluer l'importance de l'habitat aquatique qui sera perturbé par les travaux de restauration afin de proposer des mesures de compensation.

Enfin, des mesures physiques visant à décrire la circulation des masses d'eau ont été effectuées. Ces mesures combinées aux informations disponibles dans la littérature devaient permettre d'élaborer un modèle conceptuel de circulation visant à établir les limites géographiques de la zone pouvant être touchée par une éventuelle remise en suspension et par le transport des sédiments remaniés lors des travaux de dragage.

Le plan d'échantillonnage pour les différents volets a été élaboré en considérant les données antérieures et amendé lors d'une rencontre entre l'équipe Dessau Soprin–Environnement Illimité inc. et le comité technique le 21 octobre 2004. Le présent rapport fait état des méthodes utilisées et des résultats obtenus.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Caractérisation des sédiments

2.1.1 Approche d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage des sédiments comprenait 21 stations, dont 10 échantillonnées par carottage et 11 à la benne (carte 2.1). La répartition spatiale des stations d'échantillonnage est déterministe et a été établie pour confirmer les limites des zones d'intervention, lesquelles correspondent au SIE de 2 400 mg/kg pour le cuivre et de 5 mg/kg pour les HAP.

Au nord du quai, deux stations de carottage situées sur une ligne perpendiculaire au quai et sept autres stations d'échantillonnage à la benne distribuées de façon déterministe (carte 2.1) ont été échantillonnées pour préciser la limite de la zone contaminée aux HAP. Cette zone avait été estimée à partir des données de Beak (1998). L'analyse des échantillons pour ce groupe de stations a été fait par étape en commençant par les stations proches du quai et en s'éloignant vers le large subséquent. Lorsqu'une station d'échantillonnage indiquait un niveau de caractérisation inférieur aux SIE, les stations distales n'étaient pas analysées.

À l'est du quai, on retrouve deux stations de carottage alors que les six autres sont localisées au sud du quai (carte 2.1). Par ailleurs, quatre stations d'échantillonnage à la benne ont été localisées le long de la rive sud du havre de Gaspé pour préciser la limite sud de la zone à excaver. La localisation prévue de ces stations a été revue sur le terrain pour s'assurer d'échantillonner les sédiments à la limite inférieure (profonde) de la zosteraie afin de déterminer si l'excavation des sédiments était requise dans cet habitat important.

2.1.2 Échantillonnage

Les échantillonneurs utilisés étaient du même type que ceux utilisés pour la campagne de caractérisation de l'automne 2000 (benne PONAR, carottier manuel de 10 et 12 cm de diamètre manipulé par les plongeurs). Les tubes du carottier étaient en butyrate, une matière plastique inerte et résistante. L'échantillonnage a été fait à partir du GRT Cadence loué de la société « Les Moules Forillon » avec une équipe de plongeurs commerciaux supervisée par Environnement Illimité inc. (photo 1). Ce type de bateau s'est révélé une excellente plate-forme de travail compte tenu du nombre de personnes, de la capacité de levage requise et des conditions saisonnières difficiles.

2.1.3 Sous-échantillonnage et conservation

Le sous-échantillonnage des carottes a été fait par intervalle de 30 cm (0-30 cm, 30-60 cm et 60 cm et plus) et considère la précision relative des travaux d'excavation en milieu aquatique. Au moment de l'échantillonnage, le carottier est scellé par le plongeur à l'aide de bouchons étanches. La carotte est maintenue en position verticale en conservant une couche d'eau surnageante pour éviter le remaniement des sédiments jusqu'au moment du sous-échantillonnage. Celui-ci a été fait au terrain sur une table en acier inoxydable sur laquelle la carotte était extrudée à l'aide d'un piston (photo 2). Une fois extrudée, la carotte est décrite en fonction de la nature des sédiments, la présence de structures, de débris ou d'indices de contamination (odeur, iridescence, etc.) et on note les observations sur une fiche de description des carottes (annexe 1).

Les échantillons recueillis à la benne Ponar consistent en un homogénat d'au moins trois coups de benne à chaque station d'échantillonnage des sédiments superficiels. Par ailleurs, trois stations ont été ajoutées pour recueillir des échantillons en vrac (20 litres) qui pourront être utilisés pour la réalisation d'essais ultérieurement (p. ex., décantation, filtration, épaissement, lixiviation).

Chaque tranche ou échantillon composite (benne) était ensuite homogénéisé dans un plat en acier inoxydable avant de transférer les échantillons dans les contenants fournis par le laboratoire. L'échantillon restant et les échantillons en vrac ont été conservés dans des sacs en polyéthylène et congelés. Les échantillons destinés aux analyses physico-chimiques ont été conservés au frais. L'accès à la chambre froide et au congélateur nous a été gracieusement permis dans les locaux du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). À la fin de la campagne, les échantillons ont été placés dans des glacières, recouverts de glace sèche et rapportés au laboratoire.

L'équipement de sous-échantillonnage (plats et ustensiles en acier inoxydable) a été préalablement conditionné (lavage au savon de laboratoire, rinçage à l'acétone, à l'hexane et à l'eau distillée) au début de la campagne et nettoyé entre les échantillons par un nettoyage rapide sur le terrain (savon de laboratoire et rinçage avec l'eau du robinet).

2.1.4 Analyses

Les analyses ont été réalisées au laboratoire de PSC Services analytiques. Le même laboratoire avait réalisé les analyses pour les études de 2000 et 2001. Tous les échantillons ont été analysés pour le cuivre et les HAP. Cinq échantillons de surface ont été choisis pour en faire l'analyse granulométrique complète au laboratoire d'analyse des sols de Dessau-Soprin.

2.1.4.1 Métaux extractibles

Les métaux ont été déterminés par spectrophotométrie d'émission atomique au plasma d'argon (ICP) après digestion à l'acide (Aqua regia : HCl et HNO₃) et au peroxyde selon la méthode

« *Standard Methods 3120B* » (Dosage ICP) et MA.200. MÉT.1.0 (digestion et dosage ICP), tel que stipulé dans le *Guide méthodologique de caractérisation des sédiments* (Environnement Canada, 1992).

2.1.4.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP ont été déterminés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (*GC-MS*). Le spectromètre de masse a été opéré dans le mode fragmentation de masse (méthode *SIM*) visant les masses spécifiques aux composés recherchés. L'échantillon avait été préalablement digéré au dichlorométhane par Soxhlet selon la méthode du *Guide méthodologique de caractérisation des sédiments* (Environnement Canada, 1992). L'analyse portait sur 22 composés de HAP dont les 16 qui sont inclus dans la liste des *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent* (Environnement Canada et Menviq, 1992), comprenant six composés à faible poids moléculaire (deux et trois noyaux benzéniques) et 10 composés à poids moléculaire élevé (plus de trois noyaux benzéniques).

2.2 Caractérisation des habitats aquatiques

2.2.1 Approche d'échantillonnage

Le potentiel de la zone des travaux comme habitat pour la faune ichthyenne et les crustacés a été déterminé à partir d'observations faites au terrain sur la localisation et la distribution des différents herbiers aquatiques et sur la nature du substrat. La description a été faite de façon spécifique à l'aide de transects vidéo et d'observations ponctuelles (petites boucles vertes à la carte 2.1) pour permettre d'en faire la cartographie. Au total, 13 transects et 8 stations de caractérisation vidéo ont été réalisés, soient 5 transects supplémentaires par rapport au programme initial (carte 2.1). Des observations visuelles permettant d'identifier les limites des affleurements de la roche mère ont aussi été faites.

Les transects vidéo étaient généralement perpendiculaires à la rive afin de couvrir le gradient complet de profondeur de la zone des travaux. Les images vidéo ont été géoréférencées (directement sur l'image et sur fichier numérique) et permettent de compléter la description par un visionnement a posteriori. Les images vidéo ont été enregistrées en continu sur bande Hi8 (caméra sous-marine) et D8 (enregistreur de surface).

La description de la nature du substrat, de la distribution des herbiers aquatiques (espèces, densité relative) et de la colonisation (présence, abondance relative) par les espèces animales a été faite en temps réel. L'observateur visionne le milieu, filmé à l'aide d'une caméra vidéo (Sony HandyCam Hi8mm, caisson Amphibico) installée sur un support tracté par l'embarcation (photo 4), à partir d'un moniteur vidéo et il note les caractéristiques à l'aide d'une interface informatique spécialement développée pour fonctionner avec le logiciel hydrographique Hypack

(photo 3). Ainsi, les différentes classes d'herbiers et de substrat identifiées par l'observateur étaient codées avec la profondeur mesurée par l'échosondeur (Knudsen 320BP, 200 kHz : échogramme numérique enregistré pour chaque transect) et géoréférencées (DGPS : CSI Wireless GBX12) en parallèle (photo 3).

2.2.2 Traitement des données

La végétation aquatique a été classifiée en appliquant une échelle de densité relative (nulle, faible, moyen, élevée) tout en identifiant la présence de zostère (présence nulle, présence, dominance). Le substrat a été décrit en fonction de la nature des sédiments observée à la vidéo (tableau 2.1). L'identification des zostérais revêt une grande importance parce que ces habitats aquatiques abritent de nombreuses espèces de poissons à différents stades de croissance et correspondent à des milieux des plus productifs.

Comme chaque observation était géoréférencée, la cartographie des herbiers aquatiques et de la nature du substrat a pu être effectuée à l'aide du logiciel MAPINFO Professional (SIG) après avoir fait les requêtes nécessaires dans la base de données. Les zones des paramètres que l'on veut cartographier sont ensuite dessinées dans le SIG, ce qui permet d'en faire l'analyse spatiale (calcul de superficie, correspondance entre paramètres, etc.).

2.3 Caractérisation du patron de circulation et des masses d'eau

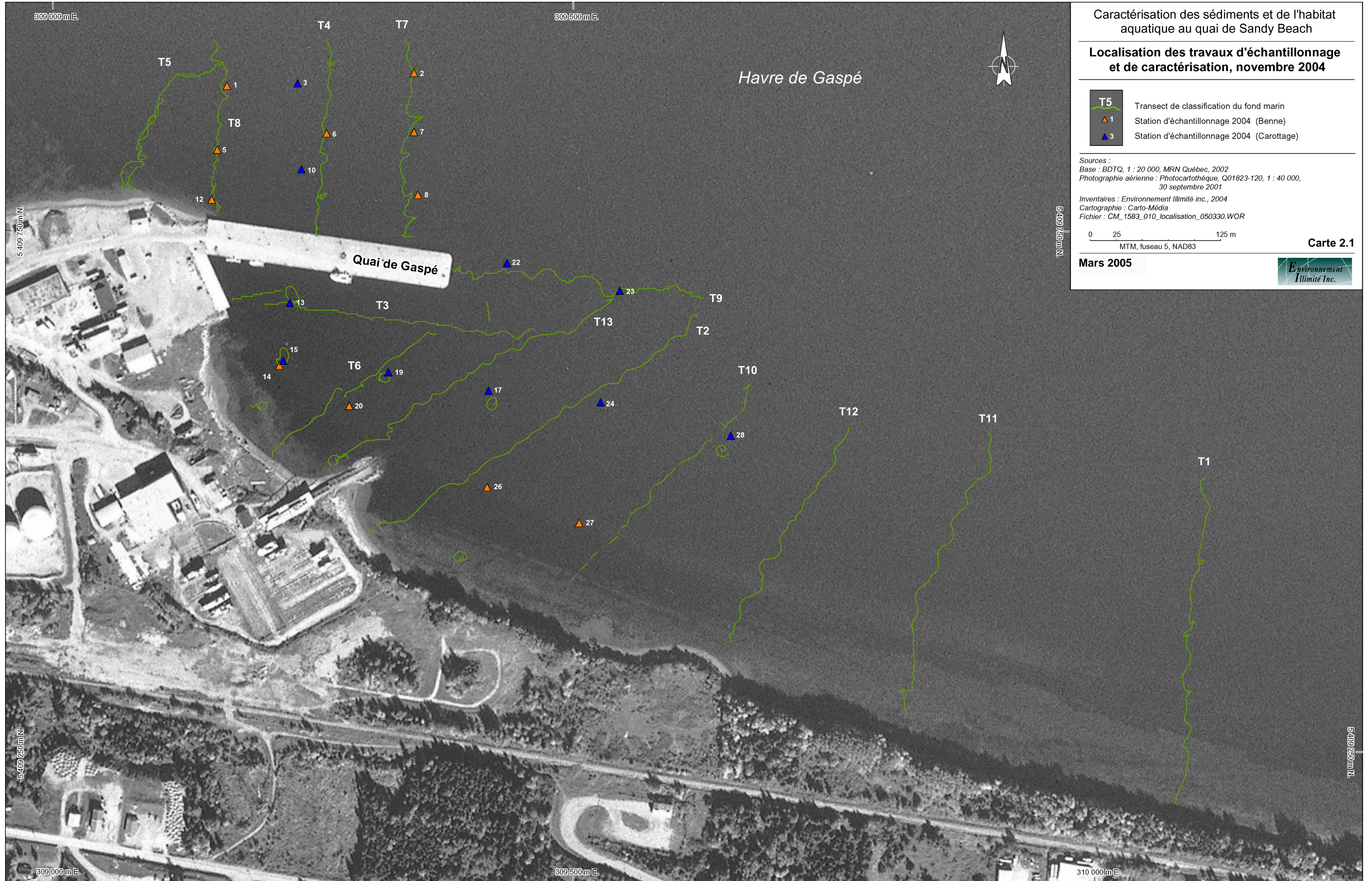
Le patron sommaire de la circulation a été décrit à partir de mesures du courant (vitesse et direction) réalisées avec un courantomètre électromagnétique (Alec Electronics ACM200PD) suspendu à un câble avec lecture en temps réel (photos 5 et 6). Un réseau de quatre stations (carte 2.2) a été visité durant un cycle de marée le 17 novembre 2004. Cinq stations étaient initialement prévues; une station (9) a été abandonnée pour permettre à l'équipe de terrain de mieux couvrir le cycle de marée. À chaque tournée, le bateau était ancré par deux ancres pour limiter les mouvements du courantomètre et les mesures étaient prises sous la surface, à mi-profondeur et près du fond. Mentionnons qu'à ce jour, aucune mesure directe n'avait été effectuée dans le secteur des travaux. Les mesures visaient entre autres à compléter l'information disponible dans la littérature.

Il faut noter que lors des mesures, un fort vent du nord-ouest soufflait sur la baie, ce qui a considérablement nuit aux mesures (effet des vagues, courant de surface). Les courants étaient généralement faibles et d'orientation et de magnitude très variables. Par conséquent, la représentation des mesures du courant a été faite en identifiant la fourchette de direction à l'aide du vecteur moyen ($(V_{\max} + V_{\min})/2$) et en notant les valeurs de vitesse minimale et maximale du courant. La direction des vecteurs a été corrigée pour la déclinaison de telle sorte que le nord géographique est orienté vers le haut du graphique.

Les masses d'eau ont été caractérisées en réalisant des mesures de conductivité, température en fonction de la profondeur (profils CTD) pour tracer les profils de salinité et de température à marée haute et à marée basse. Les mesures ont été faites à l'aide d'une sonde Hydrolab DS4 (photo 7) aux mêmes stations que pour les mesures de courant (carte 2.2).

TABLEAU 2.1 — Classes de végétation et de substrat utilisées pour la caractérisation des habitats au quai de Sandy Beach, novembre 2004

Identifiant	Classe
0	végétation nulle
1	végétation faible
2	végétation moyenne
3	végétation forte
4	zostère nulle
5	zostère présence
6	zostère dominante
7	vase
8	sable
9	sable et cailloux
10	cailloux et sable
11	cailloux
12	roc
13	débris végétaux



Caractérisation des sédiments et de l'habitat aquatique au quai de Sandy Beach

Localisation des travaux d'échantillonnage et de caractérisation, novembre 2004

- T5** Transect de classification du fond marin
- ▲ 1** Station d'échantillonnage 2004 (Benne)
- ▲ 3** Station d'échantillonnage 2004 (Carottage)

Sources :
 Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002
 Photographie aérienne : Photocartotheque, Q01823-120, 1 : 40 000, 30 septembre 2001

Inventaires : Environnement Illimité inc., 2004
 Cartographie : Carto-Média
 Fichier : CM_1583_010_localisation_050330.WOR

0 25 125 m
 MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 2.1

Mars 2005



Havre de Gaspé

Quai de Gaspé

309 000 m E.

309 500 m E.

5 409 750 m N.

5 409 750 m N.

309 000 m E.

309 500 m E.

310 000 m E.

5 409 250 m N.

Caractérisation des sédiments au quai de Sandy Beach

Localisation des stations de mesure des paramètres physiques, novembre 2004

- Profils de conductivité, température, turbidité, vitesse, direction et profondeur
(Justification pour la localisation de la station)
- ◆ Analyse MES et turbidité
Surface / fond

Sources :

Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002

Bathymétrie : Service Hydrographique du Canada,
pêches et océans Canada, 2004

Stations d'échantillonnage : Environnement Illimité inc., 2004

Cartographie : Carto-Média

Fichier : CM_1583_011_mesure_physique_050330.WOR

0 200 400 600

UTM, fuseau 20, NAD83

Carte 2.2

Mars 2005

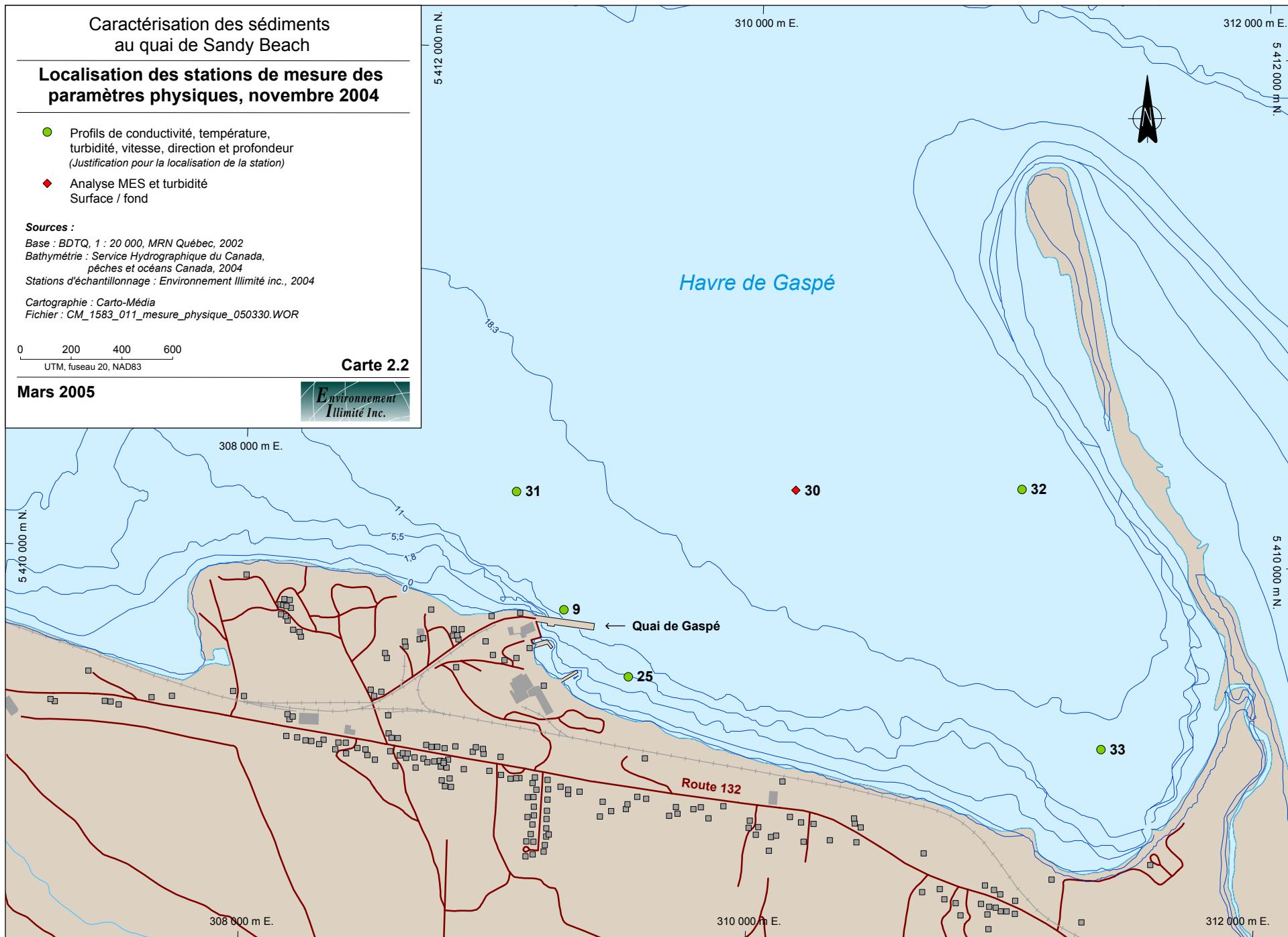
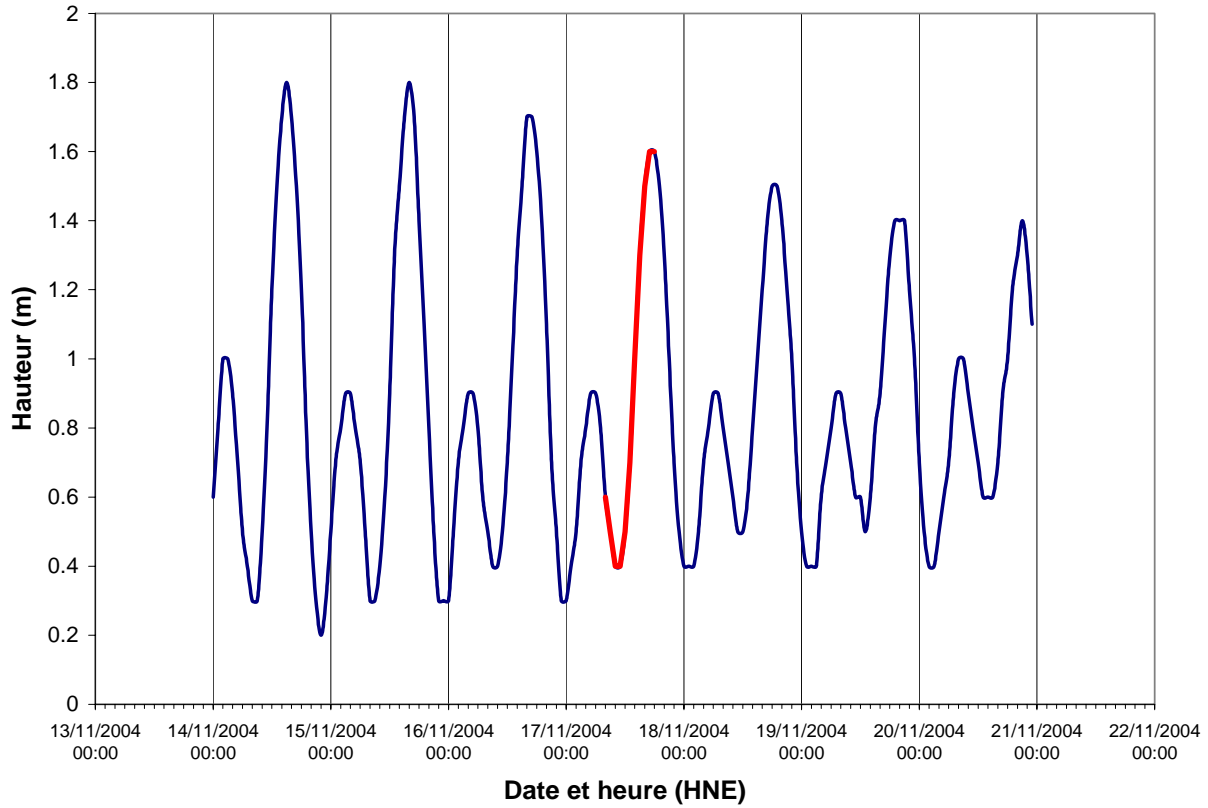


FIGURE 2.1 — Signal de marée à Sandy Beach durant la période de mesure des paramètres physiques, novembre 2004.



Note : La ligne rouge identifie la période des mesures physiques (courant et profils CTD).

