

**CEMRS**Centre d'excellence de Montréal
en réhabilitation de sites**MCEBR**Montréal Centre of Excellence
in Brownfields Rehabilitation

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE TRAITABILITÉ DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS PAR DES HYDROCABURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES ET DES MÉTAUX AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH (QC)

Rapport final

Présenté à:

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Gare Maritime Champlain
901, Cap Diamant
Québec (Québec)
G1K 4K1

Pour le compte de :

Transports Canada
Gare Maritime Champlain
901, Cap Diamant
Québec (Québec)
G1K 4K1

Par:

Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS)
3705 rue St Patrick, Montréal
Québec, Canada
H4E 1A1

Août 2009

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	3
1.1	CONTEXTE	3
1.2	DESCRIPTION DU MANDAT DU CEMRS.....	4
1.3	LIMITES DU MANDAT.....	5
2.0	FORMATION DU COMITÉ TECHNIQUE	6
3.0	TECHNOLOGIES ÉVALUÉES	7
3.1	CLEAN EARTH TECHNOLOGIES	7
3.2	DRAGAGE VERREAUULT	8
3.3	INNOVENTÉ	8
4.0	ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS.....	9
4.1	CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	9
5.0	CARACTÉRISATION DÉTAILLÉE DES SÉDIMENTS	11
5.1	PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS.....	11
5.2	PROGRAMME ANALYTIQUE RETENU	14
5.2.1	<i>Contrôle de qualité</i>	18
5.3	CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DES SÉDIMENTS.....	18
5.3.1	<i>Critères environnementaux des sédiments</i>	18
5.3.2	<i>Conditions environnementales des sédiments</i>	19
5.4	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SÉDIMENTS	32
5.4.1	<i>Granulométrie</i>	32
5.4.2	<i>Matières organiques</i>	32
5.4.3	<i>Composés azotés</i>	32
5.4.4	<i>pH</i>	33
5.5	ESSAIS D'ACIDIFICATION	35
5.6	MINÉRALOGIE SUR LES FRACTIONS GRANULOMÉTRIQUES ET DEGRÉ DE LIBÉRATION DU CUIVRE	35
5.6.1	<i>Contamination organique</i>	35
5.6.2	<i>Contamination en cuivre</i>	36
6.0	ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES PROPOSÉES	38

7.0	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	42
7.1	CAPACITÉ DE L'INDUSTRIE À TRAITER LES SÉDIMENTS	42
7.1.1	<i>Promoteurs identifiés par Dessau</i>	42
7.1.2	<i>Autres promoteurs identifiés par le CEMRS</i>	43
7.2	ANALYSES DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	43
7.2.1	<i>Fraction totale</i>	43
7.2.2	<i>Fraction granulo-chimique</i>	44
7.2.3	<i>Essais d'acidification</i>	44
7.2.4	<i>Caractérisation minéralogique de phases de cuivre</i>	45
7.3	RECOMMANDATIONS.....	45
8.0	RÉFÉRENCES	47

1.0 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Les sédiments situés aux abords sud du quai de Gaspé – Sandy Beach présentent une contamination mixte en cuivre et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont les concentrations excèdent les critères de qualité. Entre autres, les résultats de tests de toxicité sur des organismes marins ont permis de déterminer des seuils d'intervention pour le cuivre (2 400 mg/kg) et les HAP totaux (5 mg/kg). Ces derniers ont servi à délimiter une zone d'intervention au sud-est du quai, où on retrouve quelques 37 700 m³ (incluant le surdragage) de sédiments seraient dragués sur une profondeur d'environ un mètre. Selon le rapport de Dessau Soprin (2005), les échantillons de sédiments prélevés à la profondeur de 0 à 30 cm et 30 à 60 cm ont indiqué respectivement des concentrations en HAP totaux variant de 6,4 à 76 mg/kg et de 0,2 à 6,2 mg/kg.

Dans la perspective de restaurer le site au seuil d'intervention, Transports Canada a opté pour une solution définitive qui élimine le passif environnemental dû à cette contamination. Des méthodes d'encapsulation sur place, de dragage et confinement en rive ou hors site n'étaient pas des solutions acceptables pour Transports Canada. Cependant, en absence de lieu pouvant accueillir ce type de matériel en Gaspésie, l'enfouissement d'un tel volume de sédiments dans une cellule commerciale s'avère une solution onéreuse et discutable, entre autres, en raison des coûts de transport et des gaz à effet de serre (GES) associés.

Dans cette optique, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a octroyé un mandat à Dessau afin d'identifier des technologies applicables pour réduire les teneurs en cuivre et en HAP dans les sédiments, ce qui permettrait la gestion d'un volume considérable de sédiments traités sur des sites localisés à proximité du port. À l'issue de l'analyse de Dessau, et en considérant les contraintes de Transports Canada, la technologie de lavage des sédiments (assèchement et disposition) s'avère la plus prometteuse pour diminuer les teneurs en cuivre et en HAP dans les déblais de dragage. Trois (3) firmes offrant une technologie de lavage ont été identifiées par Dessau, soit CleanEarth Technologies, Innoventé et Dragage Verreault.

Un mandat a été confié au Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS) pour l'évaluation de technologies de traitement des sédiments dans l'éventualité où une utilisation de technologies spécifiques soit requise dans le cadre du projet de restauration des sédiments contaminés au quai de Gaspé – Sandy Beach.

1.2 Description du mandat du CEMRS

L'objectif principal de ce mandat est d'évaluer le potentiel de traitabilité des sédiments contaminés de Sandy Beach à l'aide des technologies de traitement *ex situ*. Les objectifs spécifiques visés par le mandat du CEMRS sont de :

- Réunir, à partir du réseau de collaborateurs techniques et scientifiques du CEMRS, les connaissances et l'expertise adaptée aux technologies minéralurgiques;
- Contacter des promoteurs de technologie, dont les trois firmes identifiées par Dessau, afin de déterminer leur besoin analytique;
- Élaborer le protocole d'échantillonnage (volume de sédiments, localisation des échantillons, procédures de prélèvement, de conservation et d'assurance/contrôle de la qualité), recommander les essais et analyses physico-chimiques, minéralurgiques et agronomiques requis en vue de favoriser l'optimisation de la performance des solutions potentielles et identifier les laboratoires pour leur réalisation;
- Superviser la réalisation des analyses en sous-traitance;
- Superviser et réviser l'interprétation des résultats pour évaluer l'applicabilité des technologies de traitement *ex situ*;
- Communiquer les résultats à différents promoteurs de technologie, incluant ceux identifiés par Dessau, afin de vérifier leur intérêt et capacité à traiter les sédiments;
- Analyser et recommander les technologies, incluant les trois firmes identifiées par Dessau, pour le traitement *ex situ* des sédiments contaminés par des HAP et du cuivre.

1.3 Limites du mandat

Le mandat se limite à présenter à TPSGC une évaluation du potentiel de traitabilité des sédiments contaminés de Gaspé – Sandy Beach par, entre autres, les trois technologies de traitement identifiées dans l'étude de Dessau (octobre 2008). Aussi, les évaluations et recommandations du CEMRS doivent porter sur la décontamination des sédiments pour permettre une gestion conforme aux règlements provinciaux et ce, selon l'échéancier établi par TPSGC et Transports Canada.

Le CEMRS ne présente pas de processus technologique ou de train technologique permettant d'identifier les agencements entre les catégories de technologies, car les éventuels soumissionnaires qui participeront au processus d'appel d'offres de TPSGC œuvreront dans ce sens.

2.0 FORMATION DU COMITÉ TECHNIQUE

L'ensemble du travail a été supervisé par un comité technique mis en place pour répondre aux objectifs spécifiques du mandat et orienter le travail du CEMRS.

Le comité technique était formé de professionnels avec des expertises adaptées aux problématiques des sédiments et à leur traitement. Sa mission était de soutenir le CEMRS dans l'analyse des données techniques et l'évaluation du potentiel de traitabilité des sédiments. La composition des membres du comité ainsi que les détails des activités dudit comité sont présentés dans les paragraphes suivants.

Composition des membres

- Denis Blackburn, spécialiste, ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Laure Chesmen, chargée de projets, CEMRS
- Serge Delisle, directeur technique, CEMRS
- Jean-Sébastien Dubé, professeur, École des technologies supérieures
- Bernard Gaboury, coordinateur de la division interventions et bilans, MDDEP
- David Juck, chercheur, Institut de recherches en biotechnologie
- Jean-René Michaud, conseiller en science et technologie, Environnement Canada

Activités réalisées

- Compilation des besoins requis pour évaluer le potentiel de traitabilité à l'aide de technologies de traitement *ex situ*, incluant les trois technologies identifiées par Dessau;
- Validation du programme d'échantillonnage des sédiments;
- Validation du protocole d'essais et d'analyse physico-chimiques, minéralurgiques et agronomiques;
- Validation du plan d'assurance et de contrôle de la qualité;
- Évaluation technique des technologies de traitement *ex situ* identifiées par Dessau;
- Participation à l'élaboration des recommandations finales;
- Révision du rapport du CEMRS.

3.0 TECHNOLOGIES ÉVALUÉES

À la demande de TPSGC, le CEMRS avait pour mandat de vérifier la faisabilité technologique de trois technologies répertoriées en 2008 par Dessau. Les firmes offrant ses technologies sont CleanEarth Technologies, Dragage Verreault et Innoventé. Les trois technologies utilisent des techniques de séparation des métaux et des hydrocarbures par une chaîne de traitements physiques et chimiques.

Le détail des trois technologies retenues par Dessau est présenté dans leur rapport intitulé « Sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach – Révision des options de traitement des sédiments » daté d'octobre 2008. Les sections 3.1 à 3.3 présentent un résumé des technologies qui ont été évaluées par le comité technique du CEMRS.

Suite à la compilation des résultats de la caractérisation détaillée effectuée dans le cadre du mandat du CEMRS, un courriel a été envoyé à d'autres firmes afin d'obtenir leur opinion sur la capacité et l'intérêt de leur entreprise à traiter les sédiments contaminés du port de Gaspé–Sandy Beach. Les firmes qui ont été consultées sont :

- Técosol inc.;
- SNC-Lavalin environnement inc.;
- Golder Associés Ltée;
- XGC Consultants Ltd;
- Sanexen Services Environnementaux inc.

3.1 CleanEarth Technologies

Cette technologie est basée sur un procédé breveté de lavage physico-chimique de sols et de sédiments contaminés par des métaux ou des organiques. Le processus consiste en la séparation des particules selon la granulométrie, la forme, la densité des particules, ainsi que sur la solubilité des contaminants organiques. Cette technologie est basée sur le principe que les contaminants sont associés à certaines fractions dans les sols ou sédiments, et que ces contaminants peuvent être entraînés ou solubilisés par contact avec une solution aqueuse. La compagnie exploite actuellement sur une base commerciale une unité fixe de traitement sur leur propriété en Nouvelle-Écosse.

Plusieurs étapes sont requises dans ce procédé :

- Étape 1 : Séparation, enlèvement et lavage à haute pression des particules grossières;
- Étape 2 : Préparation physique des particules moyennes à fines, basée sur des essais de traitabilité;
- Étape 3 : Extraction des contaminants associés à ces particules (absorbés, adsorbés, mélangés) en utilisant une solution conçue pour les contaminants présents;
- Étape 4 : Traitement chimique des résidus de solution produits.

3.2 Dragage Verreault

En collaboration avec l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), la compagnie Dragage Verreault a développé une technologie brevetée reposant sur l'utilisation de techniques minières. Le procédé consiste à concentrer les contaminants afin d'abaisser le niveau de contamination d'une fraction importante des sols contaminés. Deux procédés de traitement pour les métaux lourds et les hydrocarbures ont été combinés pour ne faire qu'un seul procédé. À la fin du traitement, un volume de concentré doit être transporté vers un lieu autorisé de traitement (ex. Stalex) ou une fonderie si le concentré satisfait aux exigences de l'industrie.

Les principales étapes du schéma du procédé sont :

- Étape 1 : Tamisage humide;
- Étape 2 : Lavage avec addition d'un surfactant;
- Étape 3 : Séparation gravimétrique par des jigs pour les sables grossiers;
- Étape 4 : Séparation gravimétrique par des spirales pour les sables plus fins;
- Étape 5 : Séparation gravimétrique par des séparateurs « Multi Gravimetric Separation » pour le matériel fin ou par colonnes de flottation;
- Étape 6 : Séparation solides/liquides par centrifugation et décantation lamellaire.

3.3 Innoventé

Innoventé (anciennement Alex Environnement) détient les droits de commercialisation d'une technologie de décontamination de sols et de sédiments en phase de commercialisation. Cette technologie a été développée par l'INRS entre 1994 et 2001. Le procédé Alex Sol a subi une phase d'optimisation semi-industrielle supportée financièrement et techniquement par le biais du volet Environnement du Fonds des priorités gouvernementales en sciences et technologie (FPGST-E) et le CEMRS. Le rapport final de 2001 indique la collaboration du COREM et de

l'INRS. En 2003, le ministère de l'Environnement du Québec délivrait un certificat d'autorisation à Alex Environnement. Le projet d'implantation d'un centre de traitement à Charlesbourg ne s'est pas matérialisé.

Le procédé utilise plusieurs techniques d'enlèvement des métaux qui peuvent s'appliquer à différents types de contaminants inorganiques et à différentes concentrations. La chaîne de traitement développée peut se diviser en deux phases de séparation : physique et chimique. Le procédé possède plusieurs étapes qui peuvent être adaptées en fonction du type de sols ou de sédiments, du type et du niveau de contamination, ainsi que des objectifs de décontamination poursuivis. Les étapes du procédé sont :

Étape 1 : Séparation physique de la fraction grossière;

Étape 2 : Seconde étape de séparation physique pour la fraction fine. Techniques de gravimétrie, magnétisme et flottation;

Étape 3 : Séparation chimique et/ou biologique pour l'enlèvement des métaux. Génération d'une fraction métallique.

4.0 ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS

4.1 Campagne d'échantillonnage

La campagne d'échantillonnage s'est déroulée les 22 et 23 novembre 2008 par la firme Mission-HGE inc. de Québec. L'échantillonnage a suivi un protocole défini initialement par le CEMRS et approuvé par le comité technique mis en place spécifiquement pour ce projet. Le protocole d'échantillonnage des sédiments est présenté à l'annexe 1, tandis que le rapport de Mission-HGE inc. portant sur l'échantillonnage se retrouve à l'annexe 2.

Le protocole d'échantillonnage élaboré par le CEMRS porte sur les points suivants :

- Matériel requis;
- Localisation des échantillons;
- Quantité nécessaire;
- Nomenclature des échantillons prélevés;
- Procédure de prélèvement;
- Procédure de conservation;
- Programme d'assurance qualité et contrôle de la qualité (AQ/CQ);

- Utilisation et identification des étiquettes lors de l'échantillonnage;
- Expédition des contenants au COREM;
- Formulaire de chaîne de responsabilité.

En résumé, les sédiments ont été prélevés dans sept (7) stations d'échantillonnage. Les stations avaient été sélectionnées par le comité technique afin de refléter un gradient de concentration du cuivre et des HAP, ainsi qu'une variation des concentrations en matière organique. Le tableau 4.1 présente les coordonnées MTM pour l'emplacement de chacun des échantillons prélevés.