3 RÉSULTATS

3.1 Caractérisation des sédiments

Les objectifs de qualité du programme d'échantillonnage ont été rencontrés en totalité en ce qui a trait au nombre de stations et à la profondeur de carottage. Certaines stations ont été échantillonnées à quelques reprises pour atteindre les épaisseurs requises ou pour générer des répliquats. Tous les échantillons ont été analysés pour les composés de HAP et le cuivre, à l'exception des échantillons superficiels aux stations 1 et 2 qui ont été conservés en attendant une analyse éventuelle. Une compilation des résultats d'analyse et une copie des certificats d'analyse sont jointes à l'annexe 2.

3.1.1 Cuivre

Le dépassement du seuil intégré d'effets (2 400 mg/kg) a été observé à une seule station (S-13 : 4 200 mg/kg) alors que pour le reste des stations, les concentrations varient entre 11 et 2 000 mg/kg dans les sédiments superficiels (carte 3.1). On remarque que le gradient de concentration dans les carottes est cohérent pour toutes les stations avec un enrichissement en surface (tableau 3.1), sauf à la station S-23 où l'enrichissement est plus important dans la tranche de 30-60 cm. La station 23 est localisée dans l'axe du quai et il est possible que le brassage de la colonne d'eau lors du passage des navires explique le gradient observé. D'ailleurs, nos observations du substrat indiquent que le secteur est généralement sableux et caillouteux (section 3.2).

En comparant les résultats obtenus en 2004 à ceux des études de caractérisation antérieures (tableau 3.2), on remarque que le spectre de concentration montre encore des valeurs élevées de cuivre dans les sédiments malgré l'arrêt des transbordements depuis 2 ans. Cela est probablement attribuable au faible taux de déposition et de remaniement des sédiments, à l'exception peut-être du secteur adjacent au quai qui est affecté par le brassage de la colonne d'eau par les navires. Les valeurs mesurées en 2004 sont néanmoins inférieures à celles mesurées en 1997.

Afin de représenter la répartition spatiale de la contamination, les résultats des études antérieures (2000 et 2001 seulement) ont été combinées avec les données recueillies cette année pour définir un modèle de concentration par interpolation. Les données de 1997 n'ont pas été considérées parce que la couverture de la zone d'étude par les données plus récentes était adéquate. L'approche d'interpolation est relativement complexe et implique la génération d'une nouvelle grille de cellules de largeur donnée pour lesquelles le calcul de la concentration intègre les valeurs adjacentes en autant qu'un rayon d'influence maximal est respecté¹. Les isocontours ont ensuite été tracés afin de calculer la superficie de la zone dépassant le seuil intégré d'effets (2 400 mg/kg) (carte 3.2).

¹ Le modèle a été généré à partir du module Vertical Mapper de MAPINFO Professionnal.

TABLEAU 3.1 — Sommaire des résultats d'analyse du cuivre et des HAP totaux dans les sédiments (mg/kg), Sandy Beach, novembre 2004

Paramètre	Unités	Intervalle (cm)	Type	S-5	S-6	S-7	S-8	S-12	S-14	S-20	S-26	S-27	
Cuivre	mg/kg	0-15	Benne	1 200	460	230	130	450	2 000	1 700	1 200	12	
HAP totaux ¹	mg/kg	0-15		1,21	1,64	1,50	0,70	0,52	107,55	37,77	8,86	2,35	
Paramètre	Unités	Intervalle (cm)	Type	S-10	S-13	S-15	S-17	S-19	S-22	S-3R	S-23	S-24	S-28
Cuivre	mg/kg	0-30	Carotte	130	4 200	1 400	1 200	1 900	110	170	16	870	780
		30-60		18	270	27	200	110	14	24	900	35	35
		60+		14					13	16	11	11	12
HAP totaux ¹	mg/kg	0-30		1,12	23,13	43,37	10,66	8,74	0,13	0,65	0,00	76,02	4,52
		30-60		0,04	6,17	1,45	0,49	0,38	0,00	0,02	0,00	0,17	0,17
		60+		0,02					0,00	0,00	0,01	0,00	0,00

1 Sommation de 16 composés
 Note SIE pour le cuivre : 2 400 mg/kg
 SIE pour les HAP_{totaux} : 5 mg/kg

TABLEAU 3.2 — Comparaison des concentrations minimales et maximales en cuivre et HAP totaux mesurées lors des différentes études de caractérisation.

Étude	Cuivre mg/kg		HAP _{totaux} mg/kg	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1997	16	5 800	0,005	120
2000	6	2 600	0,086	70
2001	17	3 800	0,1	29
2004	11	4 200	0	76

La superficie de la zone contaminée au cuivre au-delà du SIE est de 5 386 m² et s'étend uniquement au sud du quai. Elle est plus petite que la superficie de la zone initialement prévue (17 400 m²) qui avait été définie par le comité technique (QSAR, 2004) à partir de l'étude d'Environnement Illimité inc. (2001). Il faut noter que le calcul de la superficie s'étend jusqu'à la rive, mais il n'y a aucune station d'échantillonnage dans ou à proximité de la zone intertidale permettant de mieux définir la limite. Nos observations indiquent que la zone riveraine est un milieu au substrat grossier avec affleurements rocheux (autour et à l'est de la rampe du chantier maritime) ou sableux et remanié par les vagues juste au sud de l'ancien quai des pêcheurs (section 3.2), donc possiblement faiblement contaminé.

3.1.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

La contamination des sédiments par les composés de HAP au-delà du seuil d'effet intégré (5 mg/kg) a été observée à un plus grand nombre de stations que pour le cuivre. La concentration de 5 mg/kg a été dépassée à cinq stations (carte 3.1) avec une concentration maximale de 76 mg/kg. Aux autres stations, la concentration en HAP a varié entre zéro (non détecté) et 4,5 mg/kg. À la station 13, on observe que la contamination au-delà du SIE s'étend à la tranche 30-60 cm alors qu'ailleurs, elle est limitée à la couche de surface (tableau 3.1). Cette station est située juste au sud du quai commercial.

En comparaison avec les données antérieures, les valeurs obtenues en 2004 sont comparables à celles mesurées en 2000. Les données obtenues en 2001 sont inférieures alors que celles obtenues en 1997 sont les plus élevées (tableau 3.2). Mentionnons que la concentration des HAP, bien qu'elle diminue en s'éloignant du quai, démontre une plus grande variabilité (effet de pépites) que celle du cuivre, expliquant probablement les variations observées.

Le modèle de concentration pour les HAP totaux (somme de 16 composés) a été généré selon la même approche que pour le cuivre, à la différence que les données de 1997 ont été intégrées (carte 3.3). En effet, même si ces données sont anciennes et malgré la variabilité des concentrations mesurées, il s'avérerait nécessaire de le faire pour avoir une couverture spatiale

adéquate de la zone d'étude compte tenu que lors de la grande étude de caractérisation de 2000, les HAP avaient été analysés de façon exploratoire. La superficie totale de la zone contaminée au-delà du SIE est de 72 445 m², soit 7 534 m² au nord du quai et 64 911 m² au sud. La superficie prévue était de 12 339 m² au nord et 92 090 m² au sud du quai. Le commentaire concernant la nature du substrat en rive mentionné dans la section sur le cuivre s'applique aussi aux HAP.

3.2 Caractérisation des habitats aquatiques

3.2.1 Généralités

Au quai de Sandy Beach, situé sur la rive sud du havre de Gaspé, la profondeur d'eau dans la zone d'étude varie de 0 m à 22 m par rapport au niveau moyen de la marée la plus basse (S.H.C. 4416). Le marnage est de 1,7 m pour la grande marée et de 1,2 m pour la marée moyenne.

Dans le havre de Gaspé, les sédiments sont constitués de vase dans la zone profonde (approximativement > 10 brasses; 20 m). Celle-ci est bordée par du sable vaseux au nord-ouest et au sud-ouest (secteur des rivières Dartmouth et York) et par du sable au nord (secteur de Penouille) et à l'est (secteur de la barre de Sandy Beach). Les travaux d'échantillonnage entrepris depuis 1997 ont par ailleurs démontré que les sédiments dans la partie peu profonde, longeant la rive sud à partir du quai de Sandy Beach, étaient constitués d'une fraction sableuse non négligeable, de graviers et de cailloux épars (Procéan, 1997 ; Environnement Illimité inc., 2001).

Dans le havre de Gaspé, la masse d'eau est considérée comme étant salée et est alimentée par le débit de la marée semi-diurne qui pénètre par un chenal étroit au sud de la presqu'île de Penouille et par le débit d'eau douce des rivières Dartmouth à l'ouest et York au sud-ouest.

3.2.2 Description des habitats aquatiques

L'habitat aquatique retrouvé dans la zone d'étude peut se subdiviser en trois principaux groupes caractérisés par la présence d'une végétation aquatique distincte identifiée comme suit :

- herbier de laminaire (*Laminara*) ;
- herbier de zostère (*Zostera*) ;
- algue (*Fucus*).

Ces strates végétales se répartissent en fonction du type de substrat, de la profondeur et de leur tolérance à l'exondation. Une description sommaire des caractéristiques de ces herbiers observées à l'aide d'une caméra sous-marine utilisée à partir d'une embarcation le long de plusieurs transects est présentée ci-après (voir vidéo jointe à l'annexe 3).

3.2.2.1 Laminaire

Les laminaires sont des algues formées d'une tige cylindrique supportant une grande lamelle ondulée pouvant atteindre de 2 à 7 m de longueur. Dans la zone d'étude, celles-ci se développent en milieu vaseux à une profondeur variant entre 4,5 et 12 m. Dans le secteur du Golfe du Saint-Laurent, on retrouve principalement quatre espèces distribuées en fonction de la profondeur soient : *Alaria esculenta* et *Saccorhiza dermatodea* dans la zone peu profonde (< 7 m) ainsi que *Agarum cribrosum* et *Laminaria Longicruris* qui colonisent la zone plus profonde (< 18 m). Ces algues requièrent la présence d'un substrat dur pour se fixer, souvent à des blocs ou des cailloux répartis en plus ou moins grande densité sur le fond. La densité des laminaires semble liée à l'abondance de roches ou de structures pour se fixer.

3.2.2.2 Zosteraie

L'herbier de zostère (zosteraie) est considéré comme un habitat aquatique hautement productif. Cette plante est intolérante aux salinités inférieures à 5 ‰ et peut atteindre une hauteur de 60 à 100 cm. Cet habitat serait utilisé par plusieurs espèces d'oiseaux, de poissons et d'invertébrés en tant qu'aire d'alimentation, de reproduction, d'alevinage des jeunes et de refuge (Adams et Whyte, 1990 et Naturam, 1999). Au Québec, l'utilisation des zosteraies par la faune est peu documentée. Plusieurs espèces de canards barboteurs et plongeurs s'y alimentent, dont la bernache cravant, tandis que l'eider à duvet serait attiré par les littorines (bigorneaux) qui sont souvent très abondants dans ces herbiers (Lalumière, 1991). Quant à l'utilisation par les poissons, la fraie de la lompe a été observée dans certaines zosteraies de la Côte Nord (Naturam Environnement, 1999). Des inventaires de poissons réalisés dans la région de l'Île Verte, qui constitue un des plus importants herbiers de zostère au Québec, a montré une utilisation par les jeunes et les adultes d'épinoche à trois épines, d'éperlan arc-en-ciel et une forte concentration de jeunes poulamons atlantiques (Biorex et Pêches et Océans Canada, 1999). Des jeunes harengs atlantiques et des plies y ont également été recensés.

Dans la zone d'étude, la zosteraie se développe juste en deçà de la zone de marée jusqu'à 4,5 m de profondeur par rapport au niveau moyen des mers (géodésique). La zosteraie se retrouve à environ 50 à 100 m de la rive dans un substrat fin principalement composé de sable avec une plus ou moins grande proportion de vase. La taille des plants varie généralement entre 10 et 30 cm de hauteur. Bien que de petite taille, l'herbier de zostère est relativement dense et couvre l'ensemble du substrat lorsque celui-ci est constitué de sable ou de limon.

3.2.2.3 Algue brune (*fucus*)

Ces algues se retrouvent essentiellement dans la zone intertidale en milieu rocheux (entre 0,6 et -0,6 m). Elles sont de faible hauteur (de 15 à 20 cm), mais peuvent montrer une forte densité et couvrir entièrement le fond de certains secteurs rocheux de la zone d'étude.

3.2.2.4 Herbier mixte

En deçà de la zone intertidale, on retrouve une végétation mixte, composé d'algues brunes et de zostère, dont l'importance varie selon le type de substrat. Ce type d'herbier se situe en milieu rocheux avec des lentilles de sable ou de vase dans lesquelles la zostère se développe. Celle-ci demeure de faible hauteur. Sur les roches, se fixent des algues brunes de type fucus en forte densité. Plus le substrat est rocheux, plus la proportion d'algues brunes sera élevée.

3.2.3 Faune aquatique

Les observations effectuées à l'aide de caméra sous-marine le long de plusieurs transects perpendiculaires à la rive ont permis d'identifier la présence généralisée d'étoiles de mer communes, à la fois dans les zones profondes dénudées, et dans les herbiers de laminaires et de zostères. Leur présence est probablement associée à l'abondance de gastéropodes de type littorine dans ces mêmes milieux. De plus, on observe des concentrations élevées, mais localisées de petits crustacés de type *gamarus*, principalement dans les herbiers de zostères et autour des plants de laminaires. Finalement, quelques crabes communs ont été aperçus cachés dans des herbiers de zostères. Aucun poisson ou autre animal de grande taille n'a été aperçu dans des relevés vidéo.

3.3 Caractérisation du patron de circulation et des masses d'eau

3.3.1 Mesures au terrain

La marée dans le havre de Gaspé est de type mixte semi diurne. Cela signifie que la variation semi diurne (marée deux fois par jour) est modulée par la variation diurne (marée quotidienne), résultant en deux marées successives de marnage inégal (figure 2.1). En marée moyenne, le marnage est de 1,2 m et, en grande marée, il est de l'ordre de 1,7 m. La marée est aussi modelée par une variation synodique (approximativement : 15 jours) qui génère de plus grands marnages en vives-eaux (marée basse plus basse et marée haute plus haute) qu'en mortes-eaux. La période des mesures (17 novembre) réalisées dans le cadre de cette étude correspond au début de la période de mortes-eaux. Par conséquent, les données sont représentatives d'un faible jusant et d'un flot intermédiaire à fort (figure 2.1).

Nos mesures de courant ont toutes été faites à des profondeurs inférieures à 20 m. Les vecteurs de courant présentés à la figure 3.2 représentent le vecteur moyen et la fourchette de direction qui a été mesurée. En effet, les vitesses de courant étant relativement faibles, nous nous retrouvons devant un courant de nature variable. Néanmoins, un patron peut être déduit des données.

Tout d'abord, le courant n'est pas orienté vers la même direction sur l'ensemble de la colonne d'eau. On observe une circulation de surface, entraînée par le vent du nord-ouest, qui génère un courant de l'ordre de 10 à 20 cm/s (figure 3.2), généralement orienté vers la pointe de Sandy Beach (est, sud-est). À la station 25, l'écoulement de surface est possiblement modulé par le cycle de marée alors que durant le jusant, le courant est orienté vers le sud, sud-est et qu'il tourne au nord-est durant le flot en passant par le nord-ouest. Il semble donc y avoir un contre-courant anti-cyclonique (horaire) qui longe la rive sud en direction du port en surface. À 10 m de profondeur, profondeur correspondant à la stratification thermohaline, on note une divergence et une orientation générale du courant témoignant d'un écoulement orienté vers l'ouest aux stations 32, 33 et 31. Ainsi, le courant de la couche intermédiaire est orientée vers l'amont sans être modulée par le passage du jusant ou du flot, avec des vitesses de l'ordre de 10 à 20 cm/s tout au plus. Il est clair que l'eau dirigée dans une direction doit être remplacée par un volume équivalent. Nous croyons que l'allure erratique des vecteurs dans la couche de fond indique une remontée des eaux profondes en provenance du chenal d'entrée entraînant le renforcement de la stratification thermohaline à la marée haute.

3.3.2 Études antérieures

L'hydrodynamique de la baie et du havre de Gaspé est complexe parce que les courants sont faibles et maintenus en mouvement par plusieurs facteurs incluant les marées, les vents locaux, les gradients de pression atmosphérique au large et les apports d'eau douce provenant des rivières (Koutikonsky *et al.*, 2001). Même si les conditions hydrodynamiques n'ont pas été étudiées de façon holistique pour la baie et le havre de Gaspé, plusieurs études d'échelles spatio-temporelles différentes sont disponibles et permettraient d'en dresser à tout le moins un portrait conceptuel (Savard, 2002). Il n'est pas dans les objectifs de ce mandat d'en faire l'analyse. Par contre, certaines observations tirées de la revue de Savard (2002) et des résultats de modélisation de Koutikonsky *et al.* (2001) permettent d'établir un patron général de circulation et de mettre en contexte la nature variable du patron d'écoulement et le fait que les conditions locales soient importantes dans le contrôle de la circulation, qui n'est pas dominée par un facteur prépondérant comme la marée. Par ailleurs, il faut noter qu'aucune station de mesure des études antérieures n'était située à proximité de la zone d'étude et que le modèle du patron de circulation que l'on peut élaborer de ces études est à l'échelle régionale.

La présence de deux grandes rivières qui apportent des eaux douces à l'amont du havre de Gaspé suggère la présence d'une stratification verticale qui devrait favoriser un écoulement de type estuarien, c'est-à-dire un écoulement résiduel de surface vers la baie et le golfe et une entrée résiduelle des eaux du golfe en profondeur. Ainsi, il semble que dans l'ensemble de la baie de Gaspé (havre et baie), le patron de circulation général montre une alternance des courants avec le flot longeant la rive nord et le jusant longeant la rive sud et la barre de Sandy Beach (carte 3.6). Par contre, le patron de circulation sera modifié par les courants de marée, les courants associés aux vents locaux et les apports d'eau douce des rivières York, Dartmouth et Saint-Jean (Savard, 2002 ; Koutikonsky *et al.*, 2001 ; CPSEG, 1995).

Carrière (1973) avait identifié un système à deux couches : la couche superficielle, d'une épaisseur de 10 à 20 m, est caractérisée par une température moyennement élevée (de 3 à 8°C) et

une faible salinité (de 15 à 26 ‰) alors que la couche profonde est froide (de 0 à 2°C) et de salinité élevée (de 31 à 33 ‰). Il semble que la couche de surface soit elle-même stratifiée en fonction des saisons dans la tranche de 0 à 2 m et parfois à différents niveaux (2 ou 3 pycnoclines). Le 17 novembre 2004, nos mesures ont été effectuées à l'échelle de marée basse et à l'échelle de marée haute avec des profils ne dépassant pas 20 m de profondeur (figure 3.1), donc dans la couche de surface identifiée par Carrière (1973) aux 4 stations visitées (carte 2.2). Dans l'ensemble, la salinité varie entre 22,5 et 26 ‰ et la température entre 1,7 et 5 °C (figure 3.1), avec les eaux les plus froides et les moins salées en surface. Le refroidissement de la couche superficielle (de 0 à 12 m) est essentiellement relié aux conditions atmosphériques de cette période de l'automne tardif. Il est intéressant de remarquer qu'à la marée haute, la stratification thermohaline s'est fortifiée avec un gradient plus prononcé témoignant de la pénétration de la couche d'eau intermédiaire, à l'exception de la station 31. Cette station, située au nord du quai de Sandy Beach, montre une atténuation du gradient thermohalin qui est probablement associée à la sortie des eaux saumâtres le long de la rive sud dans un grand mouvement cyclonique. L'étude des courants lagrangiens par Pettigrew *et al.* (1991) a permis d'identifier un tourbillon cyclonique (circulation dans le sens anti-horaire) dans la partie est du havre (carte 3.6). Notons par contre que, lors des mesures, un fort vent du nord-ouest (vent dominant : Koutikovsky *et al.*, 2002) soufflait (de 5 à 7,5 m/s).

L'effet du vent sur le patron de circulation serait plus important dans la baie que dans le havre de Gaspé (Koutikovsky *et al.*, 2001). Cependant, malgré un maillage très large du modèle numérique pour le secteur du havre de Gaspé, donc une faible résolution, certaines observations intéressantes de l'effet du vent peuvent être faites (les vitesses sont estimées à partir des figures de la référence) :

- En condition de vent calme, le flot génère une lente circulation (< 0,05 m/s) dans le sens anti-horaire dans la partie est du havre et un courant plus fort (de 0,1 à 0,15 m/s) à partir du chenal d'entrée dirigé vers l'embouchure de la rivière York. Au jusant, la cellule anti-horaire a disparu et l'ensemble de l'écoulement s'effectue vers le nord ; à cette période la vitesse du courant dans la partie est du havre serait de l'ordre de 10 cm/s.
- En conditions de vent du nord-ouest (7 m/s), c'est-à-dire des conditions similaires à celles observées durant nos mesures, le flot génère encore une circulation anti-horaire dans la partie est du havre de l'ordre de 10 cm/s. Au jusant, les courants sont plus forts qu'en conditions de vent calme et l'écoulement est dirigé vers l'est avant d'obliquer vers le nord en longeant la pointe de Sandy Beach.
- En conditions de vent du nord-est (7 m/s), le flot génère un écoulement dirigé vers le sud et l'ouest le long de la rive dans la partie est du havre de moins de 10 cm/s. Au jusant, il semble y avoir une cellule de circulation dans le sens horaire qui s'installe dans la partie est du havre avec des vitesses de l'ordre de 5 cm/s.

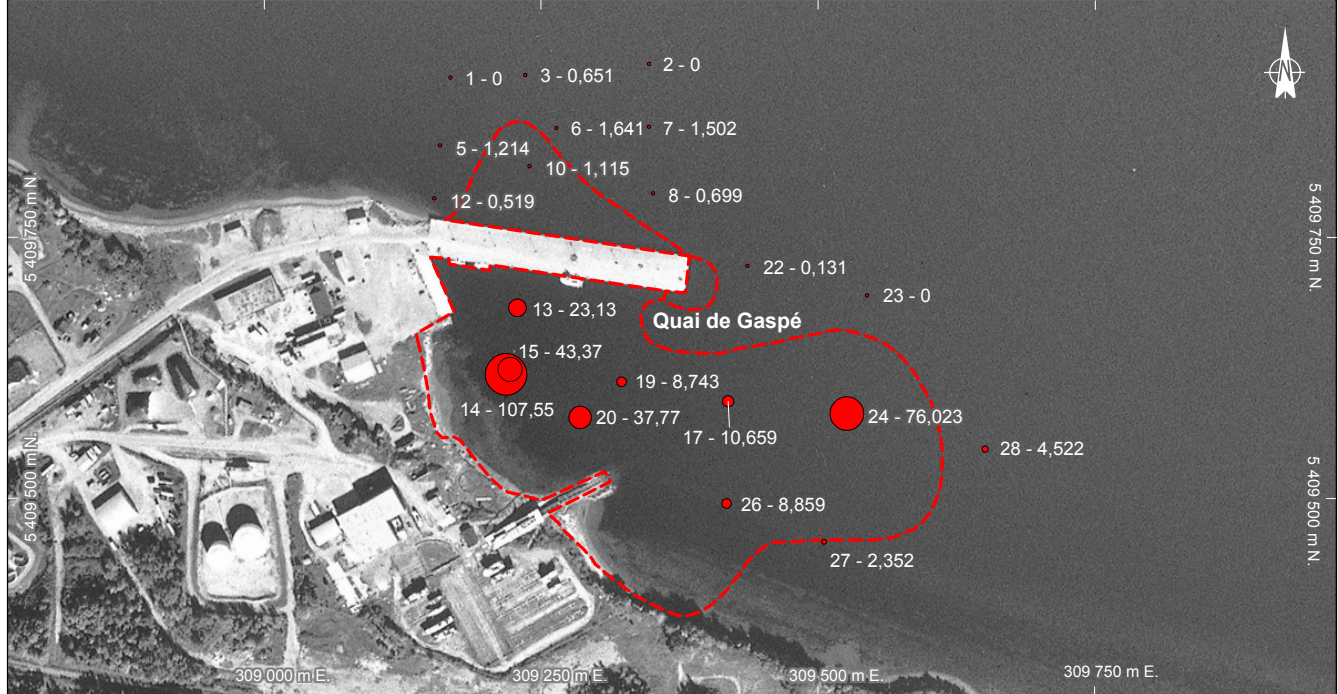
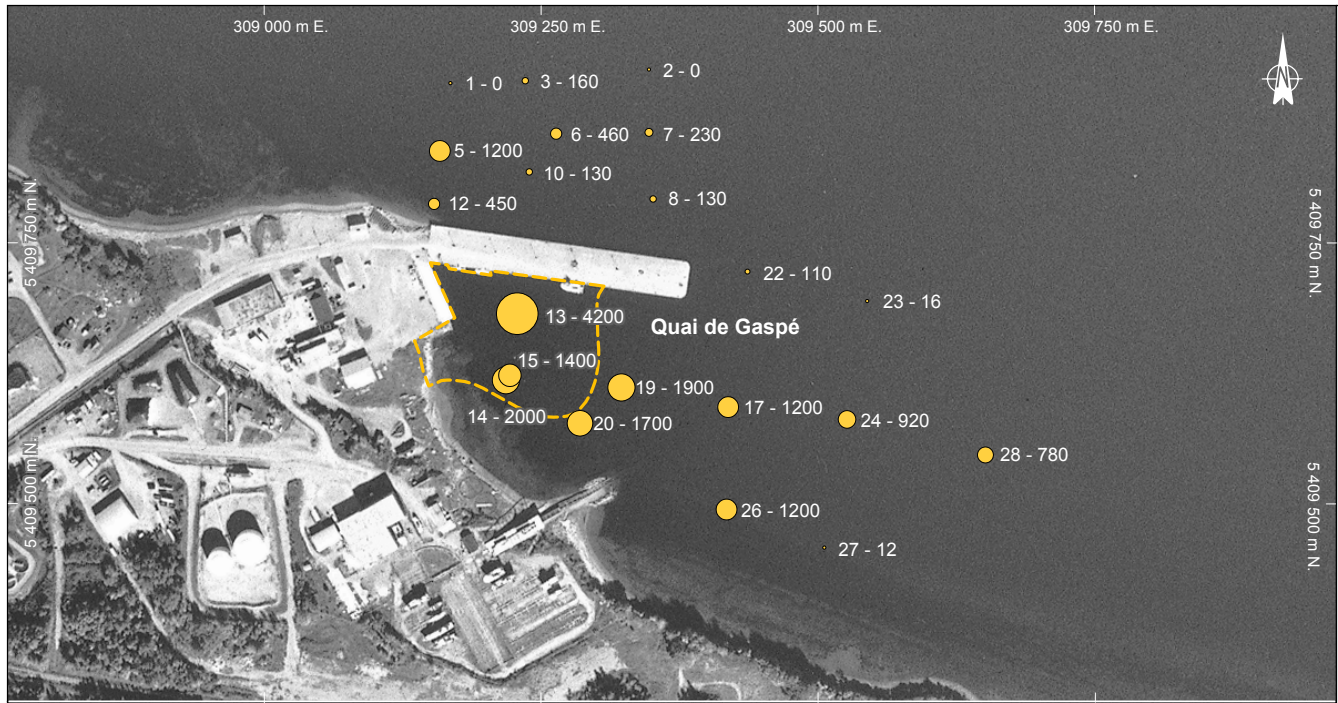
Bref, les résultats de cette modélisation ainsi que les mesures de terrain des autres études (Carrière, 1973, Pettigrew *et al.*, 1991) indiquent que le secteur du port de Gaspé à Sandy Beach est soumis à de très faibles courants (5 à 10 cm/s) et que le patron de circulation pour la couche

de surface (de 0 à 10 m) peut être modifié par les conditions météorologiques comme le mentionnait Savard (2002).

3.3.3 Modèle de circulation

L'élaboration d'un modèle de circulation, qui pourrait servir à prédire la dispersion des sédiments remaniés lors des travaux d'excavation, s'avère aléatoire dans le contexte du havre de Gaspé où les faibles courants peuvent être atténués et redirigés par différents facteurs autres que la marée et la circulation résiduelle estuarienne. Nos mesures, même si elles ont été récoltées sur une seule journée le montrent car elles ont été influencées par les conditions de vents rencontrées. L'ampleur et l'effet des différents facteurs contrôlant la dispersion des masses d'eau ne peuvent être décrits que par une seule journée de mesure. Ainsi, la description du patron de circulation moyen nécessiterait une étude des données disponibles et devrait être complétée par le mouillage éventuel de courantomètres dans le secteur du quai et de la pointe de Sandy Beach couvrant au moins un cycle synodique durant la période où l'on prévoit la réalisation des travaux.

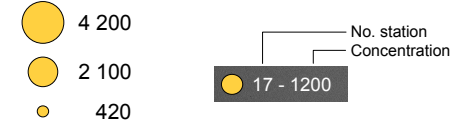
Néanmoins, les faibles courants enregistrés signifient aussi qu'un éventuel panache turbide ne serait pas dispersé sur une grande distance. Avec des courants de l'ordre de 5 à 15 cm/s, le déplacement durant le cycle de marée serait de l'ordre de 1 à 2 km en suivant un parcours général dans le sens horaire si l'on se fie aux observations dans la couche intermédiaire. Ainsi, les sédiments remis en suspension, nonobstant la fraction qui se déposerait en route, pourraient être transportés le long de la rive vers l'ouest puis vers le large avant d'être repris dans la cellule cyclonique de circulation dirigée vers la passe de Sandy Beach. Dans des conditions similaires à celles rencontrées durant la campagne (vent du nord-ouest), les sédiments seraient transportés vers la pointe de Sandy Beach dans la couche de surface, pour être repris vers l'ouest dans la couche intermédiaire ; dans un mouvement de va-et-vient avec une résultante vers le nord-est. Dans l'ensemble, il est probable que la dispersion du panache serait limitée au secteur adjacent au quai de Sandy Beach et n'affecterait pas les secteurs de mytilicultures situés à l'ouest de l'embouchure de la rivière York.



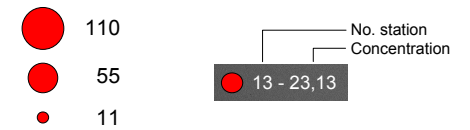
Caractérisation des sédiments au quai de Sandy Beach

Concentrations en cuivre et en HAP dans les sédiments superficiels, novembre 2004

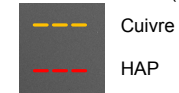
Concentration de cuivre (mg/kg)



Concentration de HAP totaux (mg/kg)

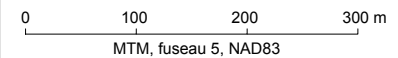


Limite initialement prévue de la zone à restaurer (définie par le comité technique)



Sources:
 Photographie aérienne : Photocartotheque, Q01823-120, 1 : 40 000,
 30 septembre 2001,

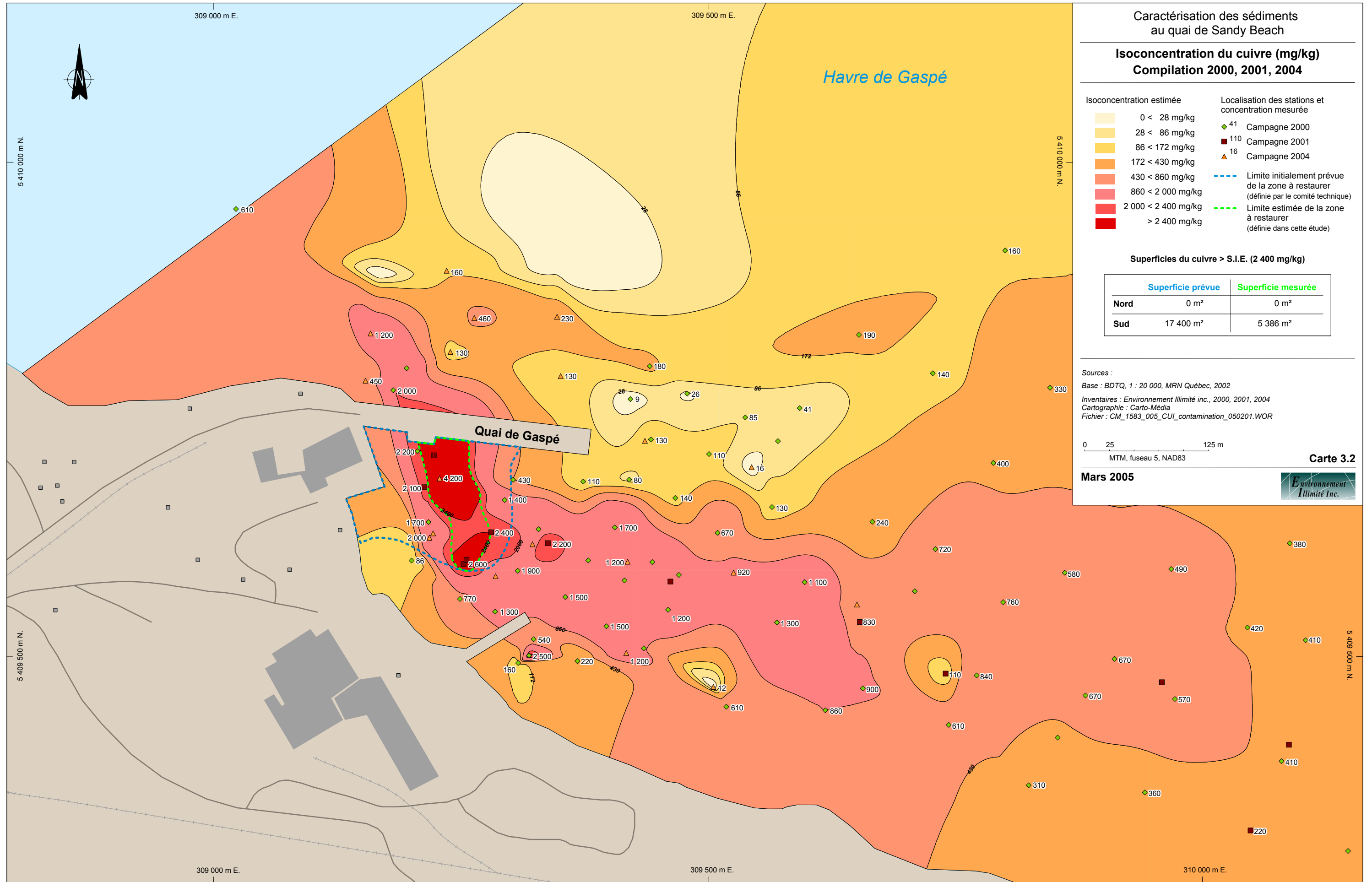
Inventaires : Environnement Illimité inc., 2004
 Cartographie : Carto-Média, 2005
 Fichier : CM_1583_012_Cu-HAP-2004_050329.WOR



Carte 3.1

Mars 2005





Caractérisation des sédiments
au quai de Sandy Beach

**Isoconcentration du cuivre (mg/kg)
Compilation 2000, 2001, 2004**

- | | |
|---------------------------------|---|
| Isoconcentration estimée | Localisation des stations et concentration mesurée |
| 0 < 28 mg/kg | ◆ 41 Campagne 2000 |
| 28 < 86 mg/kg | ■ 110 Campagne 2001 |
| 86 < 172 mg/kg | ▲ 16 Campagne 2004 |
| 172 < 430 mg/kg | --- Limite initialement prévue de la zone à restaurer (définie par le comité technique) |
| 430 < 860 mg/kg | - - - Limite estimée de la zone à restaurer (définie dans cette étude) |
| 860 < 2 000 mg/kg | |
| 2 000 < 2 400 mg/kg | |
| > 2 400 mg/kg | |

Superficies du cuivre > S.I.E. (2 400 mg/kg)

	Superficie prévue	Superficie mesurée
Nord	0 m ²	0 m ²
Sud	17 400 m ²	5 386 m ²

Sources :

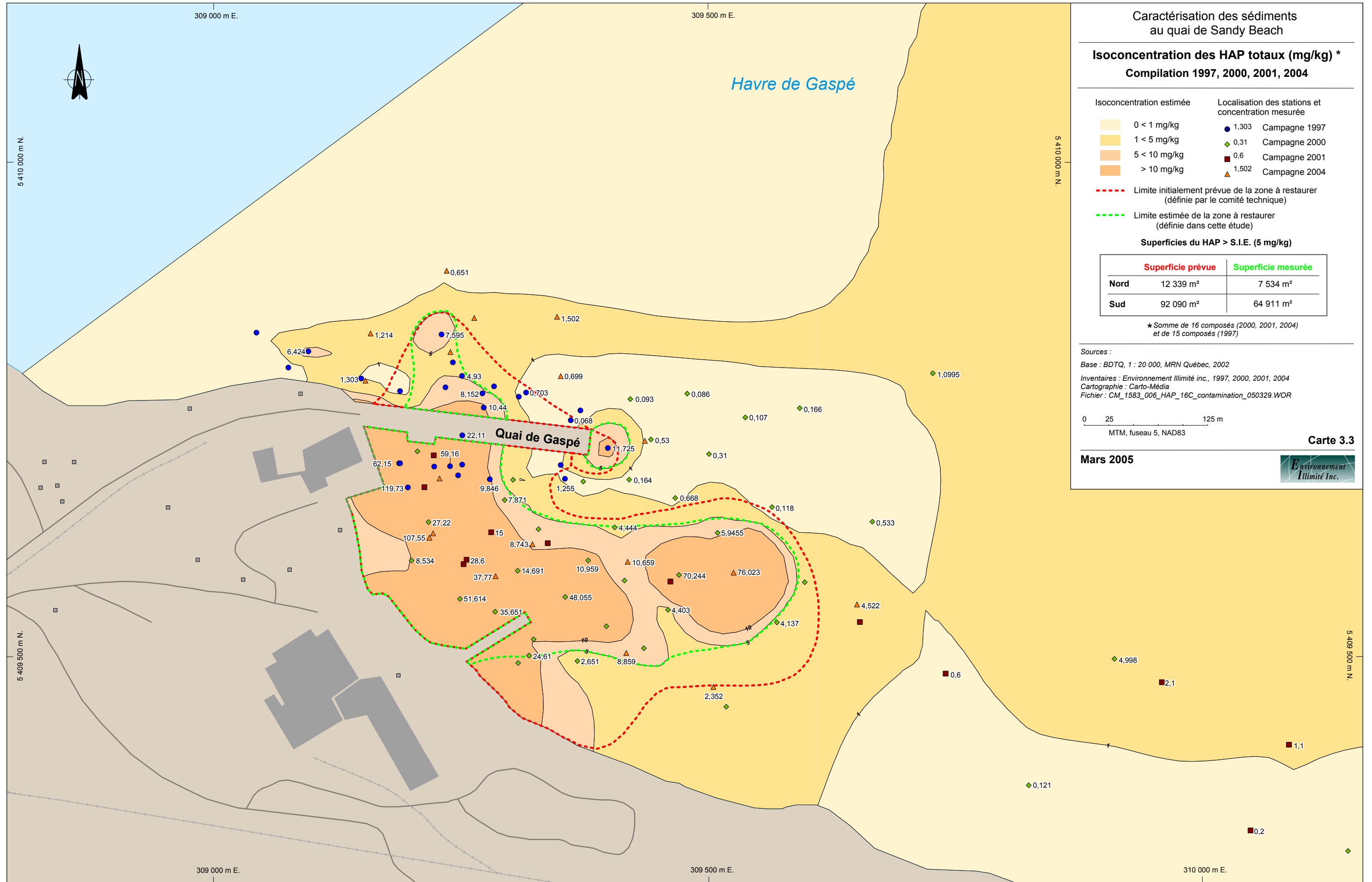
Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002
 Inventaires : Environnement Illimité inc., 2000, 2001, 2004
 Cartographie : Carto-Média
 Fichier : CM_1583_005_CUI_contamination_050201.WOR

0 25 125 m
 MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 3.2

Mars 2005





Caractérisation des sédiments
au quai de Sandy Beach

Isoconcentration des HAP totaux (mg/kg) *
Compilation 1997, 2000, 2001, 2004

- | | |
|---|--|
| Isoconcentration estimée | Localisation des stations et concentration mesurée |
| 0 < 1 mg/kg | ● 1,303 Campagne 1997 |
| 1 < 5 mg/kg | ◆ 0,31 Campagne 2000 |
| 5 < 10 mg/kg | ■ 0,6 Campagne 2001 |
| > 10 mg/kg | ▲ 1,502 Campagne 2004 |
| --- Limite initialement prévue de la zone à restaurer (définie par le comité technique) | |
| --- Limite estimée de la zone à restaurer (définie dans cette étude) | |

Superficies du HAP > S.I.E. (5 mg/kg)

	Superficie prévue	Superficie mesurée
Nord	12 339 m ²	7 534 m ²
Sud	92 090 m ²	64 911 m ²

* Somme de 16 composés (2000, 2001, 2004) et de 15 composés (1997)

Sources :

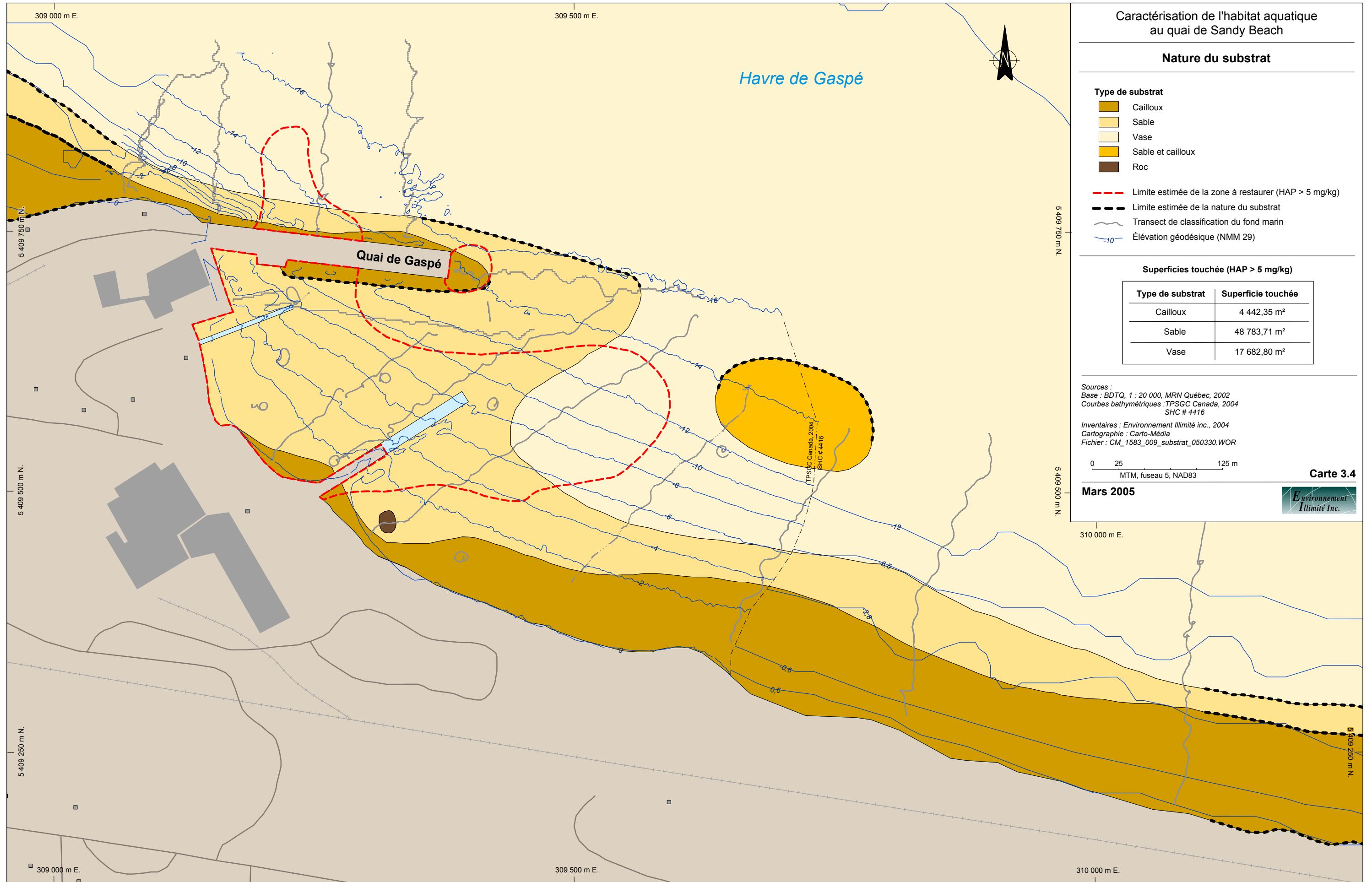
Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002
Inventaires : Environnement Illimité inc., 1997, 2000, 2001, 2004
Cartographie : Carto-Média
Fichier : CM_1583_006_HAP_16C_contamination_050329.WOR

0 25 125 m
MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 3.3

Mars 2005





Caractérisation de l'habitat aquatique
au quai de Sandy Beach

Nature du substrat

Type de substrat

- Cailloux
- Sable
- Vase
- Sable et cailloux
- Roc

- Limite estimée de la zone à restaurer (HAP > 5 mg/kg)
- Limite estimée de la nature du substrat
- Transect de classification du fond marin
- Élévation géodésique (NMM 29)

Superficies touchée (HAP > 5 mg/kg)

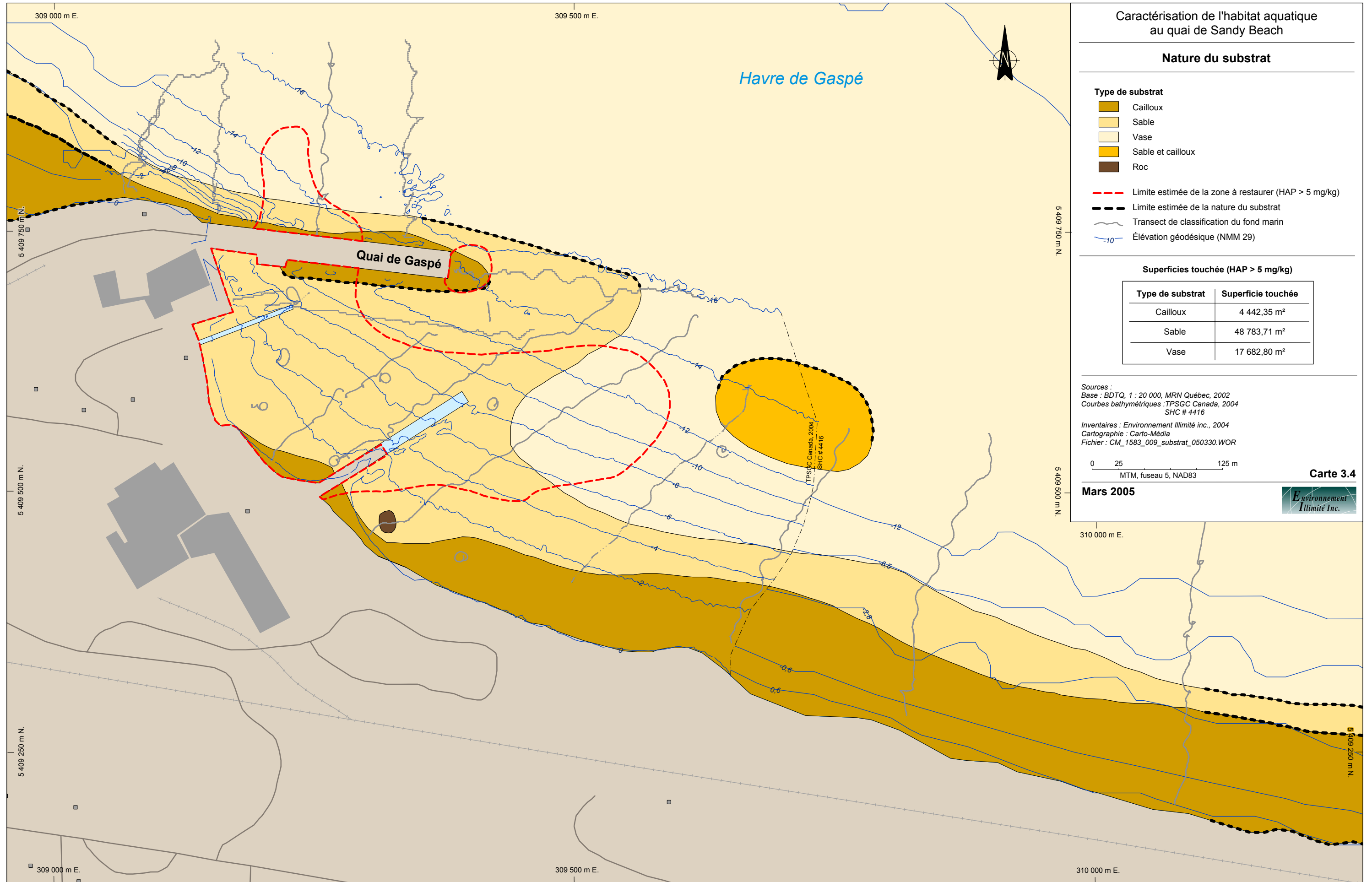
Type de substrat	Superficie touchée
Cailloux	4 442,35 m ²
Sable	48 783,71 m ²
Vase	17 682,80 m ²