Tableau 4.1 : Coordonnées des stations d'échantillonnage

Station #	Coordonnées Nord	Coordonnées Est
Station 13	5409680.337	309228.680
Station 14B	5409620.283	309218.448
Station G25	5409707.747	309206.265
Station 24	5409584.952	309526.111
Station 24B	5409566.094	309578.500
Station 24C	5409497.492	309541.848
Station 24D	5409536.375	309500.209

La méthode d'échantillonnage élaborée par le CEMRS a été établie afin de tenir compte de la variabilité spatiale des concentrations en cuivre et en HAP dans les sédiments. La procédure a consisté à prélever à chacune des stations, cinq (5) sous-échantillons autour d'un cercle d'une circonférence de 5 m, et un sixième sous-échantillon au centre du cercle. Au total, six (6) chaudières de 20 l ont été prélevées pour chacune des stations. Les échantillons ont été prélevés entre 0 et 15 cm de profondeur en promenant lentement les chaudières dans le fond de l'eau pour limiter la mise en solution des particules fines. Dès leur remplissage, les chaudières ont été fermées avec leur couvercle avant d'être remontées à la surface.

5.0 CARACTÉRISATION DÉTAILLÉE DES SÉDIMENTS

5.1 Préparation des échantillons

Le CEMRS a mandaté le COREM afin de préparer les échantillons de sédiments pour les travaux d'analyse. Les travaux qui ont été réalisés par le COREM sont décrits aux paragraphes suivants et détaillés à la figure 5.1.

Étape 1 : Enlèvement de la phase liquide

- 1- Réception de sept (7) échantillons d'environ 100 kg (six (6) chaudières par échantillon);
- 2- Décantation des sept (7) échantillons pour éliminer une quantité maximale d'eau;
- 3- Pour chaque station, prélever un échantillon d'eau dans chacune des six chaudières, les mélanger et mettre l'échantillon combiné de chaque lot dans la bouteille identifiée par le CEMRS;
- 4- Pomper doucement dans un baril l'eau en surface pour éliminer un maximum d'eau des six (6) chaudières;
- 5- Expédier l'échantillon d'eau au laboratoire identifié par le CEMRS.

Étape 2 : Préparation de la fraction totale et des fractions granulochimiques

- 1- Étendre le contenu d'une chaudière dans une panne;
- 2- Diviser 5 kg par pelletage alterné;
- 3- Recommencer pour chaque chaudière;
- 4- Combiner les sous-échantillons de 5 kg en un (1) échantillon d'approximativement 30 kg pour chaque lot;
- 5- Division par pelletage alterné pour produire deux (2) échantillons de 250 g et un (1) échantillon de 500 g pour chacun des sous-échantillons recombinaés;
- 6- Expédition d'un (1) échantillon de 250 g et d'un (1) de 500 g par lot pour analyse aux laboratoires identifiés par le CEMRS;
- 7- Sécher un (1) sous-échantillon de 250 g pour déterminer le pourcentage d'humidité;

- 8- Tamiser à sec un (1) sous-échantillon de 250 g sur 10, 48, 100, 200 et 400 mailles afin de déterminer la distribution granulométrique réelle.

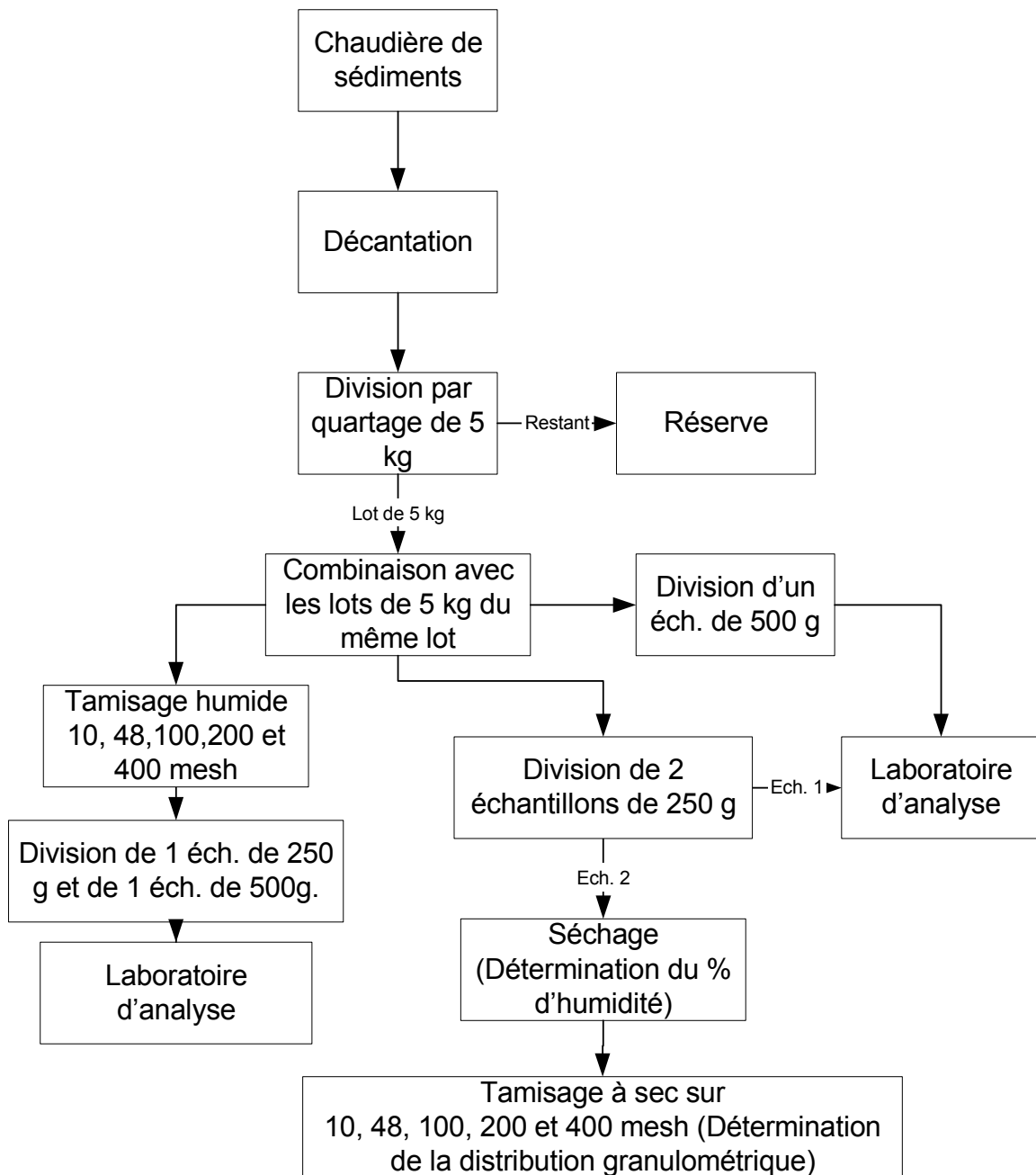
Étape 3 : Tamisage

- 1- Tamisage humide des lots recombines sur 9 mailles sur un tamis SWEECO en lavant les échantillons;
- 2- Tamisage humide sur un tamis SWEECO sur 400, 200, 100 et 48 mailles successivement;
- 3- Filtrer les échantillons (utiliser seulement la décantation dans le cas du -400 μm si la filtration est trop lente);
- 4- Diviser des échantillons de 500 g et 250 g par pelletage alterné de chaque fraction;
- 5- Expédition d'un (1) échantillon de 250 g et d'un de 500 g par lot pour analyse dans les laboratoires identifiés par le CEMRS.

Les sept (7) échantillons de sédiments ont été divisés en fractions suivantes :

- Fraction F1 : < 9 mailles (> 2 mm);
- Fraction F2 : 9 à 16 mailles (2 mm à 1,19 mm);
- Fraction F3 : 16 à 100 mailles (1,19 mm à 0,149 mm);
- Fraction F4 : 100 à 200 mailles (0,149 mm à 0,080 mm);
- Fraction F5 : 200 à 400 mailles (0,080 mm à 0,038 mm);
- Fraction F6 : > 400 mailles (< 0,038 mm).

Figure 5.1 : Procédure détaillée de la préparation des échantillons



5.2 Programme analytique retenu

Le programme d'analyses en laboratoire présenté dans cette section, a été validé par le comité technique mis en place pour ce projet, ainsi que par M. Mario Bergeron (technologie Dragage Verreault) et M. Guy Mercier (technologie Innoventé). Le CEMRS a tenté de rejoindre sans succès M. Collin Morrell de CleanEarth Technologies via courrier électronique et appel téléphonique. Étant donné que nous avons un échéancier serré, nous avons pris la décision de procéder avec le programme présenté dans les paragraphes suivants.

La fraction totale des sept (7) échantillons homogénéisés a été analysée pour les paramètres suivants :

Paramètres	Laboratoire
COT	Bodycote Qc
% de matière organique	Agridirect
Consommation d'acide	INRS
CEC	Agridirect
HAP	Bodycote Qc
Métaux	Bodycote Qc
NH ₄	Bodycote Qc
NO ₃	Bodycote Qc
NTK	Bodycote Qc
Eh	Bodycote Qc
pH	Bodycote Qc
% d'humidité	Bodycote Qc

Les analyses chimiques d'HAP et de métaux ont été effectuées en duplicata. Les analyses de carbone organique total (COT) et de pourcentage de matières organiques ont été effectuées afin d'évaluer la demande chimique en oxydant pour les technologies d'oxydation chimique. Les analyses des composés azotés (NO₂, NO₃, NH₄ et NTK), et mesures de Eh et de pH ont été effectuées afin d'évaluer l'applicabilité des technologies biologiques.

Les six (6) fractions granulométriques provenant de quatre (4) stations, soit S13, S14B, G25 et S24D ont été analysées pour les HAP et les métaux.

Les analyses de métaux et d'HAP ont été effectuées au laboratoire Bodycote Groupe d'Essais situé à Québec. Bodycote est un laboratoire accrédité par le MDDEP (PALAE). Bodycote utilise de nombreux protocoles internes de contrôle de qualité.

Le Laboratoire Agridirect situé à Longueuil a réalisé une analyse de base (oligo-éléments, salinité, pH eau/pH tampon, P, K, Ca, Mg, Al, CEC) et de la matière organique. L'essai de consommation d'acide a été effectué à l'INRS par l'équipe de M. Guy Mercier. La granulométrie a été réalisée par le COREM. Chacun des envois d'échantillons chez Bodycote et Agridirect était accompagné d'un bordereau de transmission des échantillons sur lequel étaient clairement indiqués les numéros d'échantillons et les analyses requises.

Métaux par ICP et ICP-MS

Dans un premier temps, il faut procéder à une minéralisation. Ainsi, l'échantillon est digéré de façon à solubiliser les métaux présents dans la matrice. Pour tous les sédiments, l'échantillon est digéré en présence d'acide nitrique (HNO₃), puis de peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) et finalement d'acide chlorhydrique (HCl). Dans un deuxième temps, l'échantillon est dosé par une source ionisante au plasma d'argon (ICP ou ICP-MS). La limite de détection dans les échantillons solides est basée sur l'utilisation de 0,5 g d'échantillon séché et homogénéisé ramené à 50 ml.

Référence : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination des métaux : méthode par spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon. MA. 200 – mét 1.1, Rév. 3, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2006, 38 p.

HAP par GC/MS

Pour les échantillons d'eau, les HAP sont extraits avec du dichlorométhane dans une ampoule à décanter et/ou à l'agitateur rotatif. Les échantillons de sédiments sont extraits avec du dichlorométhane à la fois au bain ultrasonique et au Soxhlet.

Ensuite, l'extrait organique est concentré et purifié sur une colonne de gel de silice afin d'éliminer les composés polaires. L'extrait est purifié et analysé par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC/MS) en mode d'acquisition d'ions sélectifs (SIM). La quantification est effectuée par comparaison avec des solutions étalons contenant les différents composés analysés.

Références : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques;

Dosage par chromatographe en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse. MA. 400-HAP 1.1, Ministère de l'Environnement du Québec, 2003.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques, Extraction au dichlorométhane ; Dosage par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse. MA. 403-HPA 4.1, rév. 2, Ministère de l'Environnement du Québec, 2006.

Azote ammoniacal

Les échantillons solides sont tout d'abord extraits avec une solution de KCL puis l'azote ammoniacal est déterminé par colorimétrie. Lors de la colorimétrie, l'azote ammoniacal présent dans l'échantillon réagit avec le salicylate et l'acide dichloroisocyanurique pour former, à l'aide du nitroprusside, un complexe de couleur bleue. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration d'azote ammoniacal présente dans l'échantillon.

Référence : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination de l'azote ammoniacal : méthode colorimétrique automatisée avec le salicylate de sodium. MA. 300-N 1.1, Rév. 1, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2006

Nitrites-nitrates

Les nitrates présents dans l'échantillon sont tout d'abord réduits en nitrites à l'aide d'une colonne de cadmium. Ensuite, l'ajout du sulfanilamide permet aux nitrites de former un composé diazoïque en milieu acide. Le composé diazoïque ainsi formé réagit avec le NED pour former un complexe rose violet dont l'absorbance à 520 nm est proportionnelle à la concentration de nitrites présents dans l'échantillon.

Référence : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination des nitrates et des nitrites extractibles dans les matières solides; Méthode colorimétrique automatisée avec le sulfate d'hydrazine et le NED. MA. 310-NO3 1.0, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2004.

Azote total Kjeldahl

Une portion de l'échantillon contenant de l'azote ammoniacal et de l'azote organique est digérée en présence d'acide sulfurique, de sulfate de potassium et de sulfate de cuivre pour convertir toutes les formes d'azote organique en azote ammoniacal. Ensuite, l'azote ammoniacal présent dans l'échantillon réagit avec le salicylate et l'hypochlorite de sodium pour former à l'aide du nitroprusside en complexe de couleur bleue. L'intensité de la couleur est proportionnelle à la concentration d'azote ammoniacal présent dans l'échantillon.

Référence : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC, Détermination de l'azote total Kjeldahl et du phosphore total : digestion acide-méthode colorimétrique automatisée. MA. 300-NTPT 1.1, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2006, 18 p.

Pourcentage de matières organiques

La perte au feu permet de mesurer directement la matière organique dans le sol. Il faut placer les échantillons pendant une nuit (16 heures) dans un four à moufle à 375 °C. La perte de poids, après calcination, nous donne la matière organique.

Référence : CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC, Détermination de la matière organique par incinération : méthode de perte de feu (PAF), MA. 1010 – PAF 1.0, Ministère de l'Environnement du Québec, 2003, 9 p.

Essai de consommation d'acide

L'essai permet de vérifier la capacité des sédiments à être acidifiés. L'essai a été effectué sur la fraction fine (< 150 microns) des échantillons S13, S14 et G25 provenant des trois zones, A, B et C. L'essai consiste à ajouter 10 g d'une fraction représentative de sédiment sec dans 100 ml d'eau déminéralisée. En parallèle, de l'acide sulfurique concentré (36 N) est dilué par 10 avec de l'eau déminéralisée pour donner de l'acide sulfurique 3.6 N.

Au début de l'essai, le pH de départ est noté. Des ajouts progressifs de l'acide dilué sont ajoutés. Les volumes sont notés et le pH de la solution est aussi noté. L'essai se fait ainsi sur une période d'une heure jusqu'à un pH de 2,5 en mesurant le pH et les volumes à chaque fois. Le cumul est fait pour faire le calcul.

5.2.1 Contrôle de qualité

Un programme d'assurance-qualité/contrôle-qualité a été mis en place afin de vérifier la qualité d'analyse des échantillons de sédiments. Le programme inclut :

- Analyse en duplicata des sept (7) échantillons de la fraction totale pour les paramètres des métaux et des HAP;
- Analyse en duplicata d'un échantillon soumis aux analyses chez Agridirect;
- Analyse en duplicata de deux (2) fractions granulométriques analysées pour les métaux et les HAP.