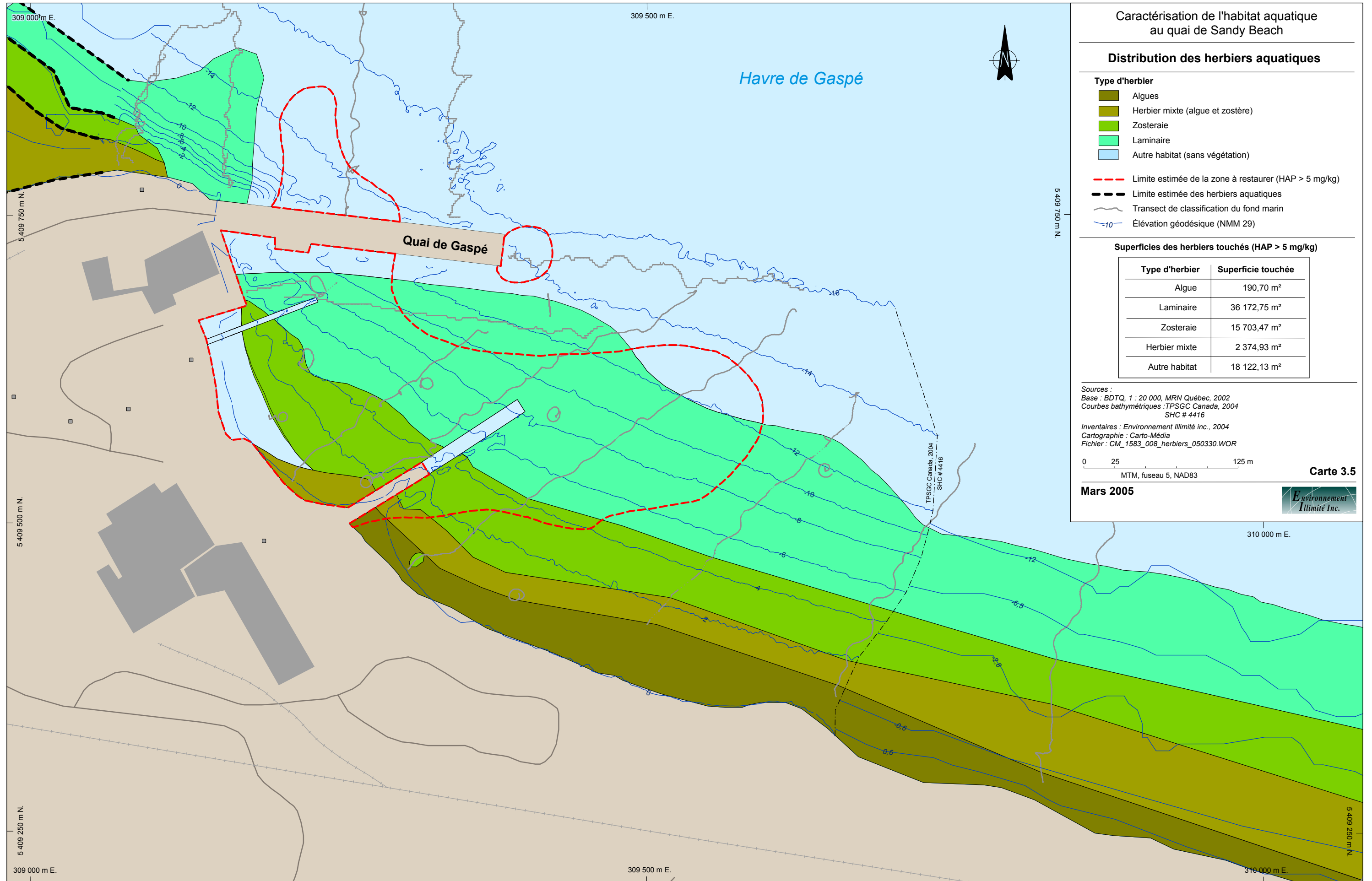
Sources :
 Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002
 Courbes bathymétriques : TPSGC Canada, 2004
 SHC # 4416
 Inventaires : Environnement Illimité inc., 2004
 Cartographie : Carto-Média
 Fichier : CM_1583_009_substrat_050330.WOR

0 25 125 m
 MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 3.4

Mars 2005





Caractérisation de l'habitat aquatique
au quai de Sandy Beach

Distribution des herbiers aquatiques

Type d'herbier

- Algues
- Herbier mixte (algue et zostère)
- Zosteraie
- Laminaire
- Autre habitat (sans végétation)

- Limite estimée de la zone à restaurer (HAP > 5 mg/kg)
- Limite estimée des herbiers aquatiques
- Transect de classification du fond marin
- Élévation géodésique (NMM 29)

Superficies des herbiers touchés (HAP > 5 mg/kg)

Type d'herbier	Superficie touchée
Algue	190,70 m ²
Laminaire	36 172,75 m ²
Zosteraie	15 703,47 m ²
Herbier mixte	2 374,93 m ²
Autre habitat	18 122,13 m ²

Sources :
 Base : BDTQ, 1 : 20 000, MRN Québec, 2002
 Courbes bathymétriques : TPSGC Canada, 2004
 SHC # 4416
 Inventaires : Environnement Illimité inc., 2004
 Cartographie : Carto-Média
 Fichier : CM_1583_008_herbiers_050330.WOR

0 25 125 m
 MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 3.5

Mars 2005



CARTE 3.6 — Patron général de circulation dans le havre de Gaspé

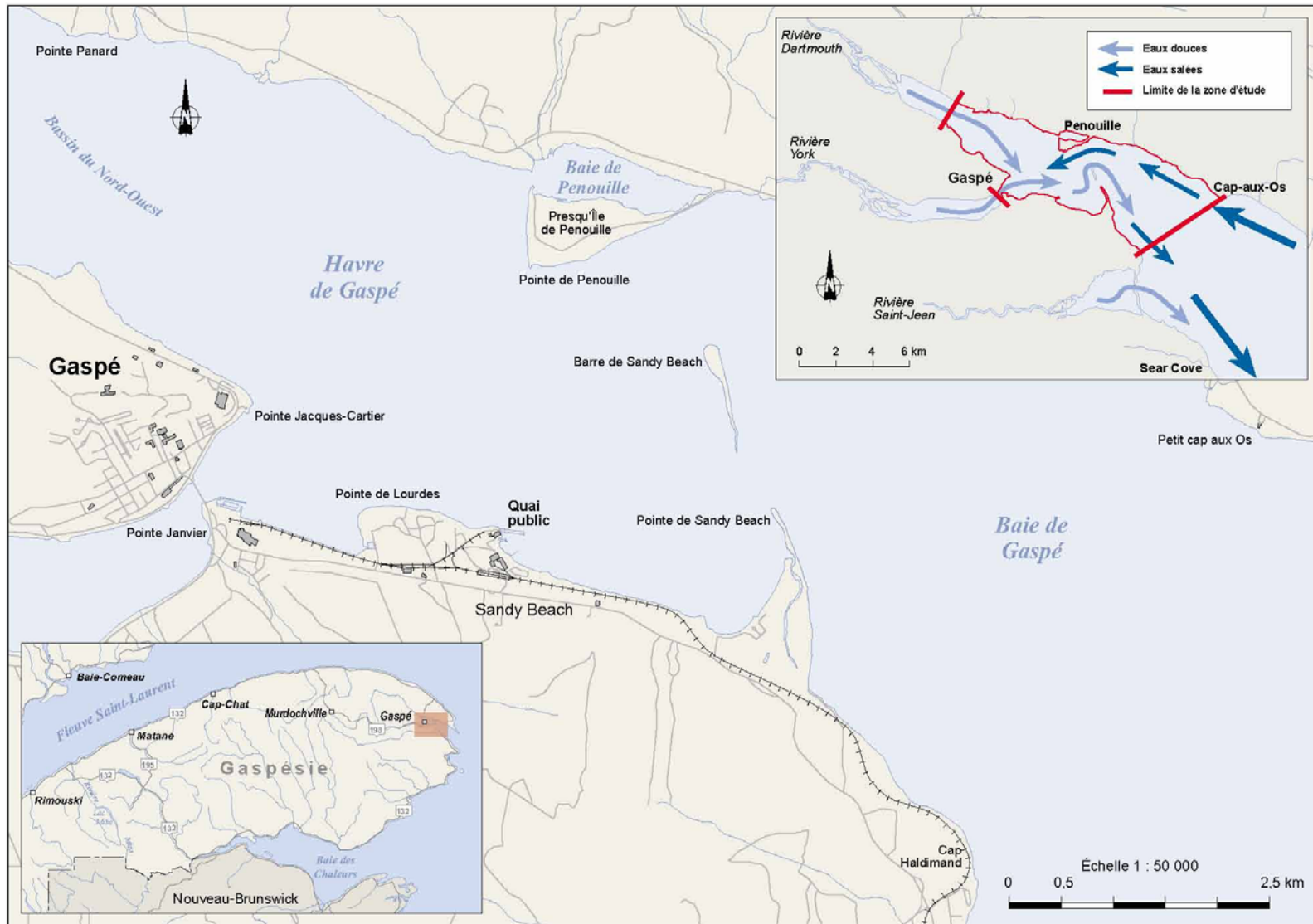
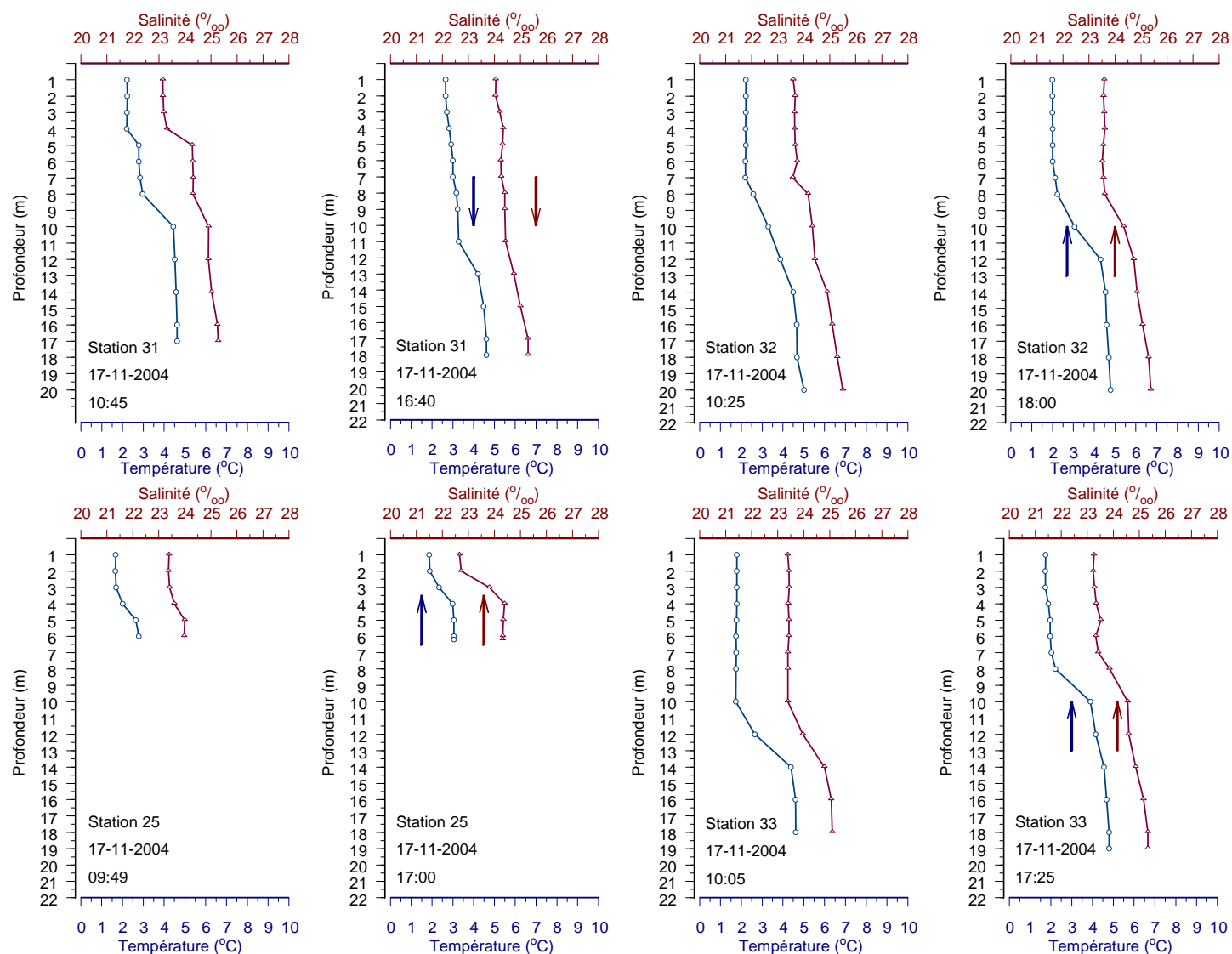
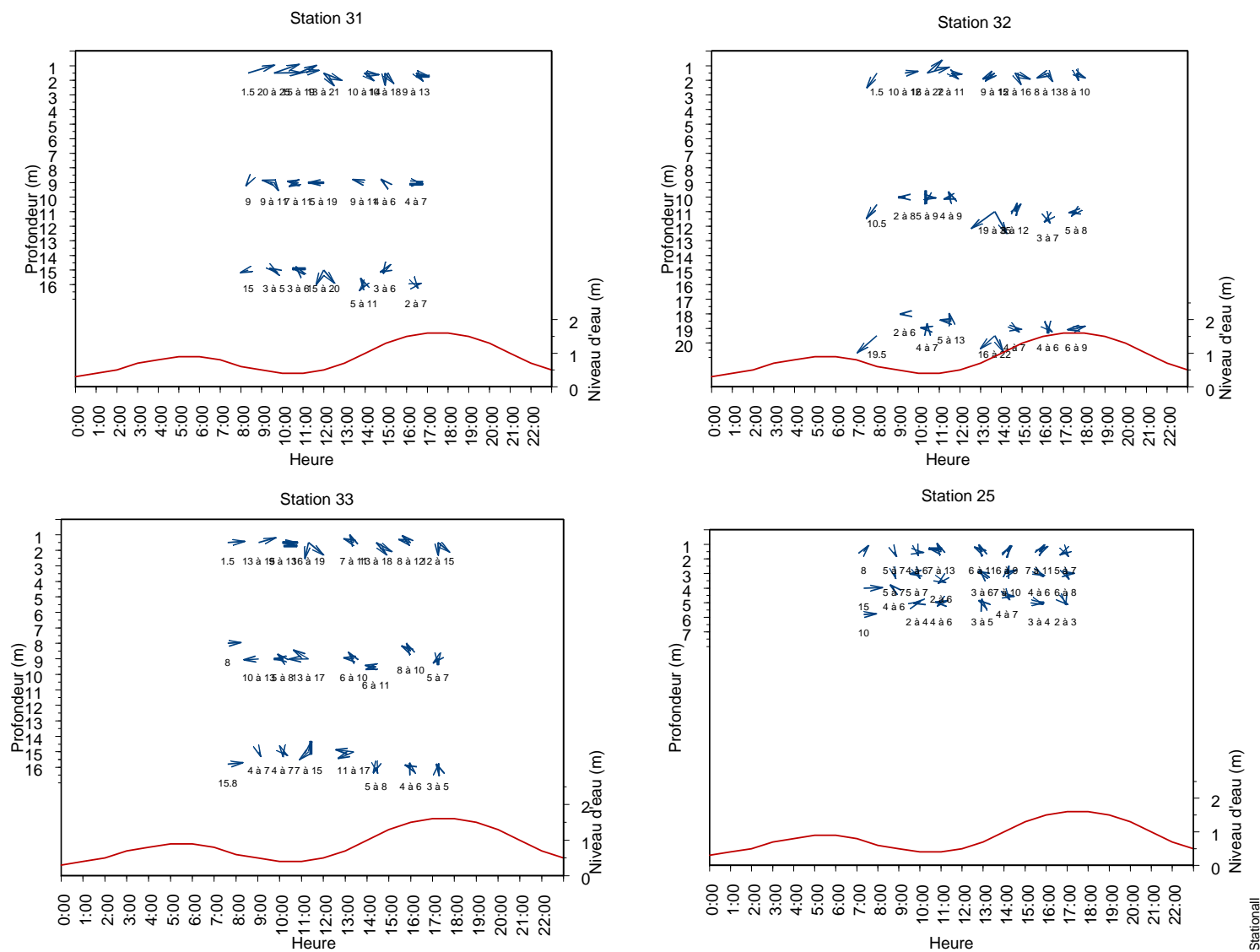


FIGURE 3.1 — Représentation des profils CTD mesurés aux étales de marée basse et de marée haute, Sandy Beach, novembre 2004



physico_all

FIGURE 3.2 — Représentation des profils des vecteurs de courant mesurés pendant un cycle de marée, Sandy Beach, novembre 2004



4 CONCLUSION

Caractérisation des sédiments

L'échantillonnage des sédiments a été réalisé sur l'ensemble des stations à l'aide du carottier manuel et de la benne Ponar. L'analyse des sédiments révèle que les concentrations en cuivre et en HAP_{totaux} mesurées en 2004 sont comparables aux résultats des études de 2000 et de 2001. La réduction et l'arrêt des transbordements de concentré de cuivre au quai de Sandy Beach ainsi que le faible taux de mélange des sédiments expliquent probablement cette situation. Pour les HAP, les plus fortes concentrations mesurées demeurent toujours celles de 1997. Au nord du quai, aucun échantillon prélevé en périphérie de la zone excédant le SIE pour les HAP, telle qu'identifiée par Beak (1997), ne dépassait le SIE. Malgré un effet de pépité observable dans les résultats d'analyse des HAP, il y aurait probablement lieu de confirmer le niveau de contamination observé en 1997 à cet endroit par le prélèvement et l'analyse d'échantillons. En considérant l'ensemble des informations disponibles, les résultats obtenus nous permettent de redéfinir à la baisse les limites de la zone à restaurer. En se basant uniquement sur les résultats sans considérer les aspects techniques d'excavation, on obtient une superficie à restaurer pour le cuivre de 5 386 m² par rapport à 17 400 m², entièrement située au sud du quai. Dans le cas des HAP_{totaux}, la superficie totale de la zone contaminée au-delà du SIE est de 72 445 m², soit 7 534 m² et 64 911 m² au nord et au sud du quai respectivement. La superficie prévue était de 12 339 m² au nord et 92 090 m² au sud du quai. Cette différence est principalement attribuable à la méthode d'analyse utilisée entre QSAR (2004) et la présente étude.

Caractérisation des habitats

La zone d'étude englobe un secteur où la bathymétrie varie entre 0 et 20 m. Le gradient de profondeur et la nature du substrat agissent pour contrôler la distribution de plantes aquatiques halophiles et d'algues. L'habitat aquatique retrouvé dans la zone d'étude est subdivisé en trois strates principales caractérisées par la présence d'une végétation aquatique distincte identifiée comme suit :

- Zone profonde sablo-limoneuse : herbier de laminaire (*Laminara*) ;
- Zone infralittorale sableuse (>0,5 m) : herbier de zostère (*Zosteria*) ;
- Zone infralittorale rocheuse : algues brunes (*Fucus*).

Dans la zone d'étude, les laminaires se retrouvent à une profondeur variant entre 4,5 et 12 m. Ces algues requièrent la présence d'un substrat dur pour se fixer, souvent à des blocs ou des cailloux répartis en plus ou moins grande densité sur le fond. Dans la zone d'étude, la densité des laminaires est faible à moyenne et semble liée à l'abondance de cailloux et de structures pour se fixer.

L'herbier de zostère (zosteraie) est considéré comme un habitat aquatique hautement productif. Dans la zone d'étude, la zosteraie est très bien développée juste en deçà de la zone de marée jusqu'à 4,5 m de profondeur par rapport au niveau moyen des mers (géodésique). La taille des plants varie généralement entre 10 et 30 cm de hauteur. Bien que de petite taille, l'herbier de zostère est très dense là où l'on retrouve un substrat sableux. Il constitue un habitat privilégié.

Les algues brunes occupent la zone intertidale en milieu rocheux (entre 0,6 et -0,6 m). Elles sont de faible hauteur (de 15 à 20 cm), mais peuvent montrer une forte densité et couvrir entièrement le fond de certains secteurs rocheux de la zone d'étude. En deçà de la zone intertidale, on retrouve une végétation mixte, composée d'algues brunes et de zostère en fonction de la nature du substrat.

Les observations effectuées à l'aide de la caméra sous-marine ont permis d'identifier la présence généralisée d'étoiles de mer communes, à la fois dans les zones profondes dénudées, et dans les herbiers de laminaires et de zostères. Leur présence est probablement associée à l'abondance de gastéropodes de type littorine dans ces mêmes milieux. Dans la colonne d'eau, on observe des concentrations élevées, mais localisées de petits crustacés de type *gammarus*, principalement dans les herbiers de zostères et autour des plants de laminaires. Aucun crustacé d'intérêt commercial, ni de poissons ou autre animal de grande taille n'a été aperçu. Seuls quelques crabes communs ont été aperçus cachés dans des herbiers de zostères.

Impacts potentiels sur l'habitat aquatique

Le dragage ou le recouvrement des sédiments contaminés dans les zones d'herbiers de zostères et de laminaires, entraînera une perturbation d'habitat pour la faune aquatique. Une recolonisation du milieu à partir des herbiers juxtaposant la zone des travaux devrait s'établir naturellement, car le substrat demeurera essentiellement le même. Toutefois, la période requise pour une restauration complète du milieu reste indéterminée, mais devrait être de plusieurs années. Une accélération du processus naturel de recolonisation pourrait être entreprise par des efforts de transplantation. Une technique de transplantation de zostères à partir de zosteraies naturelles a été expérimentée en zone peu profonde (de 0 à 0,5 m) avec succès (Génivar, 1995) et pourrait être utilisée dans le port de Sandy Beach. De plus, des efforts de transplantation en zones plus profondes (de 1,0 à 4,5 m) pourraient également être expérimentés afin d'accélérer le processus de restauration du site. Dans ce cas, le repiquage des plants sur un tapis de noix de coco serait requis afin de leur assurer un bon enracinement dans le milieu restauré.

Pour l'herbier de laminaire, le déplacement temporaire par des plongeurs des plants accrochés à des cailloux dans une zone extérieure au site à restaurer et leur remise en place après les travaux pourrait permettre une restauration rapide du milieu.

Caractérisation du patron de circulation et des masses d'eau

Les courants dans la partie du havre de Gaspé située à proximité du quai sont faibles et fortement influencés par le vent dans la couche de surface. Bien que nous croyons définir un patron d'écoulement cyclonique dans la couche intermédiaire et la couche de fond, le courant est néanmoins très variable. Du point de vue du transport des sédiments remis en suspension au niveau de la zone des travaux, il est probable que l'advection des particules vers l'amont puisse se faire sur une distance de 1 à 2 km selon le stade de marée, mais le patron cyclonique général de circulation à l'échelle du havre devrait reprendre ces sédiments pour les transporter vers l'aval et le chenal entre Penouille et Sandy Beach. L'analyse des données disponibles et un complément de mesures à l'aide de mouillages dans la zone d'étude permettraient une meilleure compréhension du patron de circulation et l'élaboration de scénarios de gestion durant les travaux.

Répertoire photographique



PHOTO 1 — Carottage des sédiments en plongée à partir du GRT Cadence (Moules Forillon inc.)



PHOTO 2 — Table d'extrusion utilisée pour le sous-échantillonnage des carottes

Répertoire photographique



PHOTO 3 — Instrumentation utilisée pour la description des habitats aquatiques ; l'interface informatique pour classer et géoréférencer les observations visuelles en temps réel est affichée sur l'écran de l'ordinateur

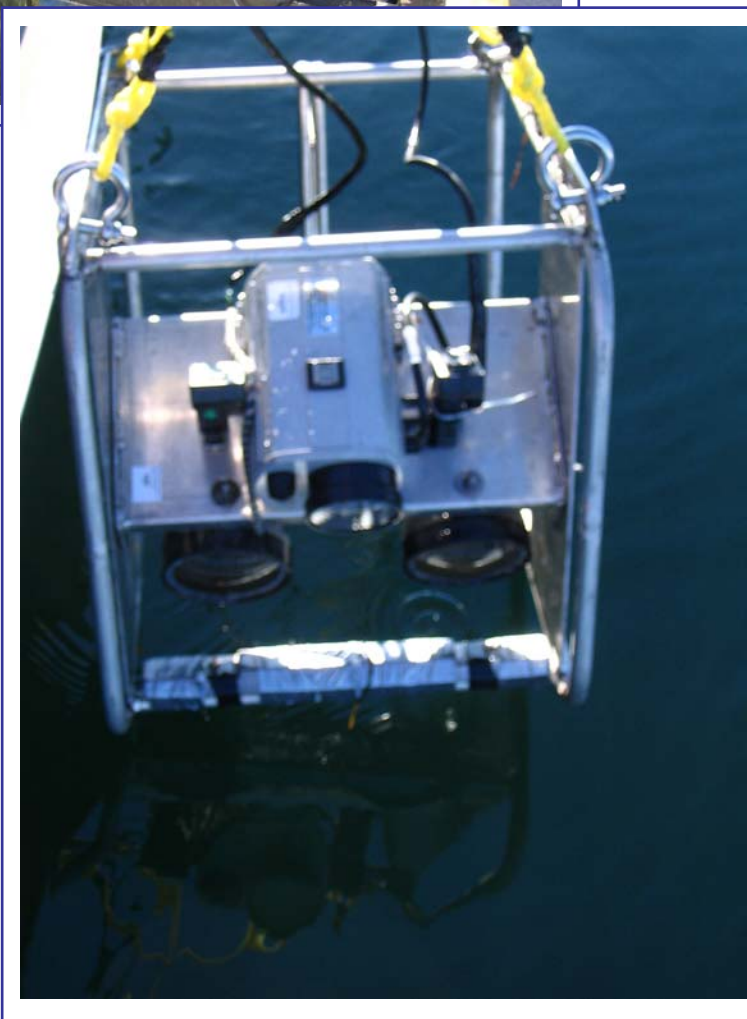


PHOTO 4 — Caméra vidéo pour l'observation du fond

Répertoire photographique

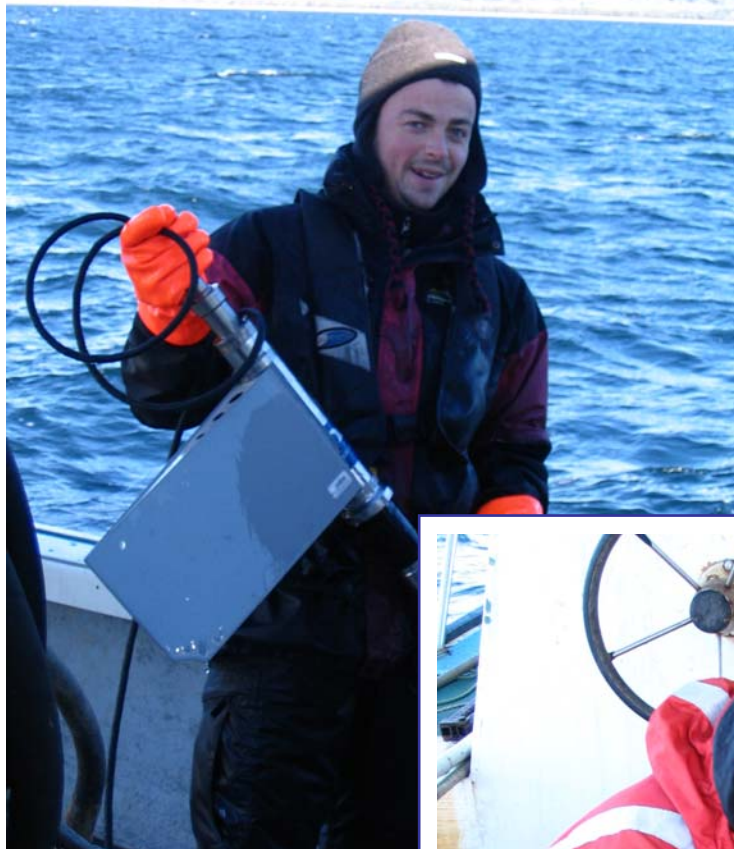


PHOTO 5 — Courantomètre électromagnétique ACM 200 PD



PHOTO 6 — Unité de surface pour la lecture en temps réel du courant

Répertoire photographique



PHOTO 7 — Sonde multiparamètre DS4 utilisée pour les profils CTD



PHOTO 8 — Vue de la rive sud au port de Sandy Beach montrant la falaise creusée dans la roche mère

Répertoire photographique

Représentation de quelques carottes montrant la nature du substrat



PHOTO 9 — GA_03R.jpg



PHOTO 10 — GA_13.jpg

Répertoire photographique



PHOTO 11 — GA_15.jpg



PHOTO 12 — GA_19.jpg

Répertoire photographique



PHOTO 13 — GA_23.jpg



PHOTO 14 — GA_24.jpg

Répertoire photographique



PHOTO 15 — GA_28.jpg

6 RÉFÉRENCES

- ADAMS, M.A. ET I.W. WHYTE. 1990. *Fish habitat enhancement: A manual for freshwater, estuarine and marine habitats*. Department of Fisheries and Oceans Canada. DFO 4474. ECL Envirowest Environ. Consult. Ltd. New Westminster, British Columbia, Canada. 330 p.
- BEAK INTERNATIONAL. 1998. *Caractérisation des sédiments du quai commercial de Sandy Beach : Rapport d'analyse et d'interprétation*. Rapport préparé pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Noranda inc.
- BIOREX ET PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 1999. *Caractérisation biophysique et des usages d'un secteur retenu pour la détermination d'une zone de protection marine dans l'estuaire du Saint-Laurent*. Volume 3 – Autres habitats et ressources importantes – Politiques et enjeux.
- CARRIÈRE J.B. 1973. *Océanographie de la Péninsule de Forillon*. INRS-Océanologie, Rimouski, (Québec) dans CPSEG, 1995.
- CPSEG. 1995. *Étude de mise en valeur et de protection de l'écosystème de la baie de Gaspé*. Comité de protection de la santé et de l'environnement de Gaspé inc. et Ministère des Pêches et des Océans, Saint-Laurent Vision 2000.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MENVIQ. 1992. *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent*. Centre Saint-Laurent.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MENVIQ. 1992. *Guide méthodologique de caractérisation des sédiments*. Centre Saint-Laurent.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. (SERVICE D'ÉTUDES SÉDIMENTOLOGIQUES). 2000. *Caractérisation des sédiments de surface : cartographie et analyse géostatistique (Gaspé-1997)*. Rapport technique présenté à Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2001. *Caractérisation des sédiments aux quais de Mont-Louis et de Sandy Beach – analyse géostatistique et cartographie (automne 2000)*. Rapport technique présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Noranda inc.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2002. *Caractérisation physico-chimique des sédiments (Septembre 2001) ; Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments entourant le quai de Gaspé (Sandy Beach)*. Rapport technique

présenté à QSAR inc. pour le compte de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Noranda inc.

- KOUTITONSKY, V.G., G. DESROSIERS, E. PELLETIER, B. ZAKARDJIAN, D. OUELLET, L. DE MONTETY, T. GUYONDET, S. LEBLANC ET G. DESMEULES. 2001. *Études hydrodynamique, sédimentologique et benthique pour le choix de sites de mariculture d'omble de fontaine dans la baie de Gaspé*. Rapport de recherche LHE-01-1. Laboratoire d'Hydraulique Environnementale, Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER). Université du Québec à Rimouski. Rimouski, QC. Pour La Société de développement de l'industrie maricole (SODIM), Gaspésie îles-de-la-Madeleine. Gaspé, QC. Mai 2001.
- LALUMIÈRE, R. 1991. *Distribution et caractérisation bioécologique de quelques zosteraies de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent*. Rapport présenté au Service canadien de la Faune – Environnement Canada. 56 p.
- LEMIEUX, C. ET R. LALUMIÈRE. 1995. *Répartition de la zostère marine (Zostera marina) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent et dans la baie des Chaleurs (1994)*. Rapport présenté au Service canadien de la faune, Environnement Canada par le Groupe-Conseil Génivar inc. 58 p.
- NATURAM ENVIRONNEMENT INC. 1999. *Caractérisation biophysique, socio-économique et détermination des enjeux dans un secteur potentiel pour l'identification d'une zone de protection marine pilote : portion ouest de la MRC Manicouagan*. Rapport présenté au Parc nature de Pointe-aux-Outardes. 310 p. + annexes.
- PETTIGREW, B., D.A. BOOTH ET R. PIGEON. 1991. *Oceanographic observations in the Havre de Gaspé during the summer 1990*. Canadian Data Report of Hydrography and Ocean Sciences, 100: 94 p.
- PROCÉAN. 1997. *Caractérisation sédimentaire aux quais de Mont-Louis et de Gaspé*. Rapport de mission présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.
- QSAR. 2004. *Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés au cuivre – Quai de Gaspé – Document d'information*. 13 p.
- SERVICE D'ANALYSE DE RISQUE QSAR INC. 2002. *Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé*. Présenté à Noranda et Transports Canada. En collaboration avec Laboratoires SAB, Beak International Incorporated et Environnement Illimité inc.
- SAVARD, J.P. 2002. *Baie de Gaspé — Secteur du port de Sandy Beach — Étude de courantométrie*. Présenté par InterRives ltée à Travaux publics et services gouvernementaux Canada.

ANNEXE 1

**Fiches de description des carottes au quai de Gaspé
(Sandy Beach), novembre 2004**

Fiche de carottage

Station :	<u>STAT-3</u>	Localisation :	
Carotte :	<u>00</u> de <u>0.60</u>	N° projet :	<u>F001132-902</u>
Date de collecte :	Heure :	Coordonnées géographiques :	X: <u>64 26.359</u> Y: <u>48 49.654</u>
Responsable :		Datum :	

Pénétration (cm) :	Profondeur/élévation (fond) :
Longueur :	Référence (carte/photo a.) :
Conditions météo :	

Type d'échantillonnage : Carottier manuel 10 cm 12 cm Autres : Vibrasonique : 1 cm

Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Description					Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéité, test HCl, autres)
	Lithologie	Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure	
0	Argile leucopseuse tr. sable	0-2cm fluide 2-30 mass. homogène	mat. végétales ≈ 20%	odeur d'hydrogènes sulfurés					présence irrégulière 2.5 Y2/0 noir = 12
30	limon sableux	poche de sable moyen	≈ 1% debris végétaux						2.5 Y4/2 gris olive = 32
60									

Fiche de carottage

Station : STAT-10 Localisation : _____
 Carotte : _____ de _____ N° projet : _____
 Date de collecte : 04-11-13 Heure : _____ Coordonnées géographiques : x: 64° 26.372
 Responsable : _____ Datum : _____ y: 48° 49.598

Pénétration (cm) : 1.04 Profondeur/élévation (fond) : _____ / _____
 Longueur : _____ Référence (carte/photo a.) : _____
 Conditions météo : _____

Type d'échantillonnage : Carottier manuel _____ 10 cm _____ 12 cm Autres : _____ Vibrasonique : _____ / _____ cm
 Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Lithologie	Description				Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéat, test HCl, autres)
		Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure	
0.10	limon argileux	Mou, fluide sur 0.00102 = 1%	débris végétaux	légers reducteurs				} MA-1	
0.30	tr. argile	homogène							
0.30	idem tr. gaïnier	plastique	idem	forte				} MA-2	
0.60	tr. 1% etaille un peu sable		0.52 à 0.53	odour réducteur					
0.60	idem compacté apparente	idem	idem	idem				} MA-3	
0.90	moyenn.								
0.90	Sableux 1.04 tr. argil.							} MA-4	

Fiche de carottage

Station : <u>STAT-153</u>	Localisation : _____
Carotte : _____ de _____	N° projet : _____
Date de collecte : <u>04-11-12</u> Heure : _____	Coordonnées géographiques : X: <u>64° 26.30' N</u>
Responsable : _____	Datum : _____ Y: <u>48° 49.52' N</u>

Pénétration (cm) : <u>0.67 cm</u>	Profondeur/élévation (fond) : <u>1</u>
Longueur : <u>0.67 cm</u>	Référence (carte/photo a.) : _____
Conditions météo : _____	

Type d'échantillonnage : Carottier manuel 10 cm 12 cm Autres : _____ Vibrasonique : _____ cm

Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Description					Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéité, test HCl, autres)
	Lithologie	Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure	
0.0	Sable limoneux	mov. fluide	Ouv. débris végétaux 6.1%	légers					MA 1
0.05									
0.16	Sable moyen		tr. grav. et coquillage 0.1%						
0.30									gris olive
6.30	Sable moy. et grav. et silt	NA	~1% débris végétaux	légers					
0.35			horizon coquillage	od. légères					MA 2
0.49				réduct.					
0.62									
			rejus-						MA 3 ??

Fiche de carottage

Station :	<u>STAT-22</u>	Localisation :	
Carotte :	de	N° projet :	
Date de collecte :	<u>04-11-13</u>	Heure :	
Responsable :		Coordonnées géographiques :	x: <u>064° 26,211</u> y: <u>48° 49,549</u>
		Datum :	

Pénétration (cm) :	Profondeur/élévation (fond) :
Longueur :	Référence (carte/photo a.) :
Conditions météo :	

Type d'échantillonnage : Carottier manuel 10 cm 12 cm Autres : _____ Vibrasonique : / cm

Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Description					Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéité, test HCl, autres)	
	Lithologie	Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure		
0.0	Sable grossier								} MA-1	2L
0.05	et gravier	plastique	tr. coquillage	réducteur						
0.05	limonuse		≈ 1%	faible						
0.30	tr. sable								} MA-2	2L
0.30	limonuse	plastique	tr. coquillage	réducteur						
0.30	tr. sable		≈ 1%	faible						
0.6	grossier								} MA-3	0L
0.6	Sable	compact	tr. coquillage	faible						
0.6	limonuse		≈ 1%	réducteur						
0.9	tr. cailloux									

Fiche de carottage

Station : STAT-23 Localisation : _____
 Carotte : 0.0 de 0.72 N° projet : P001130-902
 Date de collecte : 04-11-15 Heure : _____ Coordonnées géographiques : X: 64° 26,123
 Responsable : _____ Datum : Y: 48° 49,535

Pénétration (cm) : 70 cm Profondeur/élévation (fond) : 1
 Longueur : _____ Référence (carte/photo/a.) : _____
 Conditions météo : _____

Type d'échantillonnage : Carottier manuel 10 cm 12 cm Autres : _____ Vibrasonique : 1 cm
 Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Description					Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéité, test HCl, autres)
	Lithologie	Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure	
0.0	limon. argila tr. grav. (=5%)	homogène mou	frag. coquillage ~2% ~20% débris végétaux	faible odeur réduct.		MA-1			54/3/1 gris très foncé =31
30									
40	Sable finement limp. ou tr.	homogène compacte	frag. coquillage ~2% ~20% débris végétaux	faible odeur riche		MA-2			54/3/1 gris très foncé =32
60	grav. et cailloux (10%)								
70						MA-3			0.5

Fiche de carottage

Station :	<u>STAT-28</u>	Localisation :	
Carotte :	<u>1</u> de <u>1</u>	N° projet :	
Date de collecte :	Heure :	Coordonnées géographiques :	X: <u>64° 26.036</u> Y: <u>48° 49.460</u>
Responsable :		Datum :	

Pénétration (cm) :	Profondeur/élévation (fond) :
Longueur : <u>92</u>	Référence (carte/photo a.) :
Conditions météo :	

Type d'échantillonnage : Carottier manuel 10 cm 12 cm Autres : Vibrasonique : 1 cm

Procédures d'échantillonnage : _____

Profondeur (cm)	Description					Échantillon			Commentaires (température, Eh/pH, volume, homogénéité, test HCl, autres)
	Lithologie	Structure	Traces biogéniques Débris	Odeurs/traces de contamination	Photo (film, n°)	N°	Intervalle	Date/heure	
0	limon argileux	0-2 fluide homogène Maz	Débris végétal 1%	Faible résidu argi					2.5Y4/4 Horizon argileux devenir olive devenir Cristallin facile
30	Sable limoneux traces de graviers 5%	Compact	Débris bois et organique 2%	n/a					5Y3/2 gris olive facile
60	Sable limoneux traces de graviers 5-10%	Compact	Débris coquilles	n/a					
92									

ANNEXE 2

**Tableau des résultats et rapport d'analyse des sédiments
(Sandy Beach), novembre 2004**

Résultats d'analyses chimiques des sédiments - caractérisation de novembre 2004

Paramètre	Unités	LD	Seuil intégré d'effets (SIE) ¹	Échantillon / Résultats						
				STAT-3R/MA-1	STAT-3R/MA-1/DUP-4	STAT-3R/MA-3	STAT-5B	STAT-6B	STAT-7B	STAT-8B
				2004-11-15	2004-11-15	2004-11-15	2004-11-15	2004-11-15	2004-11-15	2004-11-15
Profondeur limite sup, horizon	m	NA	-	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
Profondeur limite inf, horizon	m	NA	-	0,30	0,30	0,65	0,30	0,30	0,30	0,30
% Humidité	%	0,5	-	40	45	39	50	36	40	33
COT	%	0,10%	-	2,08%	2,08%	--	--	--	--	1,65%
Granulométrie (Wentworth)										
Gravier (> 2 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--
Sable (> 0,0625 mm à 2 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--
Silt (> 0,0039 à 0,0625 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--
Argile (< 0,0039 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--
Métaux										
Cuivre (Cu)	mg/kg	5	2 400	170	160	16	1 200	460	230	130
HAP										
<i>Naphthalène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,03	<0,02	0,03	0,03	0,02	0,19
<i>2-Méthylnaphtalène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,06
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,018	0,019	0,011
<i>Fluorène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,03	0,03	0,02
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,06	0,06	<0,02	0,12	0,23	0,18	0,06
<i>Anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	0,02	<0,01	0,06	0,06	0,05	0,02
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg	0,01	-	0,11	0,11	<0,02	0,18	0,29	0,25	0,07
<i>Pyrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,1	0,1	<0,02	0,15	0,24	0,24	0,08
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	0,06	0,06	<0,02	0,09	0,12	0,12	0,04
<i>Chrysène</i>	mg/kg	0,01	-	0,06	0,06	<0,02	0,1	0,12	0,12	0,04
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Benzo (b+k+j) fluoranthène</i>	mg/kg	0,04	-	0,12	0,11	<0,05	0,2	0,22	0,21	0,07
<i>Benzo (a) pyrène</i>	mg/kg	0,008	-	0,051	0,05	<0,01	0,088	0,1	0,098	0,031
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Indeno (1,2,3-cd) pyrène</i>	mg/kg	0,02	-	0,03	0,03	<0,02	0,06	0,06	0,06	<0,02
<i>Dibenzo(ah)anthracène</i>	mg/kg	0,005	-	<0,01	<0,01	<0,007	0,026	0,023	0,025	0,007
<i>Benzo (g,h,i) pérylène</i>	mg/kg	0,02	-	0,04	0,04	<0,02	0,06	0,06	0,06	<0,02
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01
HAP Totaux²	mg/kg	---	5	0,651	0,66	<LD	1,214	1,641	1,502	0,699

Légende:

 <0,02 = concentration inférieure à la limite de détection <LD : concentration inférieure à la limite de détection pour tous les congénères analysés NA = Non applicable - = Pas de SIE^{1 et 2} -- = non-analysé --- = non-calculé


2 600 : Concentration en cuivre supérieure au SIE¹.

8 : Concentration des HAP totaux supérieure au SIE^{1 et 2}.

Notes:
¹ : Niveau de contamination à partir duquel une réhabilitation du site aquatique doit être envisagée (QSAR, 2003).

² : HAP totaux : sommation des 16 congénères (en caractères gras et en italique) considérés pour l'établissement des SIR (QSAR, 2003).

N° de projet : P001130 - 902

 <ul style="list-style-type: none"> * 1- Approprié au proj 2- Version adéquat 3- Examen sommaire 4- Vérification détaillée 	Réception :		
	Types de réactifs	Précision	Classement
Destinataire : S. Poirier		28/12/04	
Distribution :			

Certificat d'analyses : 17 DEC. 2004

No. de certificat: 4K1071

CLIENT

Attention: Stéphane Poirier
Compagnie: DESSAU-SOPRIN ENVIRONNEMENT
Adresse: 1060 rue University
 Bureau 600
 Montréal (Québec)
 H3B 4V3
Télécopieur: 514-395-0201
Téléphone: 514-281-1010

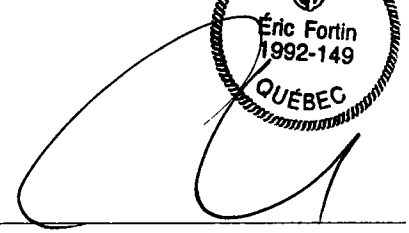
LABORATOIRE

Chargé(e) de projet: France Luneau
Projet: AN042810
Date de réception: 2004/11/22
Date du rapport: 2004/11/29
Date de révision: 2004/12/02
Révision no. 1
Nombre de pages: 22

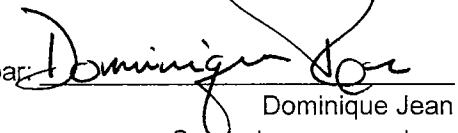
Projet: P001130-902
Description: Sandy Beach
Prélevé par: DESSAU-SOPRIN ENVIRONNEMENT

Approuvé par: 
 France Luneau, chimiste OCQ 1993-133
 Chargée de projet




 Éric Fortin, chimiste OCQ 1992-149
 Directeur inorganique



Vérifié par: 
 Dominique Jean
 Superviseure organique

Annexes :
 6 page(s) - Confirmation d'analyses
 2 page(s) - Descriptions des méthodes analytiques
 1 page(s) - Annexe

052995onNVV1
Révision No.1

PSC Services Analytiques

Toutes les analyses incluses dans ce rapport ont été effectuées selon les règles de l'art incluant les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité à moins d'entente écrite conclue au préalable avec le client.

La responsabilité financière reliée à la responsabilité professionnelle est limitée à une valeur n'excédant pas le coût des analyses effectuées. Les échantillons seront conservés pour une période de 6 semaines à partir de la date de réception, à moins d'indication contraire convenue préalablement.

Ce certificat d'analyses ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de PSC Services Analytiques. Tous les résultats des matériaux de référence (MR) sont statistiquement sous contrôle sauf indication contraire. Les normes et les critères lorsqu'inclus dans ce certificat, le sont à titre indicatif seulement. En cas de disparité entre les normes et les critères indiqués et ceux officiels de la réglementation, ces derniers ont priorités.

Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération de l'étalon analogue (sauf dioxines/furannes et BPC par congénères).

Prière de contacter le ou la chargé(e) de projet pour toutes informations supplémentaires.

La description des méthodes analytiques internes et la confirmation des analyses, incluant l'identification des paramètres par les sous-traitants, sont jointes en annexe.

Les dates d'analyses et de préparation des paramètres sous-traités sont inscrites lorsque disponibles, dans le cas contraire, la date de réception du certificat par télécopieur est rapportée.

Les méthodes utilisées par PSC Services Analytiques proviennent de publications telles que "Standard Methods for the examination of Water and Wastewater" 20e éd., ou toutes autres publications reconnues par des organismes tels que MENV, EPA, etc.(voir annexe).

Notes:

- = Non Analysé

NA = Non Applicable

ND = Non Détecté

LDR = Limite de détection rapportée

<= Résultats obtenus inférieurs à la limite de détection rapportée

Pour les échantillons de sol, de solide et de déchet, les résultats sont exprimés en poids sec. (sauf indication contraire).

Commentaires:

(1) Un des cinq étalons analogues ne rencontre pas les critères d'acceptabilité.