Les duplicata de chantier sont présentés directement dans les tableaux d'analyses chimiques.

Bodycote, le laboratoire chargé d'effectuer les analyses chimiques, ainsi que ses sous-traitants, a réalisé ses propres contrôles selon ses protocoles internes de contrôle de qualité. Les résultats de ces contrôles sont présentés dans les certificats d'analyse de laboratoire (annexe 3 et 4).

5.3 Conditions environnementales des sédiments

5.3.1 Critères environnementaux des sédiments

Réglementation fédérale

À l'égard de la problématique environnementale observée des sédiments contaminés au Port de Gaspé – Sandy Beach, il convient d'évaluer les aspects réglementaires au niveau fédéral.

Étant donné que les sédiments sont en contact avec les eaux du port de Gaspé, les dispositions relatives à la prévention de la pollution de la *Loi sur les pêches* doivent être considérées. En vertu du paragraphe 36 (3) de cette loi, il est interdit d'immerger ou de rejeter une substance nocive, ou d'en permettre l'immersion ou le rejet, dans des eaux où vivent des poissons, ou en quelque autre lieu si le risque existe que la substance ou toute autre substance nocive provenant de son immersion ou rejet pénètre dans ces eaux, sauf si un règlement permet d'y déroger.

Réglementation provinciale

En présumant que les sédiments dragués seront traités et qu'ils seront considérés comme des

sols (article 2.2 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés et article 1.1 du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés), les résultats analytiques seront évalués selon les critères présentés dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, 2002). Dans cette politique, les critères applicables pour les sols sont présentés en fonction de trois niveaux de préoccupation, soit :

- Plage A-B: Les sols sont adéquats pour une utilisation à des fins résidentielles, récréatives et institutionnelles.
- Plage B-C : Les sols excèdent les critères pour une utilisation à des fins résidentielles/récréatives/institutionnelles, mais sont adéquats pour des propriétés commerciales/industrielles en dehors d'une zone résidentielle.
- > Plage C: Les sols excèdent les critères pour une utilisation à des fins commerciales/industrielles.

Dans les discussions sur les résultats de la présente étude, nous comparerons les résultats aux critères A, B et C du MDDEP.

5.3.2 Conditions environnementales des sédiments

Eau récupérée des chaudières lors de la préparation des échantillons

Les résultats des analyses d'échantillons des eaux des chaudières pour les métaux et les HAP sont présentés aux tableaux 5.1 et 5.2. Les certificats analytiques sont présentés à l'annexe 3. À titre indicatif, les résultats indiquent que tous les échantillons présentent des concentrations en métaux et en HAP inférieures aux critères du MDDEP aux fins de consommation et de résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts.

Fraction totale

Les résultats des analyses d'échantillons de sédiments pour les métaux et les HAP sont présentés respectivement aux tableaux 5.3 et 5.4. Les certificats analytiques sont présentés à l'annexe 3. Les sous-sections suivantes présentent le sommaire des résultats.

Métaux : L'analyse des métaux indique que tous les échantillons présentent des concentrations en cuivre supérieures aux critères C de la Politique du MDDEP. Les autres métaux (cadmium, chrome, nickel, plomb et zinc) sont présents à des concentrations inférieures aux critères B du MDDEP pour tous les échantillons.

HAP : Les échantillons GSB-S13-231108 et son duplicata (S101), GSB-S14B-231108 et son duplicata (S102), GSB-G25-231108, et son duplicata (S103), GSB-S104-231108 et GSB-S105-231108 présentent des concentrations en HAP dans la plage « B-C » de la *Politique* du MDDEP. Les principaux HAP retrouvés dans les sols sont du phénanthrène, benzo (a) anthracène, chrysène, benzo (b,j,k) fluoranthène, benzo (a) pyrène, indéno (1,2,3-c,d) pyrène, et benzo (g,h,j) perylène.

Fractions granulochimiques

Les résultats des analyses d'échantillons de sédiments pour les métaux et les HAP sont présentés respectivement aux tableaux 5.5 et 5.6. Les certificats analytiques sont présentés à l'annexe 4. Les sous-sections suivantes présentent le sommaire des résultats.

À noter qu'aucune attrition des échantillons n'a été effectuée afin de ne pas induire le fractionnement des particules. Par contre, il est possible que des particules agglomérées se soient retrouvées dans une fraction plus grossière.

Métaux :

- L'échantillon GSB-S13-151208 présente une contamination en cuivre supérieure au critère C du MDDEP pour chacune des fractions analysées. La fraction F1 (> 9 mailles) indique une concentration en plomb supérieure au critère C de la politique du MDDEP tandis que la fraction F2 (9 à 16 mailles) présente une concentration en plomb dans la plage « B-C »;
- Échantillon GSB-S14B-151208 : Les concentrations en cuivre des fractions F1 (< 9 mailles), F2 (9 à 16 mailles) et F3 (16 à 100 mailles) sont dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP. Les fractions F4 (100 à 200 mailles), F5 (200 à 200 mailles) et F6 (>400 mailles) présentent des concentrations supérieures au critère C du MDDEP;
- Échantillon GSB-G25-151208 : Contamination en cuivre supérieure au critère C du MDDEP pour chacune des fractions analysées. Les fractions F1 (< 9 mailles) et F2 (9 à 16 mailles) indiquent une concentration en zinc dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP. Une concentration en plomb dans la plage « B-C » a été observée dans la fraction F1 (< 9 mailles) ;
- Échantillon GSB-S24D-151208 : Les concentrations en cuivre des fractions F1 (< 9 mailles) et F3 (16 à 100 mailles) sont dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP. Les fractions F2 (9-16 mailles), F4 (100 à 200 mailles), F5 (200 à 400

mailles) et F6 (> 400 mailles) présentent des concentrations supérieures au critère C du MDDEP.

HAP :

- Échantillon GSB-S13-151208 : La fraction F2 (9 – 16 mailles) présente une contamination en benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b,j,k)fluoranthène et benzo(a)pyrène supérieur aux critères C du MDDEP. Les autres fractions indiquent une concentration en HAP dans la plage « B-C »;
- Échantillon GSB-S14B-151208 : Les concentrations en HAP des fractions F1 (< 9 mailles), F2 (9 à 16 mailles), F3 (16 à 100 mailles) et F4 (100 à 200 mailles) sont supérieures aux critères C de la politique du MDDEP. Les fractions F5 (200 à 400 mailles) et F6 (> 400 mailles) présentent des concentrations dans la plage « B-C » du MDDEP;
- Échantillon GSB-G25-151208 : Contamination en HAP dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP pour les fractions F1 à F5. La fraction F6 (> 400 mailles) indique une concentration en HAP inférieure aux critères B de la politique du MDDEP;
- Échantillon GSB-S24D-151208 : Les concentrations en HAP des fractions F2 (9 - 16 mailles) et F4 (100 à 200 mailles) sont dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP. Les fractions F1 (< 9 mailles), F3 (16 à 100 mailles), F5 (200 à 400 mailles) et F6 (> 400 mailles) présentent des concentrations inférieures au critère B du MDDEP.

Tableau 5.1 : Résultats analytiques en métaux des eaux récupérées des chaudières

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP		GSB-S13- 041208	GSB-S14- 041208	GSB-G25- 041208	GSB-S24A- 041208	GSB-S24B- 041208	GSB-S24C- 041208	GSB-S24D- 041208	GSB-S24E- 041208 (dup S24A)
	Aux fins de consommation	Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts								
Cadmium (Cd)	5	<u>2,1</u>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrome (Cr)	50	---	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cuivre (Cu)	1000	<u>7,3</u>	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02
Nickel (Ni)	20	<u>260</u>	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Plomb (Pb)	10	<u>34</u>	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Zinc (Zn)	5000	<u>67</u>	0,07	0,06	0,06	0,03	0,04	0,06	0,04	0,03

Tous les résultats sont exprimés en ppb (µg/L)

Tableau 5.2 : Résultats analytiques en HAP des eaux récupérées des chaudières

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (µg/L)		GSB-S13-041208	GSB-S14B-041208	GSB-G25-041208	GSB-S24A-041208	GSB-S24B-041208	GSB-S24C-041208	GSB-S24D-041208	GSB-S24E-041208 (dup S24A)
	Aux fins de consommation	Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts								
Naphtalène	---	340	0,12	0,17	0,10	0,03	0,03	< 0,02	0,03	0,03
1-méthylnaphtalène	---	---	0,10	0,09	0,04	0,03	0,02	< 0,01	0,04	0,03
2-méthylnaphtalène	---	---	0,15	0,13	0,05	0,05	0,03	0,01	0,07	0,05
1,3-diméthylnaphtalène	---	---	0,04	0,05	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02	0,07	0,02
Acénaphtylène	---	---	< 0,01	0,05	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,03	< 0,01
Acénaphthène	---	67	< 0,01	0,07	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Triméthyl-2,3,5 naphthalène	---	---	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluorène	---	1,400,000	0,02	0,14	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phénanthrène	---	30	0,03	0,99	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Anthracène	---	11,000,000	0,02	0,33	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthène	---	2,3	0,11	1,4	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03
Pyrène	---	1,100,000	0,08	1,1	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
Benzo(c)phénanthrène	---	4,9	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)anthracène	---	4,9	0,04	0,64	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrysène	---	4,9	0,04	0,56	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(b,j,k)fluoranthène	---	4,9	0,06	0,94	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
7,12-diméthylbenzanthracène	---	---	< 0,01	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(e)pyrène	---	---	0,02	0,38	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Benzo(a)pyrène	---	---	0,03	0,52	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
3-méthylcholanthrène	---	---	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	---	4,9	0,01	0,31	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) anthracène	---	4,9	< 0,01	0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo (g,h,i) perylène	---	---	0,01	0,32	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Dibenzo (a,l) pyrène	---	---	< 0,04	0,09	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Dibenzo (a,e) pyrène	---	---	< 0,04	0,06	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Dibenzo (a,i) pyrène	---	---	< 0,04	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Dibenzo (a,h) pyrène	---	---	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04

Tous les résultats sont exprimés en ppb (µg/L)

Tableau 5.3 : Résultats analytiques en métaux des échantillons de sédiments – Fraction totale

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S13- 231108	GSB-S101- 231108 (dup S13)	GSB-S14B- 231108	GSB-S102- 231108 (dup S14B)	GSB-G25- 231108	GSB-S103- 231108 (dup G25)	GSB-S24A- 231108
	A	B	C								
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		0,55	0,42	0,39	0,4	0,58	0,18	0,22
Chrome (Cr)	85	250	800		47	43	45	51	46	39	40
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	1600	1400	1200	1500	1700	720	710
Nickel (Ni)	50	100	500		61	56	56	64	59	54	53
Plomb (Pb)	50	500	1000		120	130	97	100	110	33	36
Zinc (Zn)	110	500	1500		270	260	210	220	350	100	110

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S104- 231108 (dup S24A)	GSB-S24B- 231108	GSB-S105- 231108 (dup S24B)	GSB-S24C- 231108	GSB-S106- 231108 (dup S24C)	GSB-S24D- 231108	GSB-S107- 231108 (dup S24D)
	A	B	C								
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		0,64	0,14	0,17	0,14	0,12	0,26	0,2
Chrome (Cr)	85	250	800		50	42	42	41	39	44	45
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	1900	680	720	640	660	910	920
Nickel (Ni)	50	100	500		61	54	56	57	54	51	50
Plomb (Pb)	50	500	1000		110	33	32	28	28	56	44
Zinc (Zn)	110	500	1500		300	94	99	87	82	110	120

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

Tableau 5.4 : Résultats analytiques en HAP des échantillons de sédiments – Fraction totale

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (mg/kg)			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S13-231108	GSB-S101-231108 (dup S13)	GSB-S14B-231108	GSB-S102-231108 (dup S14B)	GSB-G25-231108	GSB-S103-231108 (dup G25)	GSB-S24A-231108	GSB-S104-231108 (dup S24A)	GSB-S24B-231108	GSB-S105-231108 (dup S24B)	GSB-S24C-231108	GSB-S106-231108 (dup S24C)	GSB-S24D-231108	GSB-S107-231108 (dup S24D)
	A	B	C															
Naphtalène	0,1	5	50		0,14	0,82	0,36	0,24	0,16	0,04	0,04	0,18	0,03	0,16	0,02	0,03	< 0,09	< 0,07
1-méthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,08	0,27	0,19	0,14	< 0,09	0,02	0,02	< 0,09	0,02	0,05	0,01	0,02	< 0,09	< 0,07
2-méthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,08	0,45	0,2	0,14	< 0,09	0,03	0,02	0,13	0,03	0,08	0,02	0,02	< 0,09	< 0,07
1,3-diméthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,08	0,26	0,23	0,2	0,09	0,04	0,03	0,1	0,04	0,06	0,02	0,03	< 0,09	< 0,07
Acénaphthylène	0,1	10	100		0,39	0,27	0,27	0,34	0,21	0,08	0,09	0,16	0,05	0,09	0,05	0,08	< 0,09	< 0,07
Acénaphthène	0,1	10	100		0,18	0,61	0,61	0,56	0,26	0,1	0,03	0,2	0,02	0,11	0,02	0,02	0,09	< 0,07
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	0,2	5	50		< 0,08	< 0,08	< 0,1	< 0,09	< 0,09	0,01	0,02	< 0,09	0,01	0,02	< 0,01	0,01	< 0,09	< 0,07
Fluorène	0,1	10	100		0,34	1,4	1,2	1,1	0,45	0,12	0,06	0,38	0,06	0,2	0,04	0,05	0,2	0,08
Phénanthrène	0,1	5	50		2,2	7,3	7,4	7,6	2,8	0,75	0,38	2,3	0,31	1,00	0,27	0,3	1,2	0,46
Anthracène	0,1	10	100		1,2	2,4	2,5	2,6	1,1	0,35	0,29	0,86	0,2	0,36	0,15	0,17	0,46	0,17
Fluoranthène	0,1	10	100		4,7	7,1	8,4	9,00	3,7	1,3	0,69	3,00	0,44	1,00	0,48	0,56	1,4	0,56
Pyrène	0,1	10	100		3,4	5,3	6,4	6,9	3,2	1,00	0,57	2,6	0,39	0,84	0,39	0,46	1,1	0,47
Benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10		< 0,08	< 0,08	< 0,1	< 0,09	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,07
Benzo(a)anthracène	0,1	1	10		2,3	3,3	3,7	4,2	1,9	0,69	0,42	1,5	0,25	0,57	0,31	0,35	0,73	0,29
Chrysène	0,1	1	10		2,1	2,9	3,3	3,7	1,7	0,69	0,47	1,3	0,24	0,55	0,31	0,38	0,7	0,26
5-méthylchrysène					< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,2
Benzo(b,j,k)fluoranthène	0,1	1	10		3,4	4,6	5,4	5,9	2,9	1,6	0,67	2,3	0,58	1,2	0,54	0,59	0,97	0,45
7,12-diméthylbenzanthracène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,2
Benzo(e)pyrène					1,3	1,8	2,1	2,3	1,2	0,69	0,31	0,9	0,23	0,45	0,2	0,22	0,37	0,18
Benzo(a)pyrène	0,1	1	10		1,8	2,6	3,00	3,4	1,6	0,87	0,38	1,2	0,27	0,55	0,26	0,28	0,5	0,24
3-méthylcholanthrène	0,1	1	10		< 0,08	< 0,08	< 0,1	< 0,09	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,07
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10		1,1	1,6	2,00	2,2	1,00	0,58	0,21	0,76	0,16	0,28	0,14	0,14	0,28	0,13
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10		0,33	0,55	0,68	0,76	0,32	0,22	0,1	0,25	0,06	0,11	0,05	0,05	0,09	< 0,07
7H-Dibenzo (c,g) carbazole					< 0,08	< 0,08	< 0,1	< 0,09	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,09	< 0,07
Benzo (g,h,i) perylène	0,1	1	10		1,1	1,6	2,00	2,2	1,00	0,62	0,22	0,78	0,16	0,27	0,13	0,13	0,29	0,15
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		0,22	0,28	0,36	0,42	< 0,2	0,06	0,03	< 0,2	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,2
Dibenzo (a,e) pyrène					0,25	0,39	0,45	0,58	0,24	0,1	0,05	< 0,2	0,03	0,04	0,02	0,02	< 0,2	< 0,2
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		0,26	0,42	0,52	0,52	0,29	0,08	0,03	< 0,2	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,2
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,21	< 0,2	0,03	< 0,02	< 0,2	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,2	< 0,2
HAP totaux	-	-	-	5	24,4	43	48,0	51,0	22,0	9,1	4,61	18,2	3,22	7,4	3,18	3,57	8,00	3,3

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)
nd : non détecté na : non analysé

Tableau 5.5 : Résultats analytiques en métaux des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S13-	GSB-S13-	GSB-S13-	GSB-S13-	GSB-S13-	GSB-S13-	GSB-S13-
	A	B	C		151208- F1	151208- F2	151208- F3	151208- F4	151208- F5	151208- F6	151208-F7 (dup de F4)
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		0,64	0,65	1,2	0,49	0,72	0,77	0,47
Chrome (Cr)	85	250	800		42	46	27	46	42	59	48
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	1300	1200	870	1400	2400	2000	1500
Nickel (Ni)	50	100	500		27	46	39	72	63	64	63
Plomb (Pb)	50	500	1000		2000	560	130	89	67	160	69
Zinc (Zn)	110	500	1500		310	480	330	230	220	380	190

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-
	A	B	C		151208- F1	151208- F2	151208- F3	151208- F4	151208- F5	151208- F6
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		0,22	0,11	0,1	0,44	0,46	0,65
Chrome (Cr)	85	250	800		38	43	31	41	46	63
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	190	300	320	1200	1800	1900
Nickel (Ni)	50	100	500		39	68	47	61	66	69
Plomb (Pb)	50	500	1000		61	25	32	36	37	150
Zinc (Zn)	110	500	1500		100	340	110	160	190	300

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

Tableau 5.5 : Résultats analytiques en métaux des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques (suite)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-
	A	B	C		151208-	151208-	151208-	151208-	151208-	151208-	151208-
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		1	0,69	0,34	1,1	0,8	0,79	0,97
Chrome (Cr)	85	250	800		63	58	39	41	39	59	38
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	2300	2100	970	2700	3200	1900	3100
Nickel (Ni)	50	100	500		47	52	48	60	60	62	59
Plomb (Pb)	50	500	1000		580	350	97	45	49	150	50
Zinc (Zn)	110	500	1500		950	500	340	260	260	340	270

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-
	A	B	C		151208-	151208-	151208-	151208-	151208-	151208-
Cadmium (Cd)	1,5	5	20		0,09	0,18	0,08	0,3	0,35	0,27
Chrome (Cr)	85	250	800		46	27	23	34	34	53
Cuivre (Cu)	40	100	500	2400	110	520	220	860	1600	1200
Nickel (Ni)	50	100	500		81	41	38	56	53	63
Plomb (Pb)	50	500	1000		25	17	9	16	18	68
Zinc (Zn)	110	500	1500		120	62	63	92	120	160

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

Tableau 5.6 : Résultats analytiques en HAP des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (mg/kg)			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-	GSB-S13-151208-F7
	A	B	C		F1	F2	F3	F4	F5	F6	(dup de F5)
Naphtalène	0,1	5	50		2,8	5,2	0,27	0,34	< 0,2	< 0,07	0,11
1-méthylnaphtalène	0,1	1	10		1,8	1,9	0,13	0,21	< 0,2	< 0,07	< 0,1
2-méthylnaphtalène	0,1	1	10		3,1	2,8	0,19	0,24	< 0,2	< 0,07	< 0,1
1,3-diméthylnaphtalène	0,1	1	10		2,2	1,9	0,16	0,25	< 0,2	< 0,07	0,12
Acénaphthylène	0,1	10	100		0,36	3,6	0,29	0,69	0,24	< 0,07	0,26
Acénaphthène	0,1	10	100		0,45	3,3	0,27	0,69	0,23	< 0,07	0,25
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	0,2	5	50		0,69	< 0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,07	< 0,1
Fluorène	0,1	10	100		0,83	6,2	0,52	1,3	0,52	0,13	0,54
Phénanthrène	0,1	5	50		3,3	35,00	3,00	8,00	3,7	0,93	3,6
Anthracène	0,1	10	100		1,3	13,00	1,1	2,6	1,4	0,59	1,4
Fluoranthène	0,1	10	100		2,9	38,00	3,8	9,3	5,1	2,2	5,00
Pyrène	0,1	10	100		3,5	28,00	2,8	6,9	3,8	1,7	3,7
Benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,07	< 0,1
Benzo(a)anthracène	0,1	1	10		1,7	15,00	1,7	4,2	2,5	1,00	2,4
Chrysène	0,1	1	10		1,8	14,00	1,7	3,9	2,5	1,00	2,4
5-méthylchrysène					< 0,3	< 2,0	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Benzo(b,j,k)fluoranthène	0,1	1	10		3,1	22,00	2,7	6,2	4,2	2,1	4,3
7,12-diméthylbenzanthracène	0,1	1	10		< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Benzo(e)pyrène					1,3	8,6	1,00	2,4	1,6	0,86	1,6
Benzo(a)pyrène	0,1	1	10		1,6	13,00	1,5	3,5	2,3	1,1	2,3
3-méthylcholanthrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,07	< 0,1
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10		0,84	7,00	0,87	2,1	1,3	0,73	1,2
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10		0,22	2,00	0,26	0,67	0,34	0,2	0,35
7H-Dibenzo (c,g) carbazole					< 0,2	< 0,7	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,07	< 0,1
Benzo (g,h,i) perylène	0,1	1	10		0,95	7,2	0,87	2,00	1,2	0,73	1,2
Dibenzo (a,l) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	2,1	0,25	0,61	0,34	0,2	0,32
Dibenzo (a,e) pyrène					< 0,3	< 2,0	< 0,2	0,38	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	< 2,0	< 0,2	0,4	< 0,3	< 0,2	0,21
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	< 2,0	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2	< 0,2
HAP totaux	-	-	-	5	29	219	21,7	53,0	29,1	12,7	29,2

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

nd : non détecté na : non analysé

Tableau 5.6 : Résultats analytiques en HAP des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques (suite)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (mg/kg)			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-	GSB-S14B-
	A	B	C		151208-F1	151208-F2	151208-F3	151208-F4	151208-F5	151208-F6
Naphtalène	0,1	5	50		76	7	4,3	1,00	0,25	< 0,3
1-méthylnaphtalène	0,1	1	10		20	2,2	1,8	0,61	< 0,2	< 0,3
2-méthylnaphtalène	0,1	1	10		31	3,3	2,2	0,65	< 0,2	< 0,3
1,3-diméthylnaphtalène	0,1	1	10		15	2	1,7	0,74	0,28	< 0,3
Acénaphtylène	0,1	10	100		40	6,4	5,5	2,2	0,74	< 0,3
Acénaphthène	0,1	10	100		40	6,4	5,4	2,2	0,71	< 0,3
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	0,2	5	50		< 4,0	< 0,9	< 0,7	< 0,5	< 0,2	< 0,3
Fluorène	0,1	10	100		87	11	8,7	4,2	1,4	0,49
Phénanthrène	0,1	5	50		420	67	48,00	29,00	9,00	3,2
Anthracène	0,1	10	100		140	20	14,00	8,6	2,9	1,3
Fluoranthène	0,1	10	100		400	63	46,00	32,00	11,00	4,6
Pyrène	0,1	10	100		280	47	35,00	24,00	8,5	3,7
Benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10		< 4,0	< 0,9	< 0,7	< 0,5	< 0,2	< 0,3
Benzo(a)anthracène	0,1	1	10		180	27	19,00	14,00	4,7	2,2
Chrysène	0,1	1	10		160	24	18,00	12,00	4,1	1,9
5-méthylchrysène					< 8,0	< 2,0	< 2,0	< 0,1	< 0,3	< 0,5
Benzo(b,j,k)fluoranthène	0,1	1	10		280	38	30,00	22,00	7,7	4,1
7,12-diméthylbenzanthracène	0,1	1	10		< 8,0	< 0,2	< 2,0	< 1,0	< 0,3	< 0,5
Benzo(e)pyrène					110	15	12,00	8,3	2,9	1,6
Benzo(a)pyrène	0,1	1	10		160	22	17,00	12,00	4,3	2,2
3-méthylcholanthène	0,1	1	10		< 4,0	< 0,9	< 0,7	< 0,5	< 0,2	< 0,3
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10		94	13	10,00	7,6	2,7	1,5
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10		28	3,6	3,1	2,1	0,8	0,44
7H-Dibenzo (c,g) carbazole					< 4,0	< 0,9	< 0,7	< 0,5	< 0,2	< 0,3
Benzo (g,h,i) perylène	0,1	1	10		93	13	10,00	7,4	2,7	1,6
Dibenzo (a,l) pyrène	0,1	1	10		15	3,6	3,00	2,1	0,51	< 0,5
Dibenzo (a,e) pyrène					18	2,4	< 2,0	1,4	0,54	< 0,5
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		20	2,6	2,00	1,6	0,61	< 0,5
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10		8,5	< 2,0	< 2,0	< 1,0	< 0,3	< 0,5
HAP totaux	-	-	-	5	2,530	370	278,0	178,0	62,0	26,9

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

nd : non détecté na : non analysé

Tableau 5.6 : Résultats analytiques en HAP des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques (suite)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (mg/kg)			Critères SIE (mg/kg)	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-	GSB-G25-
	A	B	C		151208- F1	151208- F2	151208- F3	151208- F4	151208- F5	151208- F6	151208-F7 (DUP F5)
Naphtalène	0,1	5	50		0,57	1,2	0,45	0,27	< 0,1	< 0,2	< 0,09
1-méthylnaphtalène	0,1	1	10		0,45	0,58	0,23	0,17	< 0,1	< 0,2	< 0,09
2-méthylnaphtalène	0,1	1	10		0,69	0,84	0,33	0,18	< 0,1	< 0,2	< 0,09
1,3-diméthylnaphtalène	0,1	1	10		0,63	0,66	0,25	0,22	< 0,1	< 0,2	< 0,09
Acénaphthylène	0,1	10	100		< 0,2	1,4	0,72	0,58	0,22	< 0,2	0,2
Acénaphthène	0,1	10	100		< 0,2	1,4	0,72	0,57	0,21	< 0,2	0,19
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	0,2	5	50		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,09
Fluorène	0,1	10	100		0,29	2,6	1,3	1,1	0,46	< 0,2	0,42
Phénanthrène	0,1	5	50		0,99	13	7,4	6,6	3,4	0,91	3,1
Anthracène	0,1	10	100		0,5	4,2	2,4	2,1	1,3	0,51	1,1
Fluoranthène	0,1	10	100		3,7	14	7,6	7,3	4,9	1,7	4,3
Pyrène	0,1	10	100		3,2	11	5,8	5,6	3,8	1,9	3,3
Benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,09
Benzo(a)anthracène	0,1	1	10		1,1	5,5	3,3	3,2	2,1	0,94	1,9
Chrysène	0,1	1	10		0,84	4,9	3,00	2,8	2,00	0,81	1,7
5-méthylchrysène					< 0,4	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2
Benzo(b,j,k)fluoranthène	0,1	1	10		1,5	8,7	5,3	5,4	3,8	2,0	4,1
7,12-diméthylbenzanthracène	0,1	1	10		< 0,4	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2
Benzo(e)pyrène					0,56	3,4	2,00	2,1	1,5	0,79	1,6
Benzo(a)pyrène	0,1	1	10		0,74	4,8	2,9	2,9	2,1	0,99	2,2
3-méthylcholanthrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,09
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10		0,4	3	1,7	1,7	1,1	0,58	1,2
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10		< 0,2	0,91	0,48	0,47	0,52	0,29	0,54
7H-Dibenzo (c,g) carbazole					< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,2	< 0,9
Benzo (g,h,i) perylène	0,1	1	10		0,43	3	1,7	1,7	1,2	0,64	1,2
Dibenzo (a,l) pyrène	0,1	1	10		< 0,4	0,53	0,5	0,45	< 0,2	< 0,3	< 0,2
Dibenzo (a,e) pyrène					< 0,4	0,61	0,33	0,29	< 0,2	< 0,3	< 0,2
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		< 0,4	0,59	< 0,3	0,25	0,23	< 0,3	< 0,2
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10		< 0,4	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2	< 0,3	< 0,2
HAP totaux	-	-	-	5	15	79	41.0	42.0	27.6	11.3	25.0

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)

nd : non détecté na : non analysé

Tableau 5.6 : Résultats analytiques en HAP des échantillons de sédiments – Fractions granulométriques (suite)

PARAMÈTRES	Critères du MDDEP (mg/kg)			Critères SIE (mg/kg)	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-	GSB-S24D-
	A	B	C		151208- F1	151208- F2	151208- F3	151208- F4	151208- F5	151208- F6
Naphtalène	0,1	5	50		< 0,2	1,1	0,07	0,08	< 0,05	< 0,02
1-méthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,2	0,37	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
2-méthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,2	0,56	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
1,3-diméthylnaphtalène	0,1	1	10		< 0,2	0,4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
Acénaphylène	0,1	10	100		< 0,2	1,7	< 0,05	0,09	< 0,05	< 0,02
Acénaphthène	0,1	10	100		< 0,2	1,6	< 0,05	0,08	< 0,05	< 0,02
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	0,2	5	50		< 0,2	0,17	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
Fluorène	0,1	10	100		0,25	2,2	0,06	0,15	0,06	0,03
Phénanthrène	0,1	5	50		1,2	15	0,34	0,96	0,46	0,15
Anthracène	0,1	10	100		0,48	5	0,13	0,37	0,18	0,09
Fluoranthène	0,1	10	100		1,7	23	0,5	1,3	0,71	0,32
Pyrène	0,1	10	100		1,4	16	0,39	1,00	0,56	0,3
Benzo(c)phénanthrène	0,1	1	10		< 0,2	< 0,1	< 0,05	< 0,5	< 0,05	< 0,02
Benzo(a)anthracène	0,1	1	10		0,99	6,7	0,25	0,6	0,32	0,18
Chrysène	0,1	1	10		0,98	6,8	0,24	0,61	0,32	0,17
5-méthylchrysène					< 0,3	< 0,2	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
Benzo(b,j,k)fluoranthène	0,1	1	10		1,6	9,2	0,4	1,00	0,67	0,37
7,12-diméthylbenzanthracène	0,1	1	10		< 0,3	< 0,2	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
Benzo(e)pyrène					0,65	3,5	0,15	0,39	0,26	0,15
Benzo(a)pyrène	0,1	1	10		0,86	5,2	0,21	0,54	0,35	0,18
3-méthylcholanthrène	0,1	1	10		< 0,2	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	0,1	1	10		0,43	2,9	0,11	0,31	0,17	0,13
Dibenzo (a,h) anthracène	0,1	1	10		0,22	1,5	0,05	0,16	0,08	0,06
7H-Dibenzo (c,g) carbazole					< 0,2	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,02
Benzo (g,h,i) perylène	0,1	1	10		0,48	3,1	0,11	0,33	0,19	0,13
Dibenzo (a,l) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	0,32	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
Dibenzo (a,e) pyrène					< 0,3	0,63	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
Dibenzo (a,i) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	0,9	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
Dibenzo (a,h) pyrène	0,1	1	10		< 0,3	0,37	< 0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,04
HAP totaux	-	-	-	5	10,6	101	2,91	7,6	4,1	2,06

Tous les résultats sont exprimés en ppm (mg/kg)
nd : non détecté na : non analysé

5.4 Caractérisation physico-chimique des sédiments

5.4.1 Granulométrie

La granulométrie par tamisage à sec a été effectuée sur les échantillons des sept (7) stations. Un échantillon de 250 g a été divisé sur des tamis de 9, 16, 48, 100, 200 et 400 mailles afin de déterminer la distribution granulométrique réelle.