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

No. du Client: STAT-7B STAT-5B STAT-12B STAT-8B
No. du Labo: 052995 04 052996 04 052997 04 052998 04
Date d'échantillonnage: 2004/11/15 2004/11/15 2004/11/15 2004/11/15
Matrice: SEDIM SEDIM SEDIM SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	STAT-7B	STAT-5B	STAT-12B	STAT-8B
Carbone organique total	0.1	(%)	-	-	Annexe	Annexe
Humidité	0.5	(%)	40	50	58	33
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	230	1200	450	130
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.02	0.03	<0.03	0.19
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.02	<0.02	<0.02	0.06
Acénaphthylène	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01
Acénaphtène	0.009	"	0.019	0.020	<0.02	0.011
Fluorène	0.01	"	0.03	0.03	0.02	0.02
Phénanthrène	0.01	"	0.18	0.12	0.08	0.06
Anthracène	0.01	"	0.05	0.06	0.03	0.02
Fluoranthène	0.01	"	0.25	0.18	0.10	0.07
Pyrène	0.01	"	0.24	0.15	0.08	0.08
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.12	0.09	0.04	0.04
Chrysène	0.01	"	0.12	0.10	0.04	0.04
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	0.21	0.20	0.09	0.07
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.098	0.088	0.039	0.031
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	0.06	0.06	<0.03	<0.02
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.025	0.026	<0.009	0.007
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	0.06	0.06	<0.03	<0.02
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.03	<0.03	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	90	87	88	87
d10-Fluorène	68-112	"	88	87	87	85
d10-Fluoranthène	73-120	"	95	97	98	99
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	93	95	90	94
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	96	98	101	90

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

No. du Client: STAT-6B STAT-26B STAT-14B STAT-27B
No. du Labo: 052999 04 053000 04 053001 04 053002 04
Date d'échantillonnage: 2004/11/15 2004/11/15 2004/11/15 2004/11/15
Matrice: SEDIM SEDIM SEDIM SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	STAT-6B	STAT-26B	STAT-14B	STAT-27B
Carbone organique total	0.1	(%)	-	-	-	Annexe
Humidité	0.5	(%)	36	51	59	39
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	460	1200	2000	12
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.03	0.23	1.1	<0.02
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.02	0.11	0.61	<0.02
Acénaphthylène	0.009	"	0.020	0.029	0.24	<0.01
Acénaphène	0.009	"	0.018	0.14	1.5	0.024
Fluorène	0.01	"	0.03	0.25	2.7	0.05
Phénanthrène	0.01	"	0.23	1.4	17	0.29
Anthracène	0.01	"	0.06	0.37	4.5	0.08
Fluoranthène	0.01	"	0.29	1.4	19	0.41
Pyrène	0.01	"	0.24	1.1	15	0.32
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.02	<0.1	1.3	0.03
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.12	0.69	8.4	0.19
Chrysène	0.01	"	0.12	0.67	7.7	0.18
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.09	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	0.22	1.1	13	0.38
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.10	0.57	6.9	0.18
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<0.02	0.13	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	0.06	0.33	4.2	0.10
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.023	0.12	1.4	0.038
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	0.06	0.35	4.3	0.11
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<0.2	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.03	<0.2	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<0.02	0.28	<0.01
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	87	88	96	83
d10-Fluorène	68-112	"	87	88	95	86
d10-Fluoranthène	73-120	"	97	98	108	96
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	89	92	102	84
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	97	103	123	105

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

		STAT	STAT	STAT
No. du Client:	STAT-20B	10/MA-1	10/MA-2	10/MA-3
No. du Labo:	053003 04	053004 04	053005 04	053006 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/15	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités				
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	Annexe	Annexe	-
Humidité	0.5	(%)	54	42	37	35
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	1700	130	18	14
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.31	0.03	<0.02	<0.02
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.18	0.02	<0.02	<0.02
Acénaphthylène	0.009	"	0.17	0.016	<0.01	<0.01
Acénaphène	0.009	"	0.43	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène	0.01	"	0.77	0.02	<0.01	<0.01
Phénanthrène	0.01	"	4.6	0.09	<0.02	0.02
Anthracène	0.01	"	1.5	0.04	<0.01	<0.01
Fluoranthène	0.01	"	7.6	0.19	0.02	<0.01
Pyrène	0.01	"	5.6	0.20	0.02	<0.01
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.5	0.02	<0.01	<0.01
Benzo(a)anthracène	0.01	"	3.1	<0.1	<0.02	<0.02
Chrysène	0.01	"	3.0	0.12	<0.01	<0.01
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.07	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	4.7	0.20	<0.04	<0.04
Benzo (a) pyrène	0.008	"	2.4	0.089	<0.01	<0.01
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.08	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	1.4	0.05	<0.02	<0.02
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.51	<0.02	<0.006	<0.006
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	1.5	0.05	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.09	<0.01	<0.01	<0.01
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	103	87	88	89
d10-Fluorène	68-112	"	100	87	86	88
d10-Fluoranthène	73-120	"	112	97	97	97
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	103	90	95	95
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	118	96	88	89

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

No. du Client:	22/MA-1	22/MA-2	22/MA-3	17/MA-1
No. du Labo:	053007 04	053008 04	053009 04	053010 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	STAT 22/MA-1	STAT 22/MA-2	STAT 22/MA-3	STAT 17/MA-1
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	Annexe	-	Annexe
Humidité	0.5	(%)	40	26	21	35
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	110	14	13	1200
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	<0.02	<	<	0.13
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<0.02	<	<	0.09
Acénaphthylène	0.009	"	<0.01	<	<	0.089
Acénaphène	0.009	"	<0.01	<	<	0.10
Fluorène	0.01	"	<0.01	<	<	0.18
Phénanthrène	0.01	"	0.02	<	<	1.3
Anthracène	0.01	"	<0.01	<	<	0.42
Fluoranthène	0.01	"	0.04	<	<	2.0
Pyrène	0.01	"	0.04	<	<	1.6
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.01	<	<	0.13
Benzo(a)anthracène	0.01	"	<0.02	<	<	0.87
Chrysène	0.01	"	0.02	<	<	0.91
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<	<	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<0.04	<	<	1.3
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.011	<	<	0.70
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<	<	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<0.02	<	<	0.40
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<0.006	<	<	0.18
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<0.02	<	<	0.39
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<	<	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<	<	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<	<	0.02
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	82	80	80	89
d10-Fluorène	68-112	"	85	85	81	86
d10-Fluoranthène	73-120	"	93	94	89	94
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	92	96	89	87
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	95	97	90	104

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

	STAT	STAT	STAT	STAT
No. du Client:	17/MA-2	19/MA-1	19/MA-2	3R/MA-1
No. du Labo:	053011 04	053012 04	053013 04	053014 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/13	2004/11/14	2004/11/15	2004/11/15
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités				
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	-	-	Annexe
Humidité	0.5	(%)	22	44	23	40
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	200	1900	110	170
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	<	0.12	<	<0.02
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<	0.08	<	<0.02
Acénaphthylène	0.009	"	<	0.052	<	<0.01
Acénaphène	0.009	"	<	0.091	<	<0.01
Fluorène	0.01	"	0.01	0.18	<	<0.01
Phénanthrène	0.01	"	0.06	1.0	0.05	0.06
Anthracène	0.01	"	0.02	0.52	0.01	0.02
Fluoranthène	0.01	"	0.06	1.3	0.06	0.11
Pyrène	0.01	"	0.06	1.2	0.06	0.10
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<	0.10	<	<0.02
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.05	0.68	0.03	0.06
Chrysène	0.01	"	0.06	0.63	0.03	0.06
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<	<0.01	<	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	0.08	1.3	0.06	0.12
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.039	0.64	0.029	0.051
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<	<0.01	<	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	0.02	0.39	0.02	0.03
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.009	0.16	0.007	<0.01
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	0.02	0.40	0.02	0.04
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<	<0.02	<	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<	<	<	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<	0.02	<	<0.01
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	87	87	88	81
d10-Fluorène	68-112	"	86	88	87	85
d10-Fluoranthène	73-120	"	92	94	94	96
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	93	84	93	90
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	95	111	96	96

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

			STAT	STAT	STAT	STAT
	No. du Client:		3R/MA-2	3R/MA-3	3R/MA-1/DUP-4	28/MA-1
	No. du Labo:		053015 04	053016 04	053017 04	053018 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15	2004/11/14
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités				
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	-	Annexe	Annexe
Humidité	0.5	(%)	39	39	45	43
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	24	16	160	780
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.03	0.07
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<0.02	<0.02	0.02	0.06
Acénaphthylène	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.01	0.049
Acénaphène	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène	0.01	"	<0.01	<0.01	<0.01	0.09
Phénanthrène	0.01	"	0.02	<0.02	0.06	0.59
Anthracène	0.01	"	<0.01	<0.01	0.02	0.15
Fluoranthène	0.01	"	<0.01	<0.02	0.11	0.78
Pyrène	0.01	"	<0.01	<0.02	0.10	0.65
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.01	<0.02	<	<0.06
Benzo(a)anthracène	0.01	"	<0.02	<0.02	0.06	0.35
Chrysène	0.01	"	<0.01	<0.02	0.06	0.39
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<0.04	<0.05	0.11	0.62
Benzo (a) pyrène	0.008	"	<0.01	<0.01	0.050	0.29
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	0.03	0.18
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<0.006	<0.007	<0.01	0.063
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<0.02	<0.02	0.04	0.19
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<0.03	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	88	86	84	90
d10-Fluorène	68-112	"	90	85	90	91
d10-Fluoranthène	73-120	"	92	88	92	96
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	122 ⁽¹⁾	122 ⁽¹⁾	122 ⁽¹⁾	128 ⁽¹⁾
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	100	99	106	110

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

No. du Client:	STAT	STAT	STAT	STAT
No. du Labo:	28/MA-2	28/MA-3	23/MA-1	23/MA-2
Date d'échantillonnage:	053019 04	053020 04	053021 04	053022 04
Matrice:	2004/11/14	2004/11/14	2004/11/13	2004/11/13
	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités				
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	-	Annexe	Annexe
Humidité	0.5	(%)	28	20	36	22
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	35	12	16	900
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	<0.02	<	<0.03	<
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<0.02	<	<0.02	<
Acénaphthylène	0.009	"	<0.01	<	<0.02	<
Acénaphène	0.009	"	<0.01	<	<0.02	<
Fluorène	0.01	"	<0.01	<	<0.02	<
Phénanthrène	0.01	"	0.02	<	<0.02	<
Anthracène	0.01	"	<0.01	<	<0.02	<
Fluoranthène	0.01	"	0.05	<	<0.02	<
Pyrène	0.01	"	0.04	<	<0.02	<
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.01	<	<0.02	<
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.02	<	<0.02	<
Chrysène	0.01	"	0.02	<	<0.02	<
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<	<0.02	<
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<0.04	<	<0.06	<
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.018	<	<0.01	<
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<	<0.02	<
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<0.02	<	<0.03	<
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<0.006	<	<0.009	<
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<0.02	<	<0.03	<
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<	<0.03	<
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<	<0.03	<
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<	<0.02	<
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	75	87	77	76
d10-Fluorène	68-112	"	83	89	84	87
d10-Fluoranthène	73-120	"	87	92	88	92
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	120 ⁽¹⁾	128 ⁽¹⁾	119 ⁽¹⁾	129 ⁽¹⁾
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	98	103	98	103

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

No. du Client:	23/MA-3	24/MA-1	24/MA-2	24/MA-3
No. du Labo:	053023 04	053024 04	053025 04	053026 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/13	2004/11/14	2004/11/14	2004/11/14
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	STAT	STAT	STAT	STAT
Carbone organique total	0.1	(%)	-	-	-	-
Humidité	0.5	(%)	20	40	22	21
Métaux						
Cuivre	5	mg/kg	11	870	35	11
HAP						
Naphtalène	0.02	mg/kg	<	4.0	<	<
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<	1.6	<	<
Acénaphthylène	0.009	"	<	0.093	<	<
Acénaphène	0.009	"	<	1.7	<	<
Fluorène	0.01	"	<	3.3	<	<
Phénanthrène	0.01	"	0.01	16	0.03	<
Anthracène	0.01	"	<	4.1	<	<
Fluoranthène	0.01	"	<	12	0.04	<
Pyrène	0.01	"	<	9.0	0.04	<
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<	0.71	<	<
Benzo(a)anthracène	0.01	"	<	4.7	0.02	<
Chrysène	0.01	"	<	4.3	0.02	<
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<	<0.06	<	<
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<	6.7	<	<
Benzo (a) pyrène	0.008	"	<	3.5	0.016	<
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<	<0.06	<	<
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<	2.1	<	<
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<	0.83	<	<
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<	2.1	<	<
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<	<0.1	<	<
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<	<0.1	<	<
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<	0.13	<	<
Récupération		%				
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	83	106	87	81
d10-Fluorène	68-112	"	86	107	89	87
d10-Fluoranthène	73-120	"	90	112	94	90
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	126 ⁽¹⁾	149 ⁽¹⁾	132 ⁽¹⁾	126 ⁽¹⁾
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	102	130	106	104

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

	STAT	STAT	STAT
No. du Client:	24/MA-1/DUP-2	15/MA-1	15/MA-2
No. du Labo:	053027 04	053028 04	053029 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/14	2004/11/14	2004/11/14
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités			
Carbone organique total	0.1	(%)	-	Annexe	Annexe
Humidité	0.5	(%)	40	46	28
Métaux					
Cuivre	5	mg/kg	920	1400	27
HAP					
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.21	0.48	0.02
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.10	0.28	0.02
Acénaphthylène	0.009	"	0.033	0.11	<
Acénaphène	0.009	"	0.12	0.56	0.021
Fluorène	0.01	"	0.20	0.99	0.04
Phénanthrène	0.01	"	1.1	6.3	0.19
Anthracène	0.01	"	0.32	1.7	0.05
Fluoranthène	0.01	"	1.2	7.6	0.25
Pyrène	0.01	"	0.98	6.2	0.21
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.07	0.57	<0.02
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.54	3.6	0.11
Chrysène	0.01	"	0.50	3.2	0.11
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<0.04	<
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	0.82	5.4	0.19
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.44	2.9	0.097
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	0.04	<
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	0.25	1.6	0.06
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.10	0.75	0.025
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	0.26	1.7	0.06
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.06	<
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.02	0.09	<
Récupération		%			
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	87	90	87
d10-Fluorène	68-112	"	88	89	89
d10-Fluoranthène	73-120	"	95	100	97
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	90	93	93
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	103	104	99

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

Paramètre	LDR	Unités	STAT	STAT	STAT
			15/MA-1DUP-1	13/MA-1	13/MA-2
No. du Client:			15/MA-1DUP-1	13/MA-1	13/MA-2
No. du Labo:			053030 04	053031 04	053032 04
Date d'échantillonnage:			2004/11/14	2004/11/14	2004/11/14
Matrice:			SEDIM	SEDIM	SEDIM
Carbone organique total	0.1	(%)	Annexe	-	-
Humidité	0.5	(%)	46	48	33
Métaux					
Cuivre	5	mg/kg	1500	4200	270
HAP					
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.50	0.39	0.11
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.30	0.37	0.08
Acénaphthylène	0.009	"	0.091	0.15	0.039
Acénaphène	0.009	"	0.65	0.24	0.051
Fluorène	0.01	"	1.1	0.34	0.10
Phénanthrène	0.01	"	6.7	1.8	0.50
Anthracène	0.01	"	1.8	0.73	0.21
Fluoranthène	0.01	"	7.2	3.2	1.2
Pyrène	0.01	"	6.0	3.7	1.1
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	0.55	0.34	<0.08
Benzo(a)anthracène	0.01	"	3.5	2.2	0.54
Chrysène	0.01	"	3.2	2.2	0.53
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.04	<0.03	<0.01
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	5.4	3.8	0.79
Benzo (a) pyrène	0.008	"	2.9	1.7	0.38
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	0.05	0.03	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	1.7	0.95	0.22
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.78	0.41	0.095
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	1.8	0.95	0.22
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.07	<0.02	<0.02
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	0.10	0.05	0.01
Récupération		%			
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	85	91	90
d10-Fluorène	68-112	"	90	92	91
d10-Fluoranthène	73-120	"	99	101	99
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	97	97	94
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	109	111	103

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

	No. du Client:		STAT-7B	STAT-7B	STAT-7B	STAT-7B	STAT-7B
	No. du Labo:		052995 04	052995 04	052995 04	052995 04	052995 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités	Duplicata	% Écart	Ech. fortifié	% Rec.	
Métaux							
Cuivre	5	mg/kg	230	230	0%	330	100
HAP							
Naphtalène	0.02	mg/kg	0.02	<0.02	-	-	-
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	0.02	0.02	0%	-	-
Acénaphthylène	0.009	"	<0.01	<0.01	-	-	-
Acénaphène	0.009	"	0.019	<0.01	-	-	-
Fluorène	0.01	"	0.03	0.01	100%	-	-
Phénanthrène	0.01	"	0.18	0.1	57%	-	-
Anthracène	0.01	"	0.05	0.05	0%	-	-
Fluoranthène	0.01	"	0.25	0.15	50%	-	-
Pyrène	0.01	"	0.24	0.15	46%	-	-
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<0.02	<0.01	-	-	-
Benzo(a)anthracène	0.01	"	0.12	0.11	9%	-	-
Chrysène	0.01	"	0.12	0.13	8%	-	-
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<0.01	<0.01	-	-	-
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	0.21	0.18	15%	-	-
Benzo (a) pyrène	0.008	"	0.098	0.085	14%	-	-
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<0.01	<0.01	-	-	-
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	0.06	0.05	18%	-	-
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	0.025	0.020	22%	-	-
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	0.06	0.05	18%	-	-
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	-	-	-
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<0.02	<0.02	-	-	-
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<0.01	<0.01	-	-	-
Récupération		%					
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	90	82	9%	-	-
d10-Fluorène	68-112	"	88	87	1%	-	-
d10-Fluoranthène	73-120	"	95	93	2%	-	-
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	93	90	3%	-	-
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	96	99	3%	-	-

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

	No. du Client:		STAT-26B	STAT-26B	STAT-26B	STAT-26B	STAT-26B
	No. du Labo:		053000 04	053000 04	053000 04	053000 04	053000 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15	2004/11/15
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités		Duplicata	% Écart	Ech. fortifié	% Rec.
Humidité	0.5	(%)	51	51	0%	-	-
Métaux							
Cuivre	5	mg/kg	1200	1100	9%	1200	120

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

No. du Client:	STAT	STAT	STAT
	22/MA-2	22/MA-2	22/MA-2
No. du Labo:	053008 04	053008 04	053008 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	Duplicata	% Écart
-----------	-----	--------	-----------	---------

HAP

Naphtalène	0.02	mg/kg	<	<	-
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<	<	-
Acénaphthylène	0.009	"	<	<	-
Acénaphène	0.009	"	<	<	-
Fluorène	0.01	"	<	<	-
Phénanthrène	0.01	"	<	0.02	-
Anthracène	0.01	"	<	<	-
Fluoranthène	0.01	"	<	<	-
Pyrène	0.01	"	<	<	-
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<	<	-
Benzo(a)anthracène	0.01	"	<	<	-
Chrysène	0.01	"	<	<	-
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<	<	-
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<	<	-
Benzo (a) pyrène	0.008	"	<	<	-
3-Méthylcholanthrène	0.01	"	<	<	-
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<	<	-
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<	<	-
Récupération		%			
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	80	82	2%
d10-Fluorène	68-112	"	85	84	1%
d10-Fluoranthène	73-120	"	94	90	4%
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	96	90	6%
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	97	93	4%

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

			STAT	STAT	STAT
	No. du Client:		17/MA-2	17/MA-2	17/MA-2
	No. du Labo:		053011 04	053011 04	053011 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités		Duplicata	% Écart
Humidité	0.5	(%)	22	22	0%

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

	STAT	STAT	STAT
No. du Client:	23/MA-2	23/MA-2	23/MA-2
No. du Labo:	053022 04	053022 04	053022 04
Date d'échantillonnage:	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
Matrice:	SEDIM	SEDIM	SEDIM

Paramètre	LDR	Unités	Duplicata	% Écart
-----------	-----	--------	-----------	---------

HAP

Naphtalène	0.02	mg/kg	<	<	-
2-Méthylnaphtalène	0.01	"	<	<	-
Acénaphthylène	0.009	"	<	<	-
Acénaphène	0.009	"	<	<	-
Fluorène	0.01	"	<	<	-
Phénanthrène	0.01	"	<	0.01	-
Anthracène	0.01	"	<	<	-
Fluoranthène	0.01	"	<	<	-
Pyrène	0.01	"	<	<	-
Benzo(c)phénanthrène	0.01	"	<	<	-
Benzo(a)anthracène	0.01	"	<	<	-
Chrysène	0.01	"	<	<	-
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	0.009	"	<	<	-
Benzo (b+k+j) fluoranthène	0.04	"	<	<	-
Benzo (a) pyrène	0.008	"	<	<	-
3-Méthylcholanthène	0.01	"	<	<	-
Indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(ah)anthracène	0.005	"	<	<	-
Benzo (g,h,i) pérylène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,l)pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,i)pyrène	0.02	"	<	<	-
Dibenzo(a,h)pyrène	0.01	"	<	<	-
Récupération		%			
d10-1-Méthylnaphtalène	59-107	"	76	72	5%
d10-Fluorène	68-112	"	87	84	4%
d10-Fluoranthène	73-120	"	92	92	0%
d12-Benzo(a)pyrène	70-114	"	129 ⁽¹⁾	91	35%
d14-Dibenzo(a,h)anthracène	63-136	"	103	96	7%

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

			STAT	STAT	STAT	STAT	STAT
	No. du Client:		23/MA-3	23/MA-3	23/MA-3	23/MA-3	23/MA-3
	No. du Labo:		053023 04	053023 04	053023 04	053023 04	053023 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13	2004/11/13
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités		Duplicata	% Écart	Ech. fortifié	% Rec.
Métaux							
Cuivre	5	mg/kg	11	10	10%	110	97

PSC Services Analytiques
Contrôle de la qualité

			STAT	STAT	STAT
	No. du Client:		24/MA-1	24/MA-1	24/MA-1
	No. du Labo:		053024 04	053024 04	053024 04
	Date d'échantillonnage:		2004/11/14	2004/11/14	2004/11/14
	Matrice:		SEDIM	SEDIM	SEDIM
Paramètre	LDR	Unités		Duplicata	% Écart
Humidité	0.5	(%)	40	40	0%

PSC Services Analytiques
Corrélation des no. de lot avec les échantillons

No. de lot:	1122IS01	1123IS01
Humidité etc.	052995 04	053000 04
	052996 04	053001 04
	052997 04	053002 04
	052998 04	053003 04
	052999 04	053004 04
	053007 04	053005 04
	053008 04	053006 04
	053009 04	053020 04
	053010 04	053021 04
	053011 04	053022 04
	053012 04	053023 04
	053013 04	053024 04
	053014 04	053025 04
	053015 04	053026 04
	053016 04	053027 04
	053017 04	053028 04
	053018 04	053029 04
	053019 04	053030 04
		053031 04
		053032 04
Date d'analyse:	2004/11/23	2004/11/24
Date de préparation:	2004/11/22	2004/11/23

No. de lot:	1123HT04	1125HT01	1125HT02
Cuivre etc.	052995 04	053000 04	053023 04
	052996 04	053001 04	053024 04
	052997 04	053002 04	053025 04
	052998 04	053003 04	053026 04
	052999 04	053004 04	053027 04
	053007 04	053005 04	053028 04
	053008 04	053006 04	053029 04
	053009 04	053016 04	053030 04
	053010 04	053017 04	053031 04
	053011 04	053018 04	053032 04
	053012 04	053019 04	
	053013 04	053020 04	
	053014 04	053021 04	
	053015 04	053022 04	
Date d'analyse:	2004/11/24	2004/11/26	2004/11/26
Date de préparation:	2004/11/23	2004/11/25	2004/11/25