À titre indicatif, voici les plages granulométriques des sols :

- Sable grossier : 2 mm (< à 9 mailles)
- Sable moyen : 2 mm à 0,400 mm (9 à ±48 mailles)
- Sable fin : 0,400 mm à 0,080 mm (48 à ±200 mailles)
- Silt : 0,080 mm à 0,038 mm (200 à 400 mailles)
- Argile : < 0,038 mm (> 400 mailles)

Un résumé de la distribution granulométrique pour chacun des échantillons est présenté au tableau 5.7 et à l'annexe 5. Les sédiments sont constitués principalement de sable fin et d'argile. Les échantillons proviennent de S14B et de S24B contiennent plus de 40 % d'argile tandis que les échantillons S24C et S24D contiennent près de 40 % de sable fin. Les fractions grossières (sable moyen et grossier) constituent entre 12 et 29 % des sédiments.

5.4.2 Matières organiques

Le pourcentage de matière organique dans les échantillons de sédiments est élevé. Dans la plupart des échantillons, le pourcentage de matière organique est supérieur à 3,0 %. L'échantillon S14B contient 6 % de matière organique.

5.4.3 Composés azotés

Les concentrations en nitrites et nitrates dans tous les échantillons de sédiment sont inférieures à la limite de détection de la méthode analytique utilisée par le laboratoire. L'azote ammoniacal est présent, mais en faible concentration. Les sédiments contiennent des concentrations élevées en azote total Kjeldahl.

5.4.4 pH

Le pH d'une solution est l'indice exprimant l'activité ou la concentration de l'ion hydrogène dans la matrice. Le pH des sédiments varie entre 7,2 et 7,8, signifiant un pH neutre.

Tableau 5.7 : Distribution granulométrique des échantillons de sédiments

Station	Pourcentage					Description
	Sable grossier	Sable moyen	Sable fin	Silt	Argile	
Station 13	2,65	18,09	32,68	10,74	35,82	Sable fin et argile avec un peu de sable moyen et de silt, trace de sable grossier
Station 14B	7,1	9,61	27,21	14,79	41,27	Argile et sable fin avec un peu de silt, trace de sable moyen et grossier
Station G25	6,36	18,43	28,34	11,63	35,24	Sable fin et argile avec un peu de sable moyen et de silt, trace de sable grossier
Station 24A	1,2	17,79	37,23	10,45	33,32	Sable fin et argile avec un peu de sable moyen et de silt, trace de sable grossier
Station 24B	1,8	11,09	34,69	12,04	40,36	Sable fin et argile avec un peu de sable moyen et de silt, trace de sable grossier
Station 24C	6,63	22,97	40,07	10,46	19,85	Sable fin avec un peu de sable moyen, de silt et d'argile, trace de sable grossier
Station 24D	1,24	14,72	39,29	13	31,74	Sable fin et argile avec un peu de sable moyen et de silt, trace de sable grossier

Tableau 5.8 : Résultats analytiques des échantillons de sédiments – Fraction totale

PARAMÈTRES	unité	GSB-S13- 231108	GSB-S14B- 231108	GSB-G25- 231108	GSB-S24A- 231108	GSB-S24B- 231108	GSB-S24C- 231108	GSB-S24D- 231108	GSB-S109- 231108 (DUP)
Azote ammoniacal (en N)	mg/kg	41	38	62	19	26	16	< 10	
Azote total Kjeldahl	mg/kg	2 700	3 500	3 100	1 500	1 800	950	2 800	
Nitrates	mg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
Nitrites	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Nitrites-Nitrates	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Carbone organique total	%C	2,49	3,34	2,25	1,22	1,89	0,64	0,4	
Capacité d'échange cationique estimée		23,1	22,5	26,5	13,9	16,9	12,6	14,5	22
pH eau		7,8	7,5	7,9	7,4	7,6	7,5	7,2	7,6
pH tampon		> 7,5	> 7,5	> 7,5	> 7,5	> 7,5	> 7,5	> 7,5	> 7,5
Indice de chaux		> 75	> 75	> 75	> 75	> 75	> 75	> 75	> 75
Calcium	kg/ha	4 200	3 150	5 500	1 940	2 440	1 830	1 620	3 200
saturation du calcium	%	40,6	31,2	46,3	31,2	32,1	32,4	25,1	32,5
Phosphore	kg/ha	55	66	40	90	73	110	119	67
Saturation (P-P/Al)	%	5,3	5	3,6	8	6,1	11,3	10,4	5,1
Aluminium	mg/kg	464	593	491	501	528	435	511	591
Potassium	kg/ha	1 490	1 670	1 600	1 230	1 380	1 140	1 270	1 650
Saturation du potassium	%	7,4	8,5	6,9	10,2	9,3	10,4	10,1	8,6
Magnésium	kg/ha	3 230	3 650	3 340	2 190	2 670	1 940	2 520	3 490
Saturation du magnésium	%	52,1	60,3	46,8	58,7	58,6	57,2	64,8	59
Matière organique	%	4,5	6	4,6	2,7	3,1	1,9	3,2	5,9
Saturation (K+Mg+Ca)	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Note: L'échantillon GSB-S109-231108 est un duplicata de l'échantillon GSB-S14B-231108

5.5 Essais d'acidification

Les résultats de l'essai indiquent que les trois sédiments de taille de grain inférieur à 150 microns (tableau 5.9) dégagent tous les trois de fortes odeurs de sulfure d'hydrogène (poison puissant). Ceci est très probablement la conséquence d'une plus grande quantité de matière organique dans cette fraction qui contient des organismes vivants et/ou morts (plancton, plantes, petits organismes en décomposition avancée). Cette décomposition consomme l'oxygène, ce qui rend le milieu anoxique et permet la réduction des sulfates en sulfures, d'où la production de sulfure d'hydrogène. C'est un phénomène semblable à la putréfaction dans les marais qui conduit aux mêmes réactions de réduction chimique des sulfates. Cette observation a une conséquence directe sur un éventuel procédé à l'acide pour traiter ce sédiment, car des mesures de sécurité accrues devraient être prises pour éviter la toxicité face aux travailleurs opérant le procédé. Cette constatation n'a pas été faite pour les sédiments plus grossiers.

Au niveau de la consommation d'acide, les données démontrent une consommation qu'il est possible de qualifier de très faible (0,016 g/g) à assez faible (0,06 g/g). Ces sédiments peuvent donc être assez facilement acidifiables.

5.6 Minéralogie sur les fractions granulométriques et degré de libération du cuivre

Le détail de l'étude de minéralogie est présenté dans le rapport du COREM à l'annexe 6. La minéralogie des échantillons S24C et S14B a été effectuée soit au microscope binoculaire (fraction +9 mailles), soit au microscope optique, soit au microscope électronique à balayage.

La sélection des fractions à étudier a été basée sur les résultats analytiques en HAP et en cuivre dans les fractions granulochimiques. Nous avons sélectionné les échantillons et les fractions contenant des concentrations élevées en HAP et en cuivre. Les fractions étudiées pour l'échantillon S14B sont F2 (9-16 mailles), F3 (16-100 mailles) et F4 (100-200 mailles). Pour l'échantillon S24C, les six (6) fractions ont été sélectionnées pour l'étude.

5.6.1 Contamination organique

Des taches noires ont été observées au microscope binoculaire sur les grains de silicates grossiers, c.-à-d. sur les fractions F1 (>9 mailles), F2 (9-16 mailles) et F3 (16-100 mailles).

La présence de taches noires n'a pu être identifiée sur les fractions fines (limite de taille). Ces taches noires sont associées selon le COREM à des dépôts d'huiles lourdes.

5.6.2 Contamination en cuivre

L'étude de minéralogie effectuée par le COREM permet de ressortir les points suivants :

- Le cuivre est présent en majorité sous la forme de chalcopryrite (CuFeS_2). Des traces d'oxyde de cuivre et de covellite ont été observées;
- La grande majorité des sulfures de cuivre (chalcopryrite) n'est pas oxydée en surface et ne présente pas de revêtement détectable;
- Dans les fractions grossières (F1 et F2) de l'échantillon S24C, des particules de chalcopryrite semblent incluses dans une gangue. De plus, il est possible que le cuivre soit présent dans des agglomérats de sable cimentés ou d'argile;
- Le cuivre est libre dans les fractions granulométriques F5 (200-400 mailles) et F6 (< 400 mailles) des échantillons S24C et S14B. Le cuivre de la fraction F3 (16-100 mailles) de l'échantillon S14B est libre en majorité;
- 20 % du cuivre libre est enrobé dans des argiles dans l'échantillon S14B.

Tableau 5.9 : Essais d'acidification

GSB-S14B 2311-08		GSB-G14B 2311-08	
Fraction supérieure à 150 um		Fraction inférieure à 150 um	
pH	g H2SO4 conc par g sec	pH	g H2SO4 conc par g sec
7,0	0,000	6,8	0,0000
6,0	0,0127	6,6	0,0138
5,0	0,0000	6,2	0,0154
4,0	0,0000	6,1	0,0154
3,6	0,0225	6,1	0,0185
3,0	0,0337	6,1	0,0215
2,5	0,0525	6,1	0,0246
		6,1	0,0277
		6,0	0,0308
		5,8	0,0308
		5,6	0,0338
		2,5	0,0446
Note: Forte odeur de sulfure d'hydrogène lors de l'acidification			
GSB-S13 2311-08		GSB-S13 2311-08	
Fraction supérieure à 150 um		Fraction inférieure à 150 um	
pH	g H2SO4 conc par g sec	pH	g H2SO4 conc par g sec
8,0	0,0045	7,8	0,000
7,0	0,0105	5,8	0,0015
3,2	0,0112	5,4	0,0038
3,0	0,0187	5,3	0,0054
2,5	0,0375	5,0	0,0069
		5,0	0,0077
		4,6	0,0092
		4,5	0,0108
		4,1	0,0131
		4,1	0,0154
		3,2	0,0177
		5,5	0,0215
		4,8	0,0215
		3,3	0,0462
		3,0	0,0546
		2,5	0,0623
Note: Forte odeur de sulfure d'hydrogène lors de l'acidification			
GSB-G25 2311-08		GSB-G25 2311-08	
Fraction supérieure à 150 um		Fraction inférieure à 150 um	
pH	g H2SO4 conc par g sec	pH	g H2SO4 conc par g sec
7,0	0,000	7,7	0,000
6,6	0,0007	5,6	0,0031
6,0	0,0015	4,6	0,0046
5,0	0,0045	4,9	0,0062
4,0	0,0097	4,7	0,0077
3,0	0,0165	4,0	0,0092
2,5	0,0427	3,6	0,0123
		3,0	0,0123
		2,5	0,0169
Note: Forte odeur de sulfure d'hydrogène lors de l'acidification			

6.0 ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES PROPOSÉES

Suite à la compilation des résultats analytiques des métaux, des HAP et des paramètres physico-chimiques, nous avons établi une correspondance par courrier électronique avec les trois promoteurs identifiés par Dessau ainsi qu'avec d'autres compagnies impliquées dans le domaine de la réhabilitation des sols. Dans cette correspondance, nous demandons de prendre connaissance des résultats de la caractérisation détaillée et de nous spécifier par écrit l'applicabilité de leur technologie ainsi que leur intérêt. Les compagnies contactées sont :

Dragage Verreault

Personne contact :	Mario Bergeron, Ph. D. Professeur titulaire INRS ETE INRS Centre Eau Terre Environnement 490, rue de la Couronne Québec (Québec) G1K 9A9 Canada Tél. : 418-654-2611 Fax : 418-654-2600	Claudette Verreault Présidente & Directrice générale Dragage Verreault inc. 245, route Bellevue ouest Les Méchins (Québec) G0J 1T0 Canada Tél. : 418-729-3609 Fax : 418-729-3978
--------------------	--	---

Technologie Innoventé

Personne contact :	Guy Mercier, Ph.D. Professeur INRS-ETE INRS-ETE Centre Eau Terre Environnement 490, rue de la Couronne Québec (Québec) G1K 9A9 Canada Tél. : 418-654-2633 Fax : 418-654-2600	Richard Painchaud Président Innoventé 60, rue des Colibris St-Ferréol-les-Neiges (Québec) G0A 3R0 Canada Tél. : 418-572-9959
--------------------	--	---

CleanEarth Technologies

Personne contact: Colin Morrell
VP Opérations
CleanEarth Technologies
203 Aerotech Drive
Halifax (Nouvelle Écosse) B2T 1K3
Canada
Tél. : 902-835-9095
Fax : 902-835-9010

Técosol inc.

Personne contact : Pierre Dufresne
Président
3787, boul. Frontenac Ouest
Thetford Mines (Québec) G6H 2B5
Canada
Tél. : 418-423-4241
Fax : 418-423-7366

SNC-Lavalin Environnement inc.

Personne contact : Martin Duquette, Ph.D.
Directeur - Évaluations environnementales de sites & Réhabilitation
455, Boul. René Levesque Ouest
Montréal (Québec) H2Z 1Z3
Canada
Tél. : 514-393-1000
Fax : 514-866-0795

Golder Associés Ltée.

Personne contact : Sylvain Hains, ing., M.Sc.
Associé
1170, boul. Lebourgneuf, bureau 200
Québec (Québec) G2K 2E3
Canada
Tél. : 418-781-0290
Fax : 418-933-1628

Sanexen Services Environnementaux inc.

Personne contact : Jean Paquin, ing., ÉESA
V.P. Technologie
1471, boul Lionel-Boulet, suite 32
Varenes (Québec) J3X 1P7
Canada
Tél. : 450-652-9990 poste 103
Fax : 450-652-2290

Les personnes contactées ont répondu par courriel sur la possibilité d'application de leur technologie. Les courriels sont présentés à l'annexe 7. La section suivante présente un résumé des discussions et des messages électroniques reçus.

Procédé « Dragage Verreault »

Mario Bergeron a indiqué que le procédé « Dragage Verreault » était parfaitement adapté au traitement des contaminants inorganiques des sédiments de Sandy Beach. Selon M. Bergeron, des essais seraient requis afin de vérifier la capacité de la technologie à traiter les HAP.

À noter que Mme Verreault, présidente et directrice générale de Dragage Verreault ne nous a retourné aucun courriel ou appel téléphonique.

CleanEarth Technologies

M. Morrell de CleanEarth Technologies nous a indiqué qu'il était confiant que leur technologie permettrait d'atteindre le critère B de la politique du MDDEP, et ce, pour chacune des fractions F1 à F6.