PSC Services Analytiques

Corrélation des no. de lot avec les échantillons

No. de lot:	1122MG01	1122MG02	1122MG04	1122MG03
Naphtalène etc.	052995 04	052996 04	053015 04	053020 04
	053007 04	052997 04	053016 04	053021 04
	053008 04	052998 04	053017 04	053022 04
	053009 04	052999 04	053018 04	053025 04
	053010 04	053000 04	053019 04	053026 04
	053011 04	053001 04	053023 04	053027 04
	053012 04	053002 04	053024 04	053028 04
	053013 04	053003 04		053029 04
		053004 04		053030 04
		053005 04		053031 04
		053006 04		053032 04
		053014 04		
Date d'analyse:	2004/11/23	2004/11/24	2004/11/25	2004/11/25
Date de préparation:	2004/11/22	2004/11/22	2004/11/22	2004/11/22

No. de lot:	1122MG01	1122MG02	1122MG04	1122MG03
Indeno (1,2,3-cd) pyrène etc.	052995 04	052996 04	053015 04	053020 04
	053007 04	052997 04	053016 04	053021 04
	053008 04	052998 04	053017 04	053022 04
	053009 04	052999 04	053018 04	053025 04
	053010 04	053000 04	053019 04	053026 04
	053011 04	053001 04	053023 04	053027 04
	053012 04	053002 04	053024 04	053028 04
	053013 04	053003 04		053029 04
		053004 04		053030 04
		053005 04		053031 04
		053006 04		053032 04
		053014 04		
Date d'analyse:	2004/11/23	2004/11/24	2004/11/25	2004/11/25
Date de préparation:	2004/11/22	2004/11/22	2004/11/22	2004/11/22

PSC Services Analytiques
Corrélation des no. de lot avec les échantillons

No. de lot:	1202BARR
Carbone organique total etc.	052997 04
	052998 04
	053002 04
	053003 04
	053004 04
	053005 04
	053007 04
	053008 04
	053010 04
	053011 04
	053014 04
	053015 04
	053017 04
	053018 04
	053019 04
	053021 04
	053022 04
	053028 04
	053029 04
	053030 04
Date d'analyse:	2004/12/02
Date de préparation:	2004/12/02



ANALYTICAL SERVICES

2-Dec-2004

PHILIP SERVICES ANALYTIQUES INC
10,390 L.H. Lafontaine
Anjou, PQ
H1J 2T3

Page: 1
Copy: 1 of 2

Attn: Andre Dor
Project:

Received: 23-Nov-2004 08:46
PO #: QS-10937

Job: 2432590

Status: Final

Sediments

Sample Id	TOC LECO %
052997	2.54
052998	1.65
053002	1.63
053003	3.38
053004	1.89
053005	1.88
053007	1.73
053008	1.13
053010	1.65
053011	0.81
053014	2.08
053015	1.88
053017	2.08
053018	2.13
053019	1.09
053021	1.36
053022	0.64
053028	3.05
053029	1.34
053030	2.66
Blank	<0.05
QC Standard (found)	12.8
QC Standard (expected)	12.3
Repeat 052997	2.61

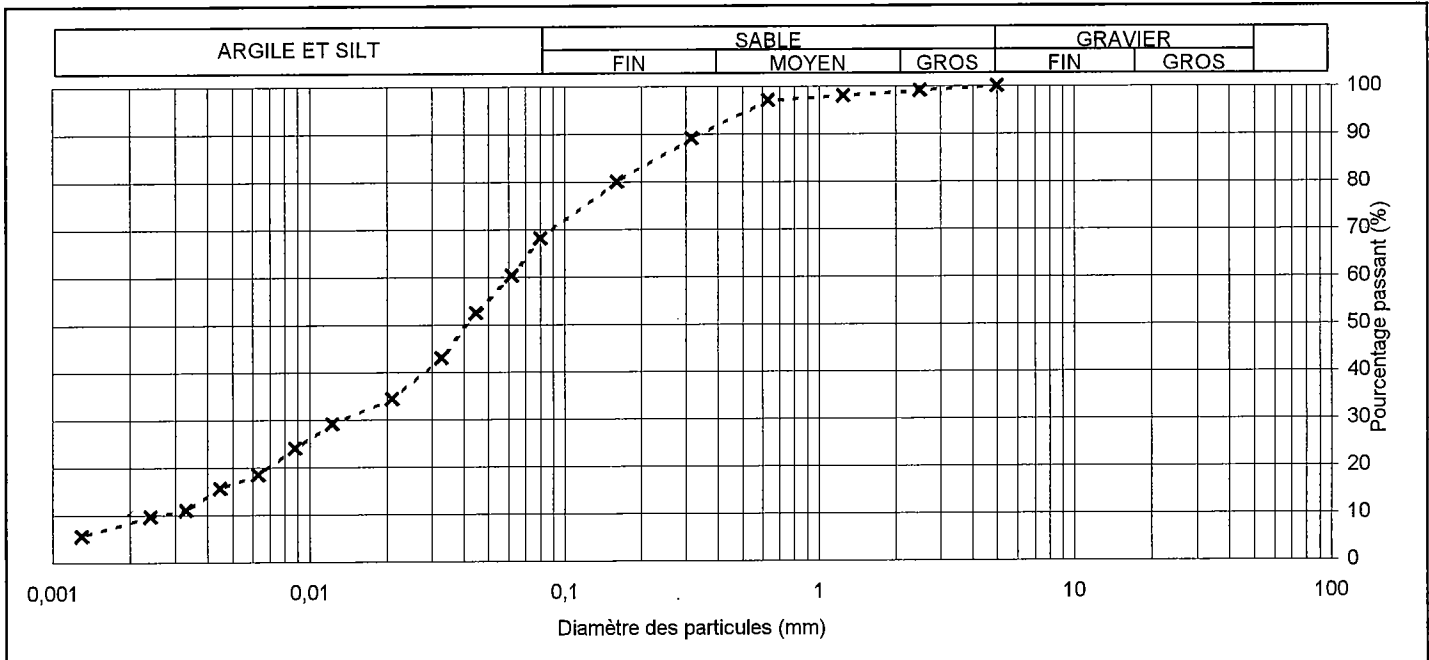
Client : Travaux Publics Canada
 Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
 Endroit : Sandy Beach, Québec

Réf. Client :
 Dossier : 45-P001130-902-02
 Rapport n° : 001
 Page 1 de 1

Échantillonnage

Provenance : En place V/N° d'échantillon : N° éch. LVM-Fondatec : 01
 Sondage n° : STAT-10 MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m Date de réception : 2004-12-13 Date de l'essai : 2004-12-16
 Échantillonné par : Dessau Soprin
 Date d'échantillonnage : - Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		62,0 µm	60,3	
31,5 mm		44,8 µm	52,5	
20 mm		32,7 µm	43,0	
14 mm		21,0 µm	34,3	
10 mm		12,3 µm	29,1	
5 mm	100	8,8 µm	23,9	
2,5 mm	99	6,3 µm	18,4	
1,25 mm	98	4,5 µm	15,6	
630 µm	97	3,3 µm	11,0	
315 µm	89	2,4 µm	9,6	
160 µm	80	1,3 µm	5,5	
80 µm	68,1			



Préparé par <i>Dominic Sabourin</i> Dominic Sabourin, tech.	Date 17 décembre 2004	Approuvé par <i>Stéphane Poirier</i> Stéphane Poirier	Date 04/12/23
--	--------------------------	--	------------------

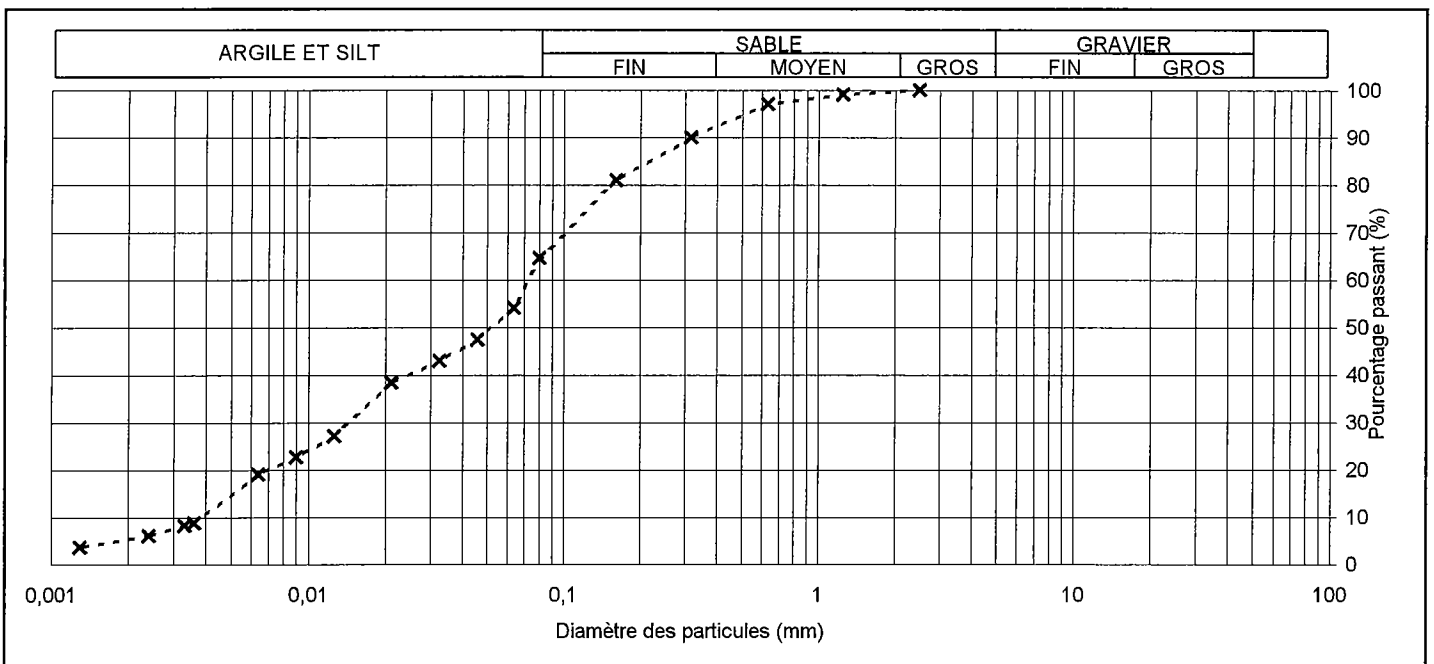
Client : Travaux Publics Canada
 Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
 Endroit : Sandy Beach, Québec

Réf. Client :
 Dossier : 45-P001130-902-02
 Rapport n° : 002
 Page 1 de 1

Échantillonnage

Provenance : En place V/N° d'échantillon : N° éch. LVM-Fondatec : 02
 Sondage n° : STAT-15 MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m Date de réception : 2004-12-13 Date de l'essai : 2004-12-16
 Échantillonné par : Dessau Soprin
 Date d'échantillonnage : - Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		63,7 µm	54,1	
31,5 mm		45,9 µm	47,4	
20 mm		32,5 µm	43,0	
14 mm		21,1 µm	38,4	
10 mm		12,6 µm	27,2	
5 mm		9,0 µm	22,7	
2,5 mm	100	6,4 µm	19,0	
1,25 mm	99	3,6 µm	8,8	
630 µm	97	3,3 µm	8,3	
315 µm	90	2,4 µm	6,1	
160 µm	81	1,3 µm	3,6	
80 µm	64,6			



Préparé par <i>Dominic Sabourin</i> Dominic Sabourin, tech.	Date 17 décembre 2004	Approuvé par <i>Stéphane Poirier</i> Stéphane Poirier	Date 04/12/23
--	--------------------------	--	------------------

Client : Travaux Publics Canada
Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
Endroit : Sandy Beach, Québec
Réf. Client :
Dossier : 45-P001130-902-02
Rapport n° : 003
Page 1 de 1

Échantillonnage

Provenance : En place

V/N° d'échantillon :

N° éch. LVM-Fondatec : 03

Sondage n° : STAT-17 MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m

Date de réception : 2004-12-13

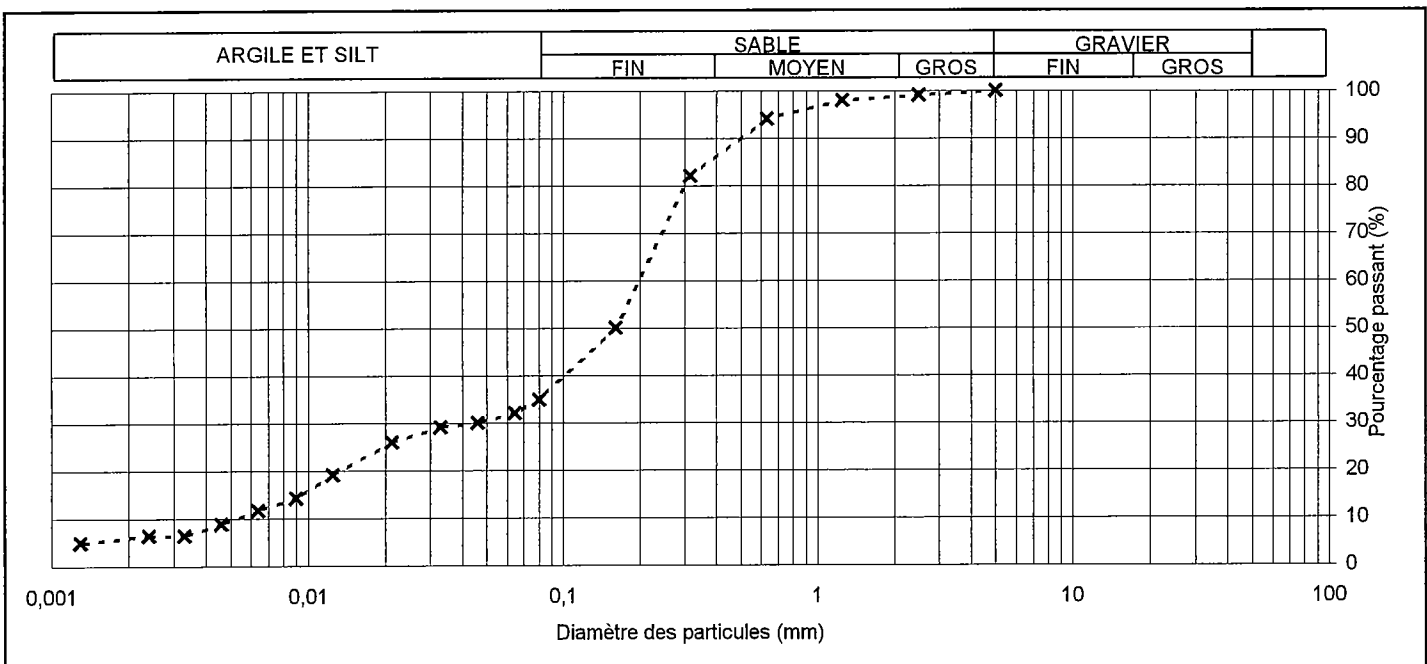
Date de l'essai : 2004-12-16

Échantillonné par : Dessau Soprin

Date d'échantillonnage : -

Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		64,4 µm	32,0	
31,5 mm		46,1 µm	30,0	
20 mm		33,0 µm	29,0	
14 mm		21,3 µm	26,0	
10 mm		12,5 µm	19,1	
5 mm	100	9,0 µm	14,2	
2,5 mm	99	6,4 µm	11,6	
1,25 mm	98	4,6 µm	8,8	
630 µm	94	3,3 µm	6,3	
315 µm	82	2,4 µm	6,3	
160 µm	50	1,3 µm	4,9	
80 µm	34,9			


 Préparé par *Dominie Sabourin*
 Dominie Sabourin, tech.

 Date
 17 décembre 2004

 Approuvé par *Stéphane Poirier*
 Stéphane Poirier

 Date
 04/12/23

Client : Travaux Publics Canada
Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
Endroit : Sandy Beach, Québec
Réf. Client :
Dossier : 45-P001130-902-02
Rapport n° : 004
Page 1 de 1
Échantillonnage

Provenance : En place

V/N° d'échantillon :

N° éch. LVM-Fondatec : 04

Sondage n° : STAT-20b MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m

Date de réception : 2004-12-13

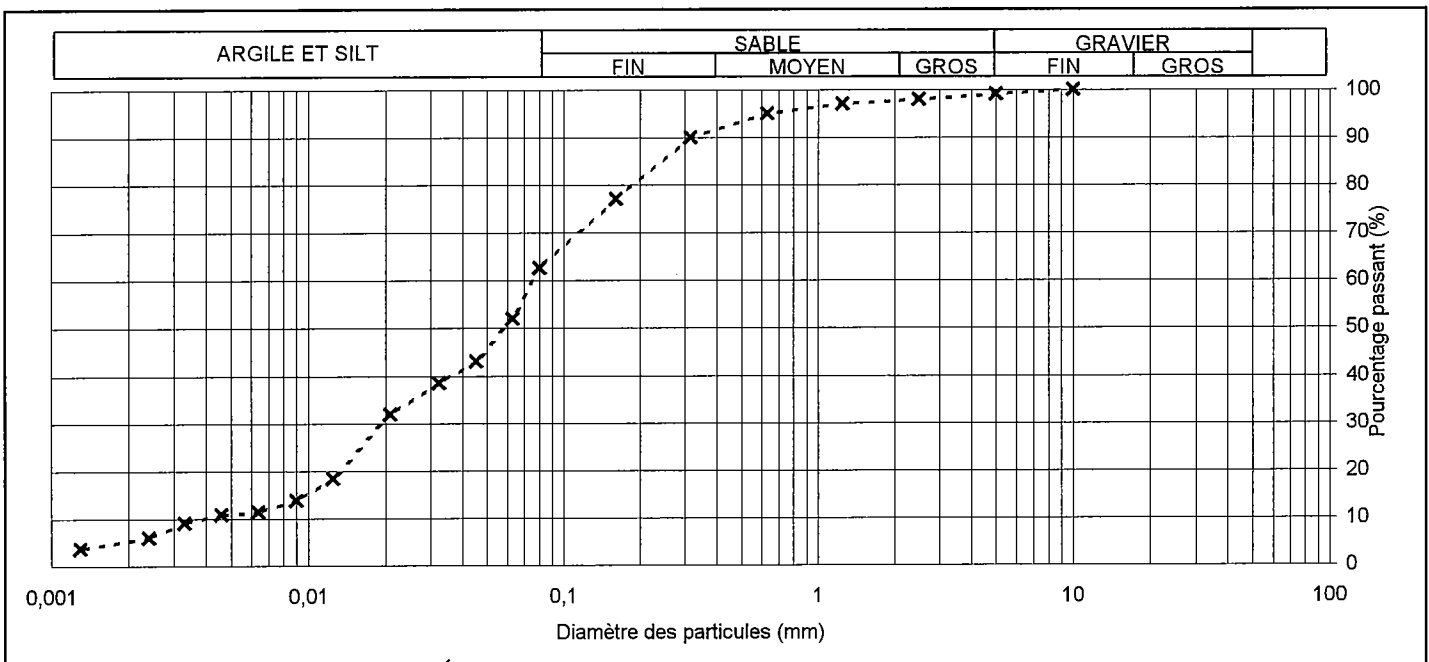
Date de l'essai : 2004-12-16

Échantillonné par : Dessau Soprin

Date d'échantillonnage : -

Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		63,0 µm	52,0	
31,5 mm		45,2 µm	43,0	
20 mm		32,4 µm	38,5	
14 mm		20,9 µm	31,8	
10 mm	100	12,5 µm	18,4	
5 mm	99	9,0 µm	13,7	
2,5 mm	98	6,4 µm	11,4	
1,25 mm	97	4,6 µm	10,8	
630 µm	95	3,3 µm	9,0	
315 µm	90	2,4 µm	6,0	
160 µm	77	1,3 µm	3,6	
80 µm	62,6			


 Préparé par *Dominic Sabourin*
 Dominic Sabourin, tech.

 Date
 17 décembre 2004

 Approuvé par *Stéphane Poirier*
 Stéphane Poirier
 Date
 04-12-23

Client : Travaux Publics Canada
Réf. Client :
Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
Dossier : 45-P001130-902-02
Endroit : Sandy Beach, Québec
Rapport n° : 005
Page 1 de 1

Échantillonnage

Provenance : En place

V/N° d'échantillon :

N° éch. LVM-Fondatec : 05

Sondage n° : STAT-26b MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m

Date de réception : 2004-12-13

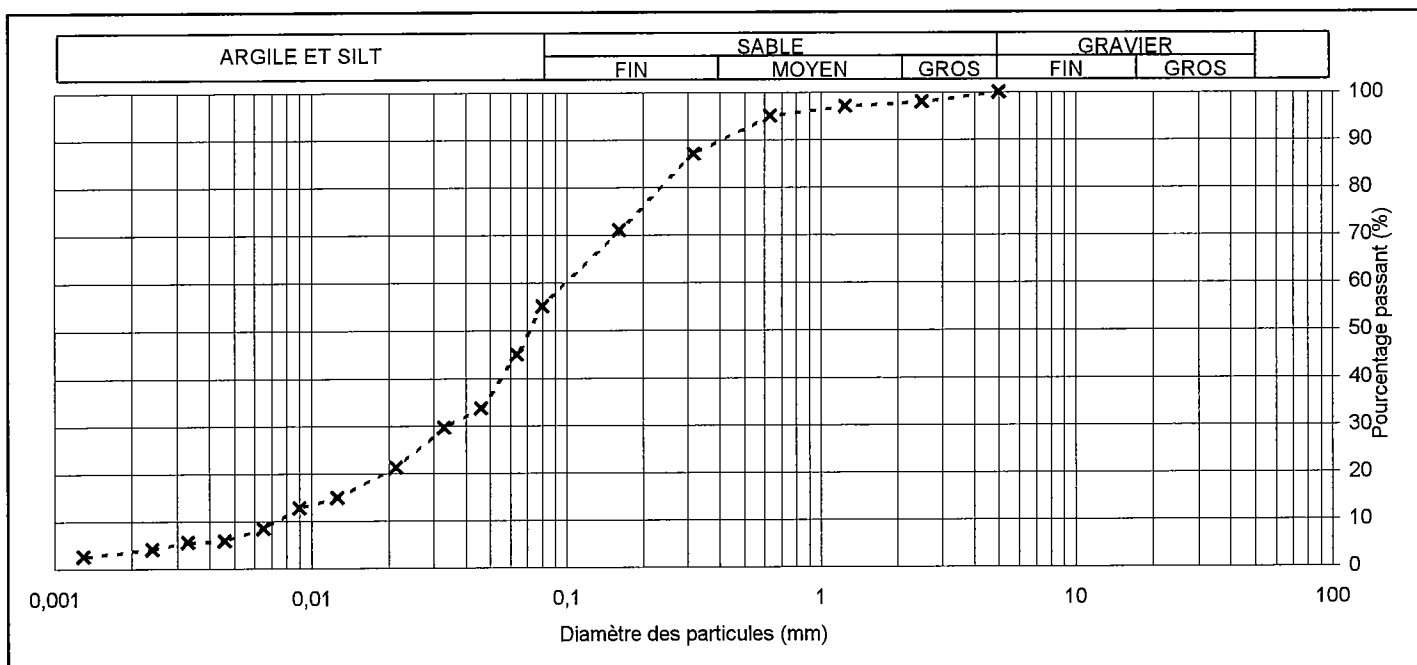
Date de l'essai : 2004-12-16

Échantillonné par : Dessau Soprin

Date d'échantillonnage : -

Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		63,5 µm	45,0	
31,5 mm		46,1 µm	33,6	
20 mm		33,0 µm	29,5	
14 mm		21,4 µm	21,2	
10 mm		12,6 µm	14,9	
5 mm	100	9,0 µm	12,7	
2,5 mm	98	6,5 µm	8,3	
1,25 mm	97	4,6 µm	5,8	
630 µm	95	3,3 µm	5,6	
315 µm	87	2,4 µm	4,0	
160 µm	71	1,3 µm	2,5	
80 µm	55,0			