Procédé Innoventé

Guy Mercier a indiqué que le procédé «Innoventé » n'était pas adapté pour le traitement de métaux sous forme particulaire. De plus, M. Painchaud nous a indiqué lors d'une conversation téléphonique que sa compagnie n'était plus impliquée dans le traitement des sédiments et qu'il n'était pas intéressé à déposer une proposition lors d'un processus d'appel d'offres.

Golder Associés Ltée

Sylvain Hains, associé chez Golder, nous a indiqué leur intérêt à soumettre une proposition suite à un appel d'offres, bien qu'aucune approche de traitement n'ait été définie à cette étape.

Técosol inc.

Pierre Dufresne, président de Técosol, en association avec Guy Mercier de l'INRS-ETE, indique que le traitement des sédiments est envisageable et qu'ils possèdent les connaissances technologiques pour effectuer ce travail. M. Dufresne propose de fonctionner en trois (3) étapes afin de bien définir les paramètres de traitement et d'évaluer de

façon précise les coûts de la réhabilitation de ce site à l'aide de leur technologie. Les étapes proposées sont :

Étape 1 : Une première phase en laboratoire de six à sept mois afin d'établir le protocole de traitement adéquat avec ce type de matrice (sédiments) et de contaminants (HAP-cuivre).

Étape 2 : La deuxième étape serait la démonstration sur le terrain à l'aide d'une vitrine technologique au site de Sandy Beach. L'utilisation d'une usine mobile réduite à cette étape permettrait de démontrer la faisabilité du procédé à traiter les sédiments en mode continu dans les conditions réelles de terrain. Cette deuxième étape comporterait environ deux mois de préparation, six mois d'essai et un mois pour la rédaction du rapport final.

Étape 3 : La troisième phase serait la réhabilitation environnementale de ce site dès le printemps 2011.

SNC-Lavalin Environnement inc.

Suite à l'envoi des résultats de notre étude de caractérisation détaillée, SNC-Lavalin a envoyé un courriel indiquant son intérêt à déposer une offre de services suite à un appel d'offres. SNC-Lavalin ne propose pas de technologies à ce stade, mais pourrait mettre sur pied un consortium pouvant réaliser le traitement des sédiments.

Sanexen Services Environnementaux inc.

Jean Paquin, V.-P. Technologie, a indiqué son intérêt à soumettre une proposition suite à un appel d'offres pourvu qu'il soit possible de gérer le matériel d'une façon logique.

7.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites (CEMRS) a été mandaté par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) afin d'évaluer le potentiel de traitabilité des sédiments contaminés de Gaspé – Sandy Beach à l'aide des technologies de traitement *ex situ*, incluant les trois technologies de traitement identifiées dans l'étude de Dessau.

7.1 Capacité de l'industrie à traiter les sédiments

7.1.1 Promoteurs identifiés par Dessau

Dragage Verreault

M. Bergeron, titulaire du brevet de la technologie de Dragage Verreault, a indiqué que la technologie était adaptée au traitement des contaminants inorganiques des sédiments de Sandy Beach, mais que des essais devraient être effectués afin de définir les paramètres de traitement des HAP (ex. : type et concentration des surfactants). Étant donné que madame Verreault ne nous a pas retourné nos appels, il n'a pas été possible de déterminer si du personnel qualifié ou des équipements étaient disponibles. Selon l'étude de Dessau, Dragage Verreault ne posséderait pas d'équipement ou d'unité mobile actuellement en opération.

CleanEarth Technologies

CleanEarth Technologies nous a indiqué que sa technologie pouvait réduire les concentrations en cuivre sous le critère B du MDDEP. M. Collins de CleanEarth Technologies a aussi indiqué que les concentrations en HAP pouvaient être diminuées sous le critère B du MDDEP. CleanEarth Technologies possède un site de traitement permanent en Nouvelle-Écosse et une unité mobile. Basé sur les études de cas de la compagnie ainsi que les communications de Dessau et du CEMRS, aucune application de traitement pour des sédiments marins n'a été démontrée et les volumes indiqués sont de 10 000 tonnes métriques et moins.

À l'annexe 3 du rapport de Dessau (2008), CleanEarth Technologies indique qu'une étude de traitabilité en laboratoire, au coût de 7 500 \$, est requise afin de prédire les performances de réhabilitation et d'optimiser la configuration de l'unité de traitement. Si requise, l'entreprise propose de faire un essai pilote d'une durée de 14 jours avec son équipement mobile à Gaspé.

Au coût de 150 000 \$, l'essai pilote permettrait de traiter entre 500 et 1 000 tonnes de sédiments.

Innoventé

Selon M. Guy Mercier de l'INRS-ETE, la technologie « Innoventé » n'est pas adaptée à la contamination particulière du cuivre. De plus, M. Painchaud, directeur de Innoventé, nous a indiqué que la compagnie n'était plus impliquée dans le traitement des sols et des sédiments et qu'il n'avait pas l'intention de déposer une proposition dans le cadre d'un appel d'offres.

7.1.2 Autres promoteurs identifiés par le CEMRS

À la demande de TPSGC, le CEMRS a contacté certaines firmes afin de vérifier leur intérêt et ainsi que leur capacité à traiter les sédiments de Sandy Beach.

Des communications électroniques avec cinq (5) firmes impliquées dans la réhabilitation des sols indiquent que l'industrie est intéressée à proposer des solutions adaptées à la problématique environnementale. La plupart des compagnies n'ont pas de solution à proposer à ce stade-ci, à l'exception de Técosol qui possède la licence d'une nouvelle technologie développée par l'INRS-ETE (M. Guy Mercier). Cette technologie est présentement à l'étape de démonstration.

7.2 Analyses des résultats de l'étude

7.2.1 Fraction totale

- Tous les échantillons de sédiments présentent des concentrations en cuivre supérieures aux critères C de la politique du MDDEP;
- Les concentrations en HAP sont dans la plage « B-C » du MDDEP pour les échantillons GSB-S13-231108 et son duplicata (S101), GSB-S14B-231108 et son duplicata (S102), GSB-G25-231108 et son duplicata (S103), GSB-S104-231108 et GSB-S105-231108. Les principaux HAP retrouvés dans les sols sont du phénanthrène, benzo(a)anthracène, chrysène, benzo(b,j,k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, indéno(1,2,3-c,d)pyrène, et benzo (g,h,j) perylène;
- Les échantillons prélevés près du quai présentent des concentrations plus élevées (zones B et C) en cuivre et en HAP comparativement à ceux prélevés plus en aval

(zone A-V), indiquant un gradient de concentration.

7.2.2 Fraction granulo-chimique

- Les échantillons GSB-S13-151208 et GSB-G25-151208 présentent une contamination en cuivre supérieure au critère C du MDDEP pour chacune des fractions analysées;
- Les fractions F1 et F2 des échantillons GSB-S13-151208 et GSB-G25-151208 indiquent une concentration en plomb supérieure au critère B de la politique du MDDEP. Les fractions F1 (< 9 mailles) et F2 (9 à 16 mailles) indiquent une concentration en zinc dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP;
- Les fractions grossières (F1 à F3) des échantillons GSB-S14B-151208 et GSB-G25-151208 présentent des concentrations en cuivre dans la plage « B-C » de la politique du MDDEP, tandis que les fractions plus fines (F4 à F6) indiquent des concentrations supérieures au critère C du MDDEP;
- Les concentrations en HAP sont supérieures au critère C du MDDEP pour les fractions plus grossières de l'échantillon S14B, soit les fractions F1 à F4. La fraction F2 de l'échantillon S13 présente aussi une concentration en cuivre supérieure au critère C;
- Plusieurs fractions des quatre (4) échantillons présentent des concentrations dans la plage « B-C » des critères du MDDEP.

7.2.3 Essais d'acidification

- La fraction inférieure à 150 microns pour les échantillons S13, S14B, G25 dégage de fortes odeurs de sulfure d'hydrogène possiblement dues à une grande quantité de matière organique (organismes vivants et/ou morts) dans cette fraction. Des mesures de sécurité accrues devraient être prises pour éviter la toxicité face aux travailleurs opérant le procédé;
- Les sédiments peuvent être assez facilement acidifiables, car la consommation d'acide est très faible (0,016 g/g) à assez faible (0,06 g/g).

7.2.4 Caractérisation minéralogique de phases de cuivre

Les observations suivantes ont été notées par le COREM :

1. Des taches noires associées à des dépôts d'huiles lourdes ont été observées au microscope binoculaire sur plusieurs particules grossières. Les taches n'ont pu être observées dans les fractions granulométriques plus fines principalement en raison de la taille des particules;
2. Sur l'ensemble des échantillons 14B et 24C, 0,1 % à 0,6 % de particules cuprifères ont été observées. Plus de 90 % d'entre elles étaient constituées de chalcopryrite. Les sulfures de cuivre n'étaient pas oxydés en surface et ne présentaient pas de revêtement superficiel (« coating »);
3. Dans les fractions grossières (< 9 mailles et 9 à 16 mailles) de l'échantillon GSB-S24C-151208, les particules de chalcopryrite semblent incluses dans une gangue;
4. Le cuivre est libre en majorité dans les fractions 16 à 100 mailles et 100 à 200 mailles d'échantillons S14B ainsi que les fractions 200 à 400 mailles et > 400 mailles d'échantillons S24C.

7.3 Recommandations

Basé sur les recommandations du comité technique mis en place spécifiquement pour ce projet, le cuivre semble pouvoir être enlevé par des technologies conventionnelles de flottation et de séparation gravimétrique largement appliquées dans le domaine minier. Le cuivre présent dans les fractions granulométriques plus grossières semble être précipité sur les surfaces ou inclus dans les agglomérats.

Pour ce qui est des HAP, le comité considère que des techniques de lavage ou d'oxydation chimique pourraient réduire les concentrations en HAP afin d'atteindre les objectifs de réhabilitation. Les HAP semblent être associés à des dépôts d'hydrocarbures lourds formant des taches qui ont été observées au microscope binoculaire sur les grains de silicate grossier.

Par contre, le comité technique du CEMRS a soulevé des incertitudes techniques liées au traitement des HAP et du cuivre. Pour répondre à la plupart de ces incertitudes liées au traitement du cuivre, le comité du CEMRS suggère notamment des tests des liqueurs denses et des tests de flottation afin de valider l'efficacité des techniques gravimétriques et de

flottation, respectivement. De plus, des techniques de broyage ou d'attrition devraient être vérifiées afin de valider leur efficacité pour l'enlèvement du cuivre et des HAP dans la fraction grossière. Durant ces essais, il serait requis de vérifier l'incidence de ces essais sur les HAP. La réalisation de ces tests influencera l'évaluation et le choix des technologies.

Pour les HAP, les technologies (ex. : oxydation chimique, lavage, etc.) et les démarches proposées par l'industrie devraient être évaluées par un comité de spécialistes afin de confirmer leur efficacité lors des essais pilotes. Ce processus de vérification devrait respecter un protocole établi selon les directives provenant du comité afin d'assurer la rigueur des résultats obtenus.

Une évaluation environnementale devra être réalisée, notamment pour répondre aux exigences gouvernementales, mais aussi pour encadrer les essais pilotes (mesures de mitigation, suivi environnemental).

Les promoteurs de technologie pourraient également être appelés à réaliser des analyses différentes de celles mentionnées, plus spécifiques à leur procédé, entre autres pour le traitement des HAP.

En suivant ces recommandations, les résultats obtenus permettraient à Transports Canada de réduire les risques technico-économiques dans le cadre réglementaire en place.

8.0 RÉFÉRENCES

Dessau, 2008, Sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach. Révision des options de traitement des sédiments, 113 pages.

Dessau, 2005, Projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach. Identification des options de restauration et présélection des scénarios (produit 4.2), 197 pages.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) 1998, Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Rév. 2001, 124 pages.

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, 195 pages.

Framework for longterm monitoring of hazardous substances at sediment site. The Association of State and Territorial Solid Waste Management Officials (ASTSWMO) Sediments Focus Group, 58 pp, January 2009.

ANNEXE 1

PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS

PROTOCOLE STANDARD ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS AU PORT DE GASPÉ (SANDY BEACH)

1.0 OBJECTIF ET APPLICATION

L'objectif de ce document est de décrire le protocole pour le prélèvement et le contrôle de la qualité des échantillons. Ce protocole devra être respecté lors de la réalisation de la campagne d'échantillonnage.

2.0 MATÉRIEL

- a. Échantillonneur : Plongeurs
- b. 44 chaudières de 20 l avec couvercle;
- c. 7 truelles dédiées;
- d. Cahier de terrain;
- e. Crayon à encre indélébile;
- f. 44 étiquettes;
- g. Ruban adhésif;
- h. Brosse.

3.0 PROCÉDURE RÉSUMÉE

Non applicable

4.0 PROCÉDURE DÉTAILLÉE

4.1 Localisation des stations

La localisation proposée pour le prélèvement des échantillons de sédiments est présentée à la figure 1. Au total, sept (7) stations devront être échantillonnées. Les stations sont :

- Zone A-Sable : Station 14b de 0 à 0,15 m de profondeur;
Coordonnée MTM : X : 309218,448
Y : 5409620,283
- Zone A-Vase : Station 24 de 0 à 0,15 m de profondeur
Coordonnée MTM : X : 309526,111
Y : 5409584,952
- Zone B : Station 13 de 0 à 0,15 m de profondeur;
Coordonnée MTM : X : 309228,68
Y : 5409680,337

- Zone C : Station G25 de 0 à 0,15 m de profondeur.
Coordonnée MTM : X : 309206,265
Y : 5409707,747

+ 3 autres stations (voir figure 1)

4.2 Quantité nécessaire pour l'échantillonnage des sols

Une quantité minimum de six (6) chaudières de 20 l devront être remplies de sédiments pour chacune des stations.