 Préparé par *Dominic Sabourin* Date
 Dominic Sabourin, tech. 17 décembre 2004

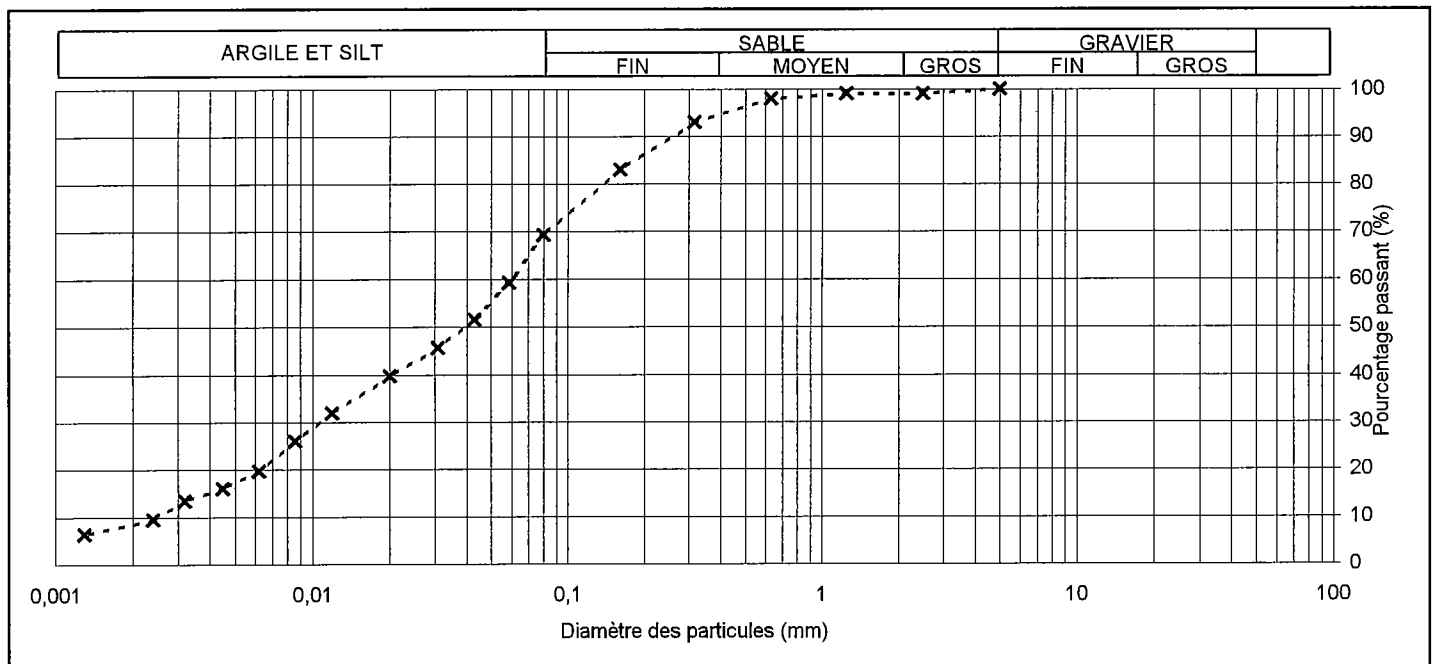
 Approuvé par *Stéphane Poirier* Date
 Stéphane Poirier 04/12/23

Client : Travaux Publics Canada
Projet : Restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé
Endroit : Sandy Beach, Québec
Réf. Client :
Dossier : 45-P001130-902-02
Rapport n° : 006
Page 1 de 1

Échantillonnage

Provenance : En place	V/N° d'échantillon :	N° éch. LVM-Fondatec : 06
Sondage n° : STAT-28 MA-1 Profondeur : 0,0-0,3m	Date de réception : 2004-12-13	Date de l'essai : 2004-12-16
Échantillonné par : Dessau Soprin		
Date d'échantillonnage : -		
Densité relative des particules < 2 mm : 2,700 (estimé)		

Analyse granulométrique (LC 21-040)		Analyse sédimentométrique (NQ 2501-025)		Autres essais / remarques
Tamis	% Passant	Diamètre équivalent	% Passant	
56 mm				
40 mm		58,8 µm	59,3	
31,5 mm		42,9 µm	51,5	
20 mm		31,0 µm	45,6	
14 mm		20,0 µm	39,7	
10 mm		11,9 µm	31,8	
5 mm	100	8,6 µm	25,9	
2,5 mm	99	6,2 µm	19,6	
1,25 mm	99	4,5 µm	15,9	
630 µm	98	3,2 µm	13,4	
315 µm	93	2,4 µm	9,4	
160 µm	83	1,3 µm	6,3	
80 µm	69,2			


Préparé par *Dominic Sabourin* **Date**
 Dominic Sabourin, tech. 17 décembre 2004

Approuvé par *Stéphane Poirier* **Date**
 Stéphane Poirier 04/12/23

N° de projet: 390130-902

* 1- Approprié au :	Date de réception Date de rapport Date de révision Révision no. Nombre de pages	Classement
2- Version adéc.		
3- Examen con.		
4- Vérification		

Reçue le: 23 DEC. 2004

Destinataire: S. Poirier

Distribution: 2 SPL

Certificat d'analyses

No. de certificat: 4K1104

CLIENT

Attention: Stéphane Poirier
 Compagnie: DESSAU-SOPRIN ENVIRONNEMENT
 Adresse: 1060 rue University
 Bureau 600
 Montréal (Québec)
 H3B 4V3
 Télécopieur: 514-395-0201
 Téléphone: 514-281-1010

LABORATOIRE

Chargé(e) de projet: France Luneau
 Projet: AN042810
 Date de réception: 2004/11/23
 Date du rapport: 2004/11/26
 Date de révision:
 Révision no. 0
 Nombre de pages: 4

Projet: P001130-902
 Description: Sandy Beach
 Prélevé par: DESSAU-SOPRIN ENVIRONNEMENT

Approuvé par: *France Luneau*
 France Luneau, Chimiste OCQ 1993-133
 Chargée de projet



Éric Fortin par: *Éric Fortin*
 Éric Fortin, chimiste OCQ 1992-149
 Directeur inorganique



Annexes : 1 page(s) - Confirmation d'analyses
 2 page(s) - Descriptions des méthodes analytiques

Fichier : 053131wnNV
 Révision No.0

PSC Services Analytiques

Toutes les analyses incluses dans ce rapport ont été effectuées selon les règles de l'art incluant les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité à moins d'entente écrite conclue au préalable avec le client.

La responsabilité financière reliée à la responsabilité professionnelle est limitée à une valeur n'excédant pas le coût des analyses effectuées. Les échantillons seront conservés pour une période de 6 semaines à partir de la date de réception, à moins d'indication contraire convenue préalablement.

Ce certificat d'analyses ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de PSC Services Analytiques. Tous les résultats des matériaux de référence (MR) sont statistiquement sous contrôle sauf indication contraire. Les normes et les critères lorsqu'inclus dans ce certificat, le sont à titre indicatif seulement. En cas de disparité entre les normes et les critères indiqués et ceux officiels de la réglementation, ces derniers ont priorités.

Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération de l'étalon analogue (sauf dioxines/furannes et BPC par congénères).

Prière de contacter le ou la chargé(e) de projet pour toutes informations supplémentaires.

La description des méthodes analytiques internes et la confirmation des analyses, incluant l'identification des paramètres par les sous-traitants, sont jointes en annexe.

Les dates d'analyses et de préparation des paramètres sous-traités sont inscrites lorsque disponibles, dans le cas contraire, la date de réception du certificat par télécopieur est rapportée.

Les méthodes utilisées par PSC Services Analytiques proviennent de publications telles que "Standard Methods for the examination of Water and Wastewater" 20e éd., ou toutes autres publications reconnues par des organismes tels que MENV, EPA, etc.(voir annexe).

Notes:

- = Non Analysé

NA = Non Applicable

ND = Non Détecté

LDR = Limite de détection rapportée

<= Résultats obtenus inférieurs à la limite de détection rapportée

Pour les échantillons de sol, de solide et de déchet, les résultats sont exprimés en poids sec. (sauf indication contraire).

Commentaires:

PSC Services Analytiques
Résultats d'analyses

			STAT-21	STAT-21	STAT-30	STAT-30
	No. du Client:		SURFACE 2.0M	FOND 10.0M	SURFACE 2.0M	FOND 18.0M
	No. du Labo:		053131 04	053132 04	053133 04	053134 04
	Date d'échantillonnage:					
	Matrice:		E SURF	E SURF	E SURF	E SURF
Paramètre	LDR	Unités				
Matières en suspension	2	mg/L	7	6	6	6

PSC Services Analytiques
Corrélation des no. de lot avec les échantillons

No. de lot:	1123FL11
Matières en suspension etc.	053131 04
	053132 04
	053133 04
	053134 04
Date d'analyse:	2004/11/23
Date de préparation:	2004/11/23

Résultats d'analyses chimiques des sédiments - caractérisation de novembre 2004

Paramètre	Unités	LD	Seuil intégré d'effets (SIE) ¹	Échantillon / Résultats						
				STAT-10/MA-1	STAT-10/MA-2	STAT-10/MA-3	STAT-12B	STAT-13/MA-1	STAT-13/MA-2	STAT-14B
				2004-11-13	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-15	2004-11-14	2004-11-14	2004-11-15
Profondeur limite sup, horizon	m	NA	-	0,00	0,30	0,60	0,00	0,00	0,30	0,00
Profondeur limite inf, horizon	m	NA	-	0,30	0,60	0,90	0,30	0,30	0,62	0,30
% Humidité	%	0,5	-	42	37	35	58	48	33	59
COT	%	0,10%	-	1,89%	1,88%	--	2,54%	--	--	--
Granulométrie (Wentworth)										
Gravier (> 2 mm)	%	NA	-	1,0	--	--	--	--	--	--
Sable (> 0,0625 mm à 2 mm)	%	NA	-	38,7	--	--	--	--	--	--
Silt (> 0,0039 à 0,0625 mm)	%	NA	-	49,3	--	--	--	--	--	--
Argile (< 0,0039 mm)	%	NA	-	11,0	--	--	--	--	--	--
Métaux										
Cuivre (Cu)	mg/kg	5	2 400	130	18	14	450	4 200	270	2 000
HAP										
<i>Naphthalène</i>	mg/kg	0,02	-	0,03	<0,02	<0,02	<0,03	0,39	0,11	1,1
<i>2-Méthylnaphtalène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,37	0,08	0,61
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg	0,009	-	0,016	<0,01	<0,01	<0,02	0,15	0,039	0,24
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	0,24	0,051	1,5
<i>Fluorène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,34	0,1	2,7
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,09	<0,02	0,02	0,08	1,8	0,5	17
<i>Anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	0,04	<0,01	<0,01	0,03	0,73	0,21	4,5
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg	0,01	-	0,19	0,02	<0,01	0,1	3,2	1,2	19
<i>Pyrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,2	0,02	<0,01	0,08	3,7	1,1	15
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	<0,02	0,34	<0,08	1,3
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,1	<0,02	<0,02	0,04	2,2	0,54	8,4
<i>Chrysène</i>	mg/kg	0,01	-	0,12	<0,01	<0,01	0,04	2,2	0,53	7,7
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,03	<0,01	<0,09
<i>Benzo (b+k+j) fluoranthène</i>	mg/kg	0,04	-	0,2	<0,04	<0,04	0,09	3,8	0,79	13
<i>Benzo (a) pyrène</i>	mg/kg	0,008	-	0,089	<0,01	<0,01	0,039	1,7	0,38	6,9
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	0,03	<0,01	0,13
<i>Indeno (1,2,3-cd) pyrène</i>	mg/kg	0,02	-	0,05	<0,02	<0,02	<0,03	0,95	0,22	4,2
<i>Dibenzo(ah)anthracène</i>	mg/kg	0,005	-	<0,02	<0,006	<0,006	<0,009	0,41	0,095	1,4
<i>Benzo (g,h,i) pérylène</i>	mg/kg	0,02	-	0,05	<0,02	<0,02	<0,03	0,95	0,22	4,3
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,2
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,2
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	0,05	0,01	0,28
HAP Totaux²	mg/kg	---	5	1,115	0,04	0,02	0,519	23,13	6,165	107,55

Légende:

<0,02 = concentration inférieure à la limite de détection <LD : concentration inférieure à la limite de détection pour tous les congénères analysés NA = Non applicable - = Pas de SIE^{1 et 2} -- = non-analysé --- = non-calculé

2 600 : Concentration en cuivre supérieure au SIE¹.

8 : Concentration des HAP totaux supérieure au SIE^{1 et 2}.

Notes:

¹ : Niveau de contamination à partir duquel une réhabilitation du site aquatique doit être envisagée (QSAR, 2003).

² : HAP totaux : sommation des 16 congénères (en caractères gras et en italique) considérés pour l'établissement des SIR (QSAR, 2003).

Résultats d'analyses chimiques des sédiments - caractérisation de novembre 2004

Paramètre	Unités	LD	Seuil intégré d'effets (SIE) ¹	Échantillon / Résultats							
				STAT-15/MA-1	STAT-15/MA-IDUP-1	STAT-15/MA-2	STAT-17/MA-1	STAT-17/MA-2	STAT-19/MA-1	STAT-19/MA-2	STAT-20B
				2004-11-14	2004-11-14	2004-11-14	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-14	2004-11-15	2004-11-15
Profondeur limite sup, horizon	m	NA	-	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00
Profondeur limite inf, horizon	m	NA	-	0,30	0,30	0,60	0,30	0,62	0,30	0,55	0,30
% Humidité	%	0,5	-	46	46	28	35	22	44	23	54
COT	%	0,10%	-	3,05%	2,66%	1,34%	1,65%	0,81%	--	--	3,38%
Granulométrie (Wentworth)											
Gravier (> 2 mm)	%	NA	-	0,0	--	--	1,0	--	--	--	2,0
Sable (> 0,0625 mm à 2 mm)	%	NA	-	45,9	--	--	67,0	--	--	--	46,0
Silt (> 0,0039 à 0,0625 mm)	%	NA	-	45,8	--	--	25,7	--	--	--	43,0
Argile (< 0,0039 mm)	%	NA	-	8,3	--	--	6,3	--	--	--	9,0
Métaux											
Cuivre (Cu)	mg/kg	5	2 400	1 400	1 500	27	1 200	200	1 900	110	1 700
HAP											
<i>Naphtalène</i>	mg/kg	0,02	-	0,48	0,5	0,02	0,13	<0,02	0,12	<0,02	0,31
<i>2-Méthylnaphtalène</i>	mg/kg	0,01	-	0,28	0,3	0,02	0,09	<0,01	0,08	<0,01	0,18
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg	0,009	-	0,11	0,091	<0,009	0,089	<0,009	0,052	<0,009	0,17
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg	0,009	-	0,56	0,65	0,021	0,1	<0,009	0,091	<0,009	0,43
<i>Fluorène</i>	mg/kg	0,01	-	0,99	1,1	0,04	0,18	0,01	0,18	<0,01	0,77
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg	0,01	-	6,3	6,7	0,19	1,3	0,06	1	0,05	4,6
<i>Anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	1,7	1,8	0,05	0,42	0,02	0,52	0,01	1,5
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg	0,01	-	7,6	7,2	0,25	2	0,06	1,3	0,06	7,6
<i>Pyrène</i>	mg/kg	0,01	-	6,2	6	0,21	1,6	0,06	1,2	0,06	5,6
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	-	0,57	0,55	<0,02	0,13	<0,01	0,1	<0,01	<0,5
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	3,6	3,5	0,11	0,87	0,05	0,68	0,03	3,1
<i>Chrysène</i>	mg/kg	0,01	-	3,2	3,2	0,11	0,91	0,06	0,63	0,03	3
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	mg/kg	0,009	-	<0,04	<0,04	<0,009	<0,01	<0,009	<0,01	<0,009	<0,07
<i>Benzo (b+k+j) fluoranthène</i>	mg/kg	0,04	-	5,4	5,4	0,19	1,3	0,08	1,3	0,06	4,7
<i>Benzo (a) pyrène</i>	mg/kg	0,008	-	2,9	2,9	0,097	0,7	0,039	0,64	0,029	2,4
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	-	0,04	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,08
<i>Indeno (1,2,3-cd) pyrène</i>	mg/kg	0,02	-	1,6	1,7	0,06	0,4	0,02	0,39	0,02	1,4
<i>Dibenzo(ah)anthracène</i>	mg/kg	0,005	-	0,75	0,78	0,025	0,18	0,009	0,16	0,007	0,51
<i>Benzo (g,h,i) pérylène</i>	mg/kg	0,02	-	1,7	1,8	0,06	0,39	0,02	0,4	0,02	1,5
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,06	<0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	-	0,09	0,1	<0,01	0,02	<0,01	0,02	<0,01	<0,09
HAP Totaux²	mg/kg	---	5	43,37	43,621	1,453	10,659	0,488	8,743	0,376	37,77

Légende:

 <0,02 = concentration inférieure à la limite de détection <LD : concentration inférieure à la limite de détection pour tous les congénères analysés NA = Non applicable - = Pas de SIE¹et² -- = non-analysé --- = non-calculé

2 600 : Concentration en cuivre supérieure au SIE¹.

8 : Concentration des HAP totaux supérieure au SIE¹et².

Notes:
¹ : Niveau de contamination à partir duquel une réhabilitation du site aquatique doit être envisagée (QSAR, 2003).

² : HAP totaux : sommation des 16 congénères (en caractères gras et en italique) considérés pour l'établissement des SIR (QSAR, 2003).

Résultats d'analyses chimiques des sédiments - caractérisation de novembre 2004

Paramètre	Unités	LD	Seuil intégré d'effets (SIE) ¹	Échantillon / Résultats							
				STAT-22/MA-1	STAT-22/MA-2	STAT-22/MA-3	STAT-23/MA-1	STAT-23/MA-2	STAT-23/MA-3	STAT-24/MA-1	STAT-24/MA-1/DUP-2
				2004-11-13	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-13	2004-11-14	2004-11-14
Profondeur limite sup, horizon	m	NA	-	0,00	0,30	0,60	0,00	0,30	0,60	0,00	0,00
Profondeur limite inf, horizon	m	NA	-	0,30	0,60	0,92	0,30	0,60	0,72	0,30	0,30
% Humidité	%	0,5	-	40	26	21	36	22	20	40	40
COT	%	0,10%	-	1,73%	1,13%	--	1,36%	0,64%	--	--	--
Granulométrie (Wentworth)											
Gravier (> 2 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--	--
Sable (> 0,0625 mm à 2 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--	--
Silt (> 0,0039 à 0,0625 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--	--
Argile (< 0,0039 mm)	%	NA	-	--	--	--	--	--	--	--	--
Métaux											
Cuivre (Cu)	mg/kg	5	2 400	110	14	13	16	900	11	870	920
HAP											
<i>Naphtalène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	4	0,21
<i>2-Méthylnaphtalène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	1,6	0,1
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,009	<0,009	<0,02	<0,009	<0,009	0,093	0,033
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,009	<0,009	<0,02	<0,009	<0,009	1,7	0,12
<i>Fluorène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	3,3	0,2
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	0,01	16	1,1
<i>Anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	4,1	0,32
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg	0,01	-	0,04	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	12	1,2
<i>Pyrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,04	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	9	0,98
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,71	<0,07
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	4,7	0,54
<i>Chrysène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	4,3	0,5
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	mg/kg	0,009	-	<0,01	<0,009	<0,009	<0,02	<0,009	<0,009	<0,06	<0,01
<i>Benzo (b+k+j) fluoranthène</i>	mg/kg	0,04	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,06	<0,04	<0,04	6,7	0,82
<i>Benzo (a) pyrène</i>	mg/kg	0,008	-	0,011	<0,008	<0,008	<0,01	<0,008	<0,008	3,5	0,44
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,06	<0,01
<i>Indeno (1,2,3-cd) pyrène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	2,1	0,25
<i>Dibenzo(ah)anthracène</i>	mg/kg	0,005	-	<0,006	<0,005	<0,005	<0,009	<0,005	<0,005	0,83	0,1
<i>Benzo (g,h,i) pérylène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	2,1	0,26
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,1	<0,02
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	0,13	<0,02
HAP Totaux²	mg/kg	---	5	0,131	<LD	<LD	0	<LD	0,01	76,023	7,173

Légende:

 <0,02 = concentration inférieure à la limite de détection <LD : concentration inférieure à la limite de détection pour tous les congénères analysés NA = Non applicable - = Pas de SIE¹et² -- = non-analysé --- = non-calculé

2 600 : Concentration en cuivre supérieure au SIE¹.

8 : Concentration des HAP totaux supérieure au SIE¹et².

Notes:
¹ : Niveau de contamination à partir duquel une réhabilitation du site aquatique doit être envisagée (QSAR, 2003).

² : HAP totaux : sommation des 16 congénères (en caractères gras et en italique) considérés pour l'établissement des SIR (QSAR, 2003).

Résultats d'analyses chimiques des sédiments - caractérisation de novembre 2004

Paramètre	Unités	LD	Seuil intégré d'effets (SIE) ¹	Échantillon / Résultats						
				STAT-24/MA-2	STAT-24/MA-3	STAT-26B	STAT-27B	STAT-28/MA-1	STAT-28/MA-2	STAT-28/MA-3
				2004-11-14	2004-11-14	2004-11-15	2004-11-15	2004-11-14	2004-11-14	2004-11-14
Profondeur limite sup, horizon	m	NA	-	0,30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,30	0,60
Profondeur limite inf, horizon	m	NA	-	0,60	0,68	0,30	0,30	0,30	0,60	0,92
% Humidité	%	0,5	-	22	21	51	39	43	28	20
COT	%	0,10%	-	--	--	--	1,63%	2,13%	1,09%	--
Granulométrie (Wentworth)										
Gravier (> 2 mm)	%	NA	-	--	--	2,0	--	1,0	--	--
Sable (> 0,0625 mm à 2 mm)	%	NA	-	--	--	53,0	--	39,7	--	--
Silt (> 0,0039 à 0,0625 mm)	%	NA	-	--	--	39,4	--	45,9	--	--
Argile (< 0,0039 mm)	%	NA	-	--	--	5,6	--	13,4	--	--
Métaux										
Cuivre (Cu)	mg/kg	5	2 400	35	11	1 200	12	780	35	12
HAP										
<i>Naphthalène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	0,23	<0,02	0,07	<0,02	<0,02
<i>2-Méthyl-naphthalène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	0,11	<0,02	0,06	<0,02	<0,01
<i>Acénaphthylène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,009	<0,009	0,029	<0,01	0,049	<0,01	<0,009
<i>Acénaphthène</i>	mg/kg	0,009	-	<0,009	<0,009	0,14	0,024	<0,01	<0,01	<0,009
<i>Fluorène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	0,25	0,05	0,09	<0,01	<0,01
<i>Phénanthrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,03	<0,01	1,4	0,29	0,59	0,02	<0,01
<i>Anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	0,37	0,08	0,15	<0,01	<0,01
<i>Fluoranthène</i>	mg/kg	0,01	-	0,04	<0,01	1,4	0,41	0,78	0,05	<0,01
<i>Pyrène</i>	mg/kg	0,01	-	0,04	<0,01	1,1	0,32	0,65	0,04	<0,01
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,1	0,03	<0,06	<0,01	<0,01
<i>Benzo(a)anthracène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	0,69	0,19	0,35	0,02	<0,01
<i>Chrysène</i>	mg/kg	0,01	-	0,02	<0,01	0,67	0,18	0,39	0,02	<0,01
1,2-Benzanthracène-7,12-diméthyl	mg/kg	0,009	-	<0,009	<0,009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,009
<i>Benzo (b+k+j) fluoranthène</i>	mg/kg	0,04	-	<0,04	<0,04	1,1	0,38	0,62	<0,04	<0,04
<i>Benzo (a) pyrène</i>	mg/kg	0,008	-	0,016	<0,008	0,57	0,18	0,29	0,018	<0,008
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<i>Indeno (1,2,3-cd) pyrène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	0,33	0,1	0,18	<0,02	<0,02
<i>Dibenzo(ah)anthracène</i>	mg/kg	0,005	-	<0,005	<0,005	0,12	0,038	0,063	<0,006	<0,005
<i>Benzo (g,h,i) pérylène</i>	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	0,35	0,11	0,19	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,02	-	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	-	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
HAP Totaux²	mg/kg	---	5	0,166	<LD	8,859	2,352	4,522	0,168	<LD

Légende:

<0,02 = concentration inférieure à la limite de détection <LD : concentration inférieure à la limite de détection pour tous les congénères analysés NA = Non applicable - = Pas de SIE^{1 et 2} -- = non-analysé --- = non-calculé

2 600 : Concentration en cuivre supérieure au SIE¹.

8 : Concentration des HAP totaux supérieure au SIE^{1 et 2}.

Notes:

¹ : Niveau de contamination à partir duquel une réhabilitation du site aquatique doit être envisagée (QSAR, 2003).

² : HAP totaux : sommation des 16 congénères (en caractères gras et en italique) considérés pour l'établissement des SIR (QSAR, 2003).

ANNEXE 3

Vidéo