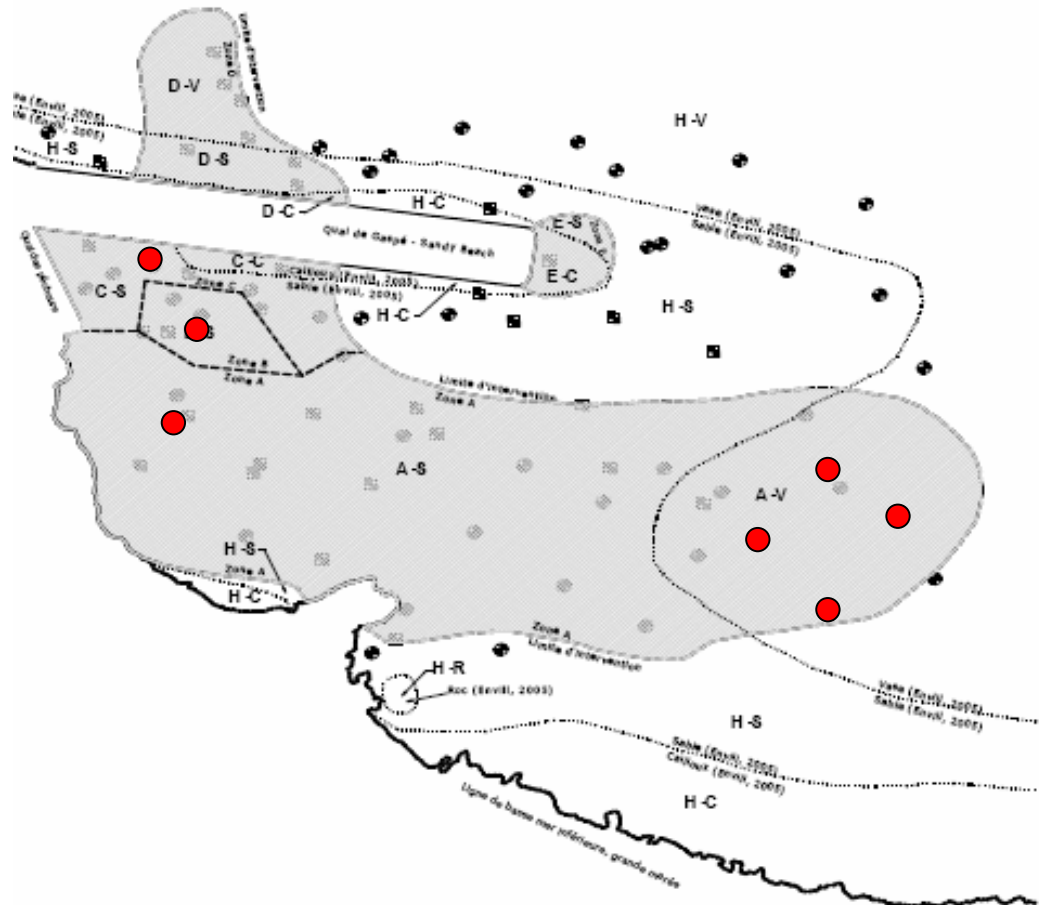
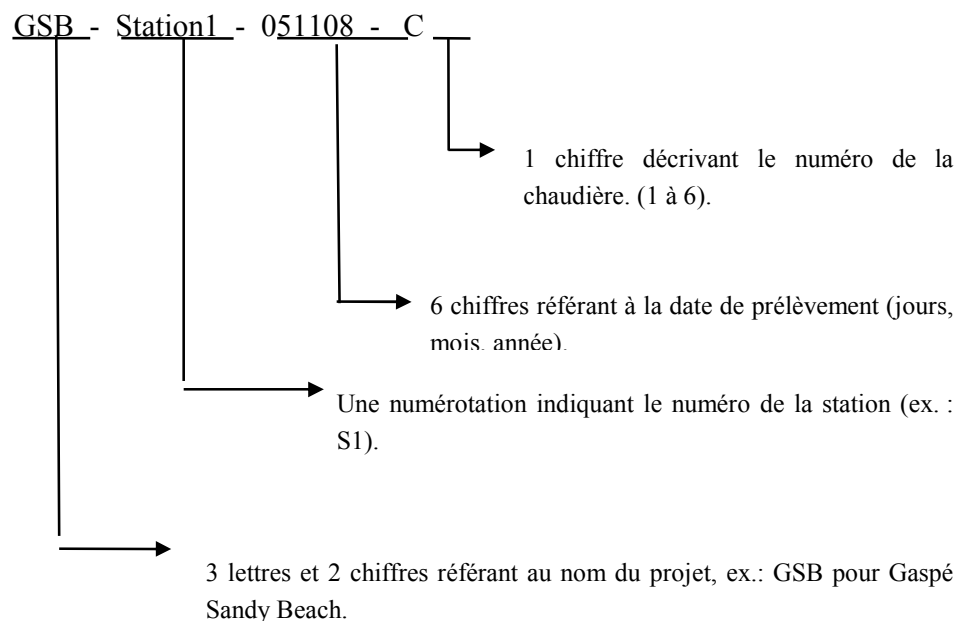


Figure 1 : Localisation des stations d'échantillonnage des sédiments

4.3 Nomenclature des échantillons prélevés en fonction de l'analyse demandée

La nomenclature consiste en trois lettres décrivant le nom du projet, le numéro de l'échantillon prélevé, la date et le numéro de la chaudière. Chaque terme est séparé par un trait d'union.



4.4 Échantillonnage des sédiments

Le prélèvement des échantillons devra tenir compte de la distribution variable des concentrations des contaminants dans les sédiments.

Note particulière :

- Des truelles dédiées seront utilisées pour chacune des stations;
- Les truelles n'ont pas à être nettoyées entre chaque point d'échantillonnage pour une même station étant donné que toutes les chaudières d'une même station seront homogénéisées au laboratoire du COREM.

- Aucune procédure de lavage des chaudières n'est requise, car elles seront descendues dans l'eau.

L'approche proposée est la suivante :

- a. Laver les chaudières avec de l'eau distillée;
- b. Entre chacune des stations, nettoyer les gants du plongeur avec de l'eau distillée, les brosser vigoureusement et les rincer à l'eau distillée;
- c. Préparer les chaudières. Elles doivent être facilement accessibles pendant l'échantillonnage des sédiments. Les contenants utilisés sont six (6) chaudières en plastique de 20 l pour chacune des stations d'échantillonnage;
- d. Identifier les chaudières selon la section 4.3;
- e. Prélever les sédiments situés entre 0 et 15 cm de profondeur. Le prélèvement des sédiments est effectué par un plongeur selon la procédure suivante;
 - i. Descendre la chaudière et son couvercle dans le fond.
 - ii. Autour d'un point (1) central, localiser cinq (5) points d'échantillonnage à la circonférence d'un rayon de 5 m à partir du point central;
 - iii. Le prélèvement de sédiments à chaque point d'échantillonnage se fera en traînant lentement la chaudière sur une profondeur de 15 cm, au point central et aux 5 points situés en circonférence. Le remplissage de la chaudière sera complété en utilisant la truelle. Il faudra procéder lentement afin d'éviter la mise en solution des particules fines;
 - iv. Dès leur remplissage terminé, les chaudières seront fermées avec leur couvercle avant d'être remontées à la surface;
 - v. Identifier les chaudières selon la section 4.7.
 - vi. À la surface, laisser les sédiments décantés dans les chaudières (environ 1 h);
 - vii. Ouvrir les chaudières et éliminer progressivement le surplus d'eau des chaudières;

- viii. Refermer les chaudières;
- f. Conserver rapidement les échantillons à une température de 4 °C et expédier au laboratoire du COREM les chaudières dans un délai maximal de 48 h;
- g. Incrire les informations concernant le déroulement des travaux de prélèvement à chaque station (ex. : numéro, localisation, profondeur, observations sur l'échantillon, difficultés rencontrées, etc.) dans le cahier de terrain;
- h. Compléter le formulaire de chaîne de responsabilité, tel que décrit à la section 4.9;
- i. À la fin des travaux d'échantillonnage, emballer et expédier les chaudières au COREM telles que décrites dans la section 4.8.

4.5 Conservation des échantillons

4.5.1 Échantillonnage

Lorsque le prélèvement s'étend sur une période supérieure à une (1) heure, les échantillons de sédiments pourront être maintenus entre 1 °C et 10 °C durant l'échantillonnage. Dans notre cas, les températures extérieures de l'air sont similaires à celles de l'eau au cours de cette période de l'année. Par conséquent, les échantillons n'ont pas besoin d'être réfrigérés pendant ladite période.

4.5.2 Transport

Les échantillons de sédiments doivent être acheminés au laboratoire du COREM par transport réfrigéré afin de conserver les échantillons à une température ne dépassant pas 4° C.

4.5.3 Conservation

À leur arrivée au laboratoire du COREM, tous les échantillons de sédiments servant aux analyses devront être conservés dans un réfrigérateur à 4° C jusqu'au moment de leur homogénéisation. Par la suite, les échantillons pour les laboratoires externes devront être conservés dans un réfrigérateur à 4° C jusqu'au moment de leur expédition.

4.5.4 Délai entre l'échantillonnage et l'expédition au COREM

Les échantillons de sédiments devront être expédiés au COREM le plus rapidement possible suite à leur échantillonnage.

4.6 Assurance qualité et contrôle de la qualité (AQ/CQ)

Les contrôles suivants devraient être inclus lors de la réalisation de l'échantillonnage. Le suivi de cette procédure permet d'assurer de la validité des résultats et réduit l'incertitude reliée à l'échantillonnage.

4.6.1 Blanc de transport et blanc de terrain

Un blanc de transport et un blanc de terrain seront préparés et analysés lors de cette campagne d'échantillonnage. Le blanc de transport permet de contrôler la contamination des contenants ou des échantillons qui pourrait survenir pendant le transport. Le blanc de terrain permet de vérifier la présence d'une autre source de contamination.

Voici les étapes à suivre lors de l'échantillonnage :

- a. Les blancs de transport et de terrain seront préparés par le CEMRS en remplissant deux chaudières avec du sable de silice.
- b. Les blancs de transport et de terrain devront toujours être amenés près de la zone d'échantillonnage et rapportés au laboratoire au même titre et avec les mêmes précautions que les autres échantillons. Ils devront toujours accompagner les autres chaudières durant le transport et l'entreposage.
- c. La chaudière du blanc de transport ne devra jamais être ouverte, tandis qu'il faudra ouvrir celle du blanc de terrain pendant environ la même durée de temps que les autres chaudières lors du prélèvement.

4.7 Utilisation et identification des étiquettes lors de l'échantillonnage

- a. Pour chaque chaudière remplie, une étiquette devra être complétée. Les informations suivantes devront y être inscrites :

- i. Nom du projet;
 - ii. Numéro du projet;
 - iii. Numéro de la station et de la chaudière;
 - iv. Localisation et profondeur;
 - v. Date de l'échantillonnage;
 - vi. Heure de l'échantillonnage.
- b. Vérification de l'information inscrite sur l'étiquette. Détacher l'étiquette, enlever le collant et appliquer l'étiquette sur la chaudière et son couvercle. Couvrir l'étiquette avec un ruban adhésif pour éviter qu'il ne se décolle ou que l'écriture ne devienne illisible.
- c. Inscrire le numéro de l'échantillon et le lieu de l'échantillonnage dans le cahier de terrain avec les informations suivantes :
- i. Date et heure de l'échantillonnage;
 - ii. Toute observation pertinente (ex. : odeur, couleur, grosseur des grains, etc.);
 - iii. Nombre de chaudières pour chaque station;
 - iv. Spécifier si l'échantillon est prélevé pour le programme de contrôle de la qualité.
- d. Placer immédiatement la chaudière dans un camion réfrigéré désigné.

Expédition des chaudières au COREM.

- a. Vérifier que les couvercles sont bien fermés et qu'un papier collant transparent recouvre entièrement l'étiquette;
- b. Placer le formulaire de chaîne de responsabilité complété selon la section 4.9 dans un sac de type Ziploc[®] et le coller sur une chaudière;
- c. Sceller le camion réfrigéré avec un sceau autocollant daté et signé de façon à ce que celui-ci se brise lorsque la porte est ouverte;
- d. Expédier par transport réfrigéré afin que le COREM puisse les recevoir dans un délai maximal de 24 heures.

Les coordonnées du COREM sont :

COREM

1180, rue de la Minéralogie

Québec (Québec)

Canada G1N 1X7

Personne ressource : **Claude Gagnon**

Téléphone : 418-527-8211 poste 253

4.8 Formulaire de chaîne de responsabilité

Un exemple de formulaire de chaîne de responsabilité est présenté en annexe. Les autres types de formulaires de chaîne de responsabilité devront être acceptés par le chargé de projet avant leur utilisation. Ils devront contenir les mêmes informations.

- a. Compléter la section portant sur l'identification du client;
- b. Inscrire le nom et le numéro du projet;
- c. Compléter la section portant sur l'identification du laboratoire d'analyse;
- d. Inscrire le code d'identification des échantillons selon la section 4.3 (ex. : GSB-Station28- 081108 –chaudière n°);
- e. Indiquer le point de prélèvement (ex. : station 28);
- f. Spécifier le nombre de chaudières;
- g. Indiquer le volume de chacune;
- h. Inscrire la date et l'heure du prélèvement;
- I. Inscrire le type de matériel (ex. : Sed=sédiment);
- j. Spécifier le nom de celui qui a fait l'échantillonnage;
- k. Remplir la section concernant la manipulation des chaudières lorsqu'un intermédiaire les prend en charge. Le nom de l'intermédiaire, la date et l'heure devront être inscrits sur le formulaire. Dans le cas d'un transporteur privé, le bordereau de livraison devient nécessaire et complémentaire aux documents de la chaîne de possession;
- l. Effectuer une copie du formulaire lorsqu'il est complété. L'intermédiaire conserve le formulaire original tandis que la copie appartient au responsable de l'échantillonnage;
- m. réparer les chaudières de 20 l;

- n. Placer le formulaire original (copie pour le laboratoire) dans un sac de type Zyploc[®] de façon à les garder à l'abri de l'humidité;
- o. Coller le sac Zyploc[®] contenant le formulaire de chaîne de responsabilité sur une chaudière;
- p. Expédier les échantillons pour que le laboratoire du COREM puisse les recevoir dans un délai maximal de 24 heures.

5.0 RÉFÉRENCES

ESTCP, 1996, Natural Attenuation of Explosives in Groundwater, Technology Demonstration Plan.

Environnement Canada, 2002, Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, volumes 1 et 2.

MEF, Direction des laboratoires, 1994, Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1 : Généralités.

ANNEXE 2

RAPPORT LETTRE MISSION-HGE ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS

Boucherville, le 8 décembre 2008

Madame Alicia Moreno
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Gare Maritime Champlain
901, rue du Cap Diamant
Québec (Québec) G1K 4K1

**Objet : Rapport-lettre final
Travaux d'échantillonnage de sédiments marins
dans la baie de Gaspé à Gaspé (Québec)
N/Réf. : 08343-101**

Madame,

Nous avons le plaisir de vous transmettre deux copies papier de notre rapport-lettre final concernant l'échantillonnage de sédiments marins sur le site mentionné en titre.

MissionHGE inc. a été mandatée par le ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, représenté par madame Alicia Moreno, afin d'effectuer des travaux d'échantillonnage de sédiments marins à des endroits spécifiques sur le site à l'étude.

Les travaux ont été réalisés les 22 et 23 novembre 2008 par un représentant de MissionHGE inc. ainsi qu'une équipe de plongeurs. Les travaux ont été réalisés en suivant la sixième version du protocole fourni par le client, datée du 5 novembre 2008 et reçue le 20 novembre 2008. Une copie de ce protocole est jointe en annexe.

Un plan indiquant les positions des sept stations d'échantillonnage est également joint en annexe. De plus, vous y retrouverez un rapport photographique.

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tous renseignements additionnels qui pourraient vous être utiles.

Veillez agréer, Madame, l'expression de nos salutations les plus distinguées.

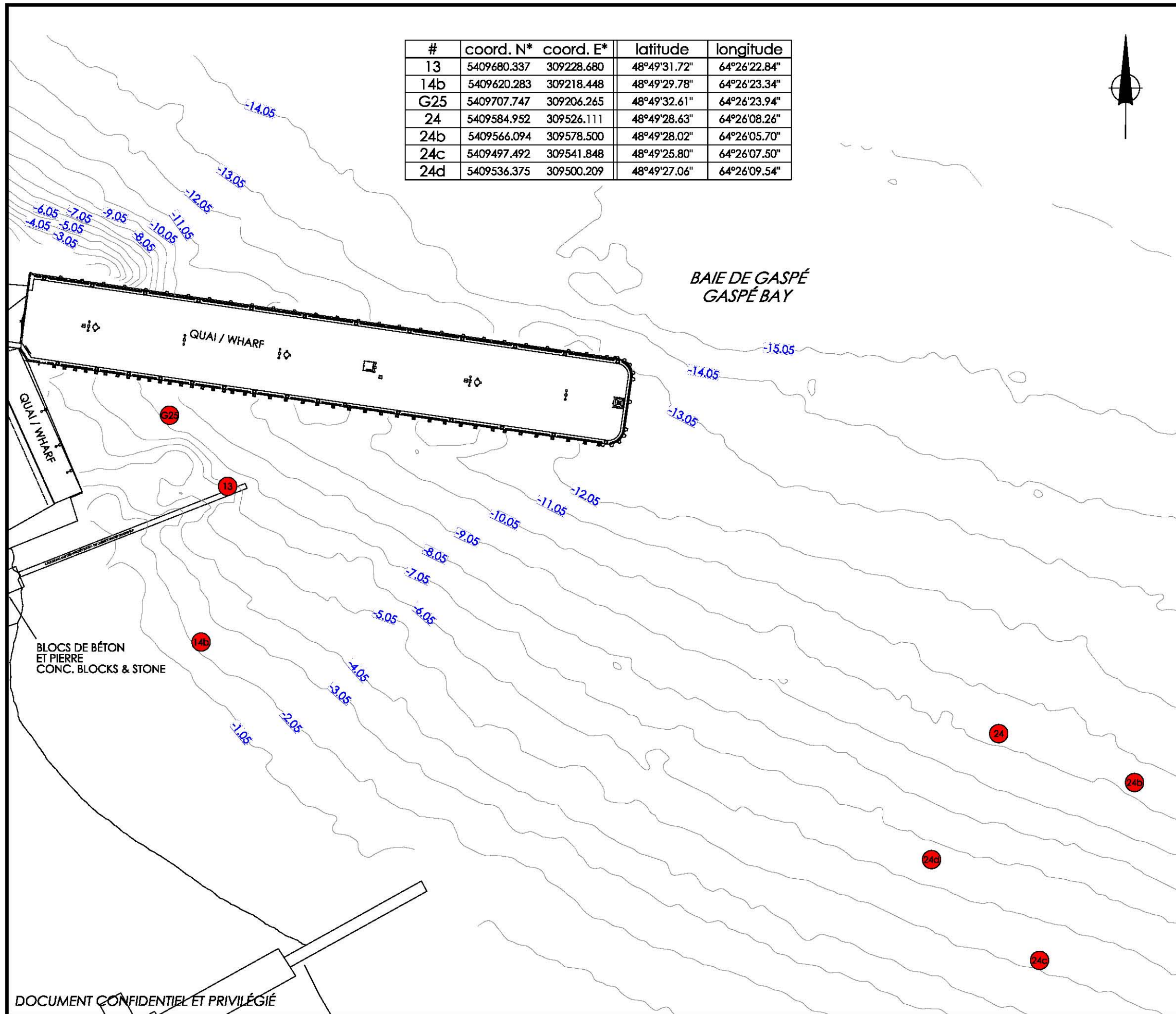
Daniel Bédard, B. Sc. A., M. Env.
Chargé de projets

DB/MS/mt

Martine Sanchez, géol., EESA
Associée- Directrice, bureau Boucherville

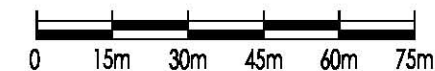
Annexes

- Figure 1
- Copie du protocole fourni par TPSGC
- Document photographique



LÉGENDE

 Station d'échantillonnage
(MissionHGE novembre 2008)



CLIENT:
**TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES
GOUVERNEMENTAUX CANADA**

PROJET:
ÉCHANTILLONNAGE DE SÉDIMENTS MARINS
BAIE DE GASPÉ, GASPÉ, QUÉBEC

TITRE:
POSITION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

DESSINÉ PAR: P.Lachance	DATE: 2008-11-25	SCEAU:
VÉRIFIÉ PAR: D.Bédard	ÉCHELLE: 1 : 1 500 Format : 11 X 17	
APPROUVÉ PAR: M.Sanchez	UNITÉ: Métrique	

DOSSIER N°: 08343	SOUS-PROJET: 101	FIGURE: 1
----------------------	---------------------	--------------

**PROTOCOLE STANDARD
ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS
AU PORT DE GASPÉ (SANDY BEACH)**

1. Objectif et application

L'objectif de ce document est de décrire le protocole pour le prélèvement et le contrôle de la qualité des échantillons. Ce protocole devra être respecté lors de la réalisation de la campagne d'échantillonnage.

2. Matériel

- a. Échantillonneur : Plongeurs
- b. 44 chaudières de 20L avec couvercle;
- c. 7 truelles dédiées;
- d. Cahier de terrain;
- e. Crayon à encre indélébile;
- f. 44 étiquettes;
- g. Ruban adhésif;
- h. Brosse.

3. Procédure résumée

Non applicable

4. Procédure détaillée**4.1. Localisation des stations**

La localisation proposée pour le prélèvement des échantillons de sédiments est présentée à la figure 1. Au total, sept (7) stations devront être échantillonnées. Les stations sont :

- Zone A-Sable : Station 14b de 0 à 0.15 m de profondeur;
Coordonnée MTM : X : 309218,448
Y : 5409620,283
 - Zone A-Vase : Station 24 de 0 à 0.15 m de profondeur
Coordonnée MTM : X : 309526,111
Y : 5409584,952
- + 3 autres stations (voir figure 1)**
- Zone B : Station 13 de 0 à 0.15 m de profondeur;
Coordonnée MTM : X : 309228,68
Y : 5409680,337

- Zone C : Station G25 de 0 à 0.15 m de profondeur.
Coordonnée MTM : X : 309206,265
Y : 5409707,747

4.2. Quantité nécessaire pour l'échantillonnage des sols

Une quantité minimum de six (6) chaudières de 20L devront être remplies de sédiments pour chacune des stations.

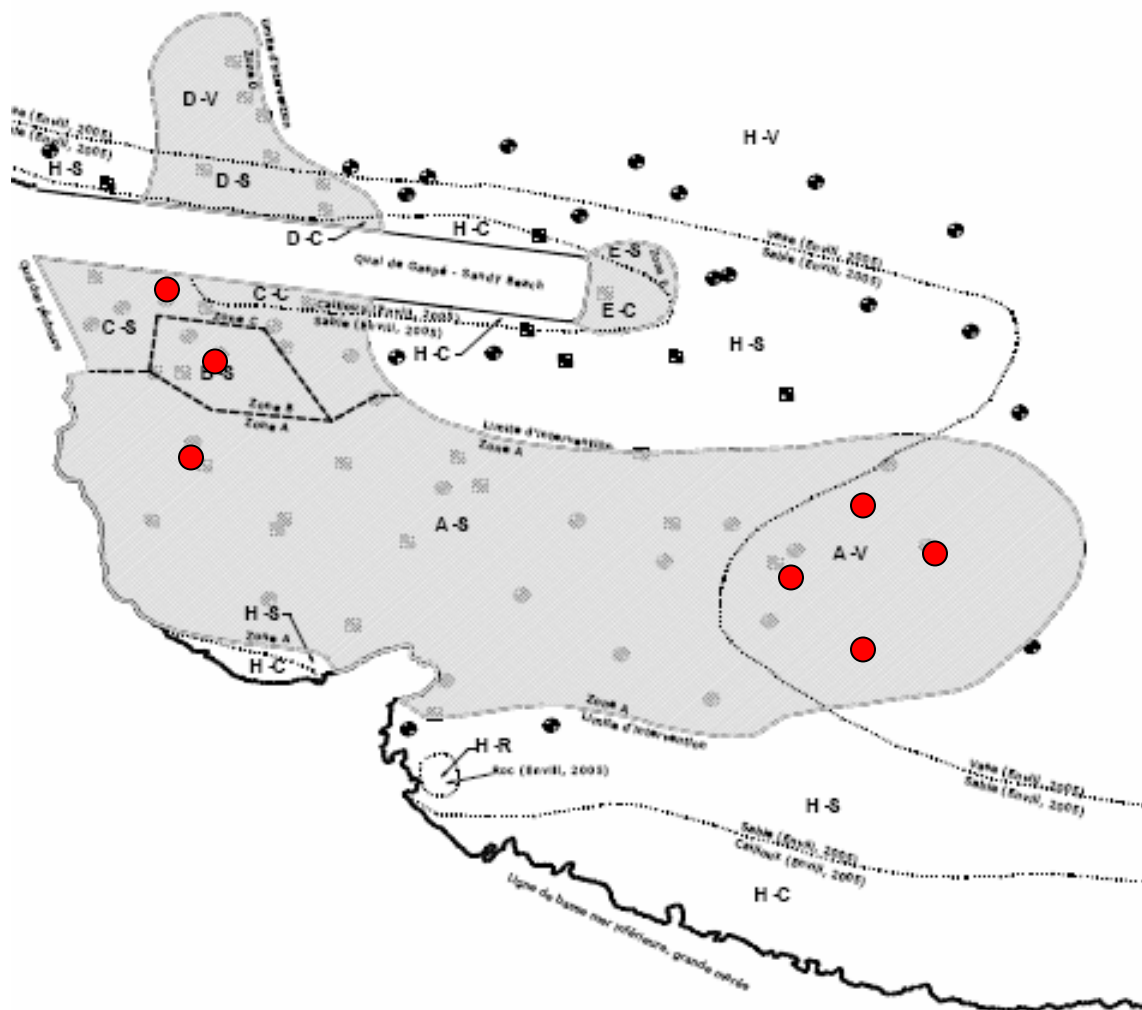
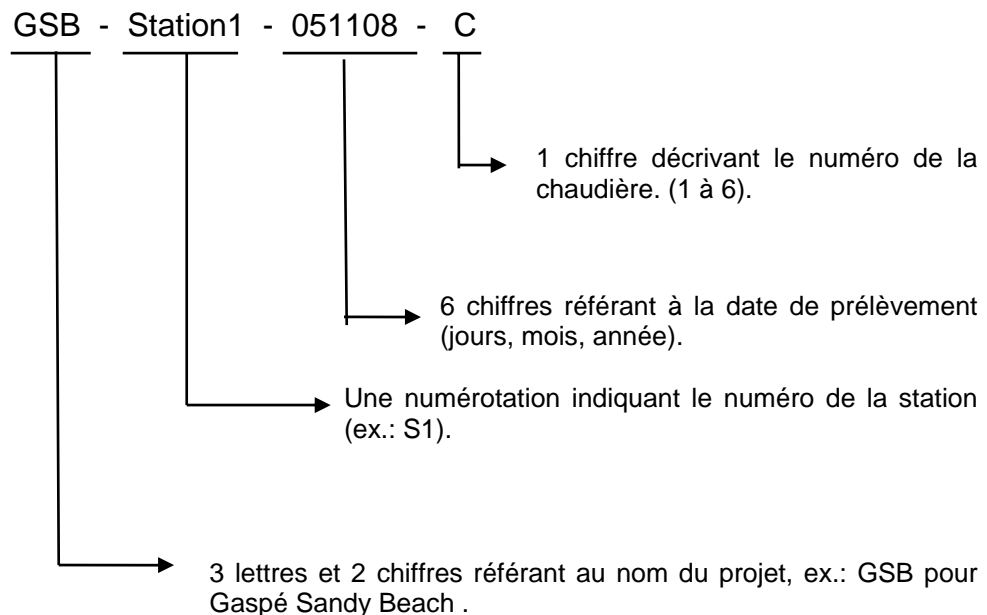


Figure 1 : Localisation des stations d'échantillonnage des sédiments

4.3. Nomenclature des échantillons prélevés en fonction de l'analyse demandée

La nomenclature consiste en trois lettres décrivant le nom du projet, le numéro de l'échantillon prélevé, la date et le numéro de la chaudière. Chaque terme est séparé par un trait d'union.



4.4. Échantillonnage des sédiments

Le prélèvement des échantillons devra tenir compte de la distribution variable des concentrations des contaminants dans les sédiments.

Note particulière :

- Des truelles dédiées seront utilisées pour chacune des stations;
- Les truelles n'ont pas à être nettoyées entre chaque points d'échantillonnage pour une même station étant donné que tout les chaudières d'une même station seront homogénéisées au laboratoire du COREM.

- Aucune procédure de lavage des chaudières n'est requise car elles seront descendues dans l'eau.

L'approche proposée est la suivante :

- a. Laver les chaudières avec de l'eau distillée;
- b. Entre chacune des stations, nettoyer les gants du plongeur avec de l'eau distillée, broser vigoureusement les gants avec une brosse et nettoyer à nouveau à l'eau distillée;
- c. Préparer les chaudières. Elles doivent être facilement accessibles pendant l'échantillonnage des sédiments. Les contenants utilisés sont six (6) chaudières en plastique de 20L pour chacune des stations d'échantillonnage;
- d. Identifier les chaudières selon la section 4.3;
- e. Prélever les sédiments situés entre 0 et 15 cm de profondeur. Le prélèvement des sédiments est effectué par un plongeur selon la procédure suivante;
 - i) Descendre la chaudière et son couvercle dans le fond.
 - ii) Autour d'un point (1) central, localiser cinq (5) points d'échantillonnage à la circonférence d'un rayon de 5 m à partir du point central;
 - iii) Une chaudière sera remplie en promenant lentement la chaudière dans le fond de l'eau sur une profondeur de 15 cm pour chacun des points d'échantillonnage, soit le point central et les 5 points situés en circonférence. Le remplissage de la chaudière sera complétée en utilisant la truelle . Il faudra procéder lentement afin d'éviter la mise en solution des particules fines;
 - iv) Dès leur remplissage terminé, les chaudières seront fermées avec leur couvercle avant d'être remontées à la surface;
 - v) Identifier les chaudières selon la section 4.7.
 - vi) À la surface, laisser les sédiments décantés dans les chaudières (environ 1 h);

- vii) Ouvrir les chaudières et éliminer progressivement le surplus d'eau des chaudières;
- viii) Refermer les chaudières;
- f. Conserver rapidement les échantillons à une température de 4°C et expédier au laboratoire du COREM les chaudières dans un délai maximal de 48h;
- g. inscrire les informations concernant le déroulement des travaux de prélèvement à chaque station (ex.: numéro, localisation, profondeur, observations sur l'échantillon, difficultés rencontrées. etc) dans le cahier de terrain;
- h. Compléter le formulaire de chaîne de responsabilité tel que décrit à la section 4.9;
- i. À la fin des travaux d'échantillonnage, emballer et expédier les chaudières au COREM tel que décrit dans la section 4.8.

4.5. Conservation des échantillons

4.5.1. Échantillonnage

Lorsque le prélèvement s'étend sur une période supérieure à une (1) heure, les échantillons de sédiments pourront être maintenus entre 1 °C et 10 °C pendant l'échantillonnage. Dans notre cas, les températures extérieures de l'air sont dans cette plage à cette période de l'année. Par conséquent, les échantillons n'ont pas besoin d'être réfrigérés pour cette période.

4.5.2. Transport

Les échantillons de sédiments doivent être acheminés au laboratoire du COREM par transport réfrigéré afin de conserver les échantillons à une température ne dépassant pas 4°C.

4.5.3. Conservation

À leur arrivée au laboratoire du COREM, tous les échantillons de sédiments servant aux analyses devront être conservés dans un réfrigérateur à 4°C jusqu'au moment de leur homogénéisation. Par

la suite, les échantillons pour les laboratoires externes devront être conservés dans un réfrigérateur à 4°C jusqu'au moment de leur expédition.

4.5.4. Délai entre l'échantillonnage et leur expédition au COREM

Les échantillons de sédiments devront être expédiés au COREM le plus rapidement possible suite à leur échantillonnage.

4.6. Assurance qualité et contrôle de la qualité (AQ/CQ)

Les contrôles suivants devraient être inclus lors de la réalisation de l'échantillonnage. Le suivi de cette procédure permet de s'assurer de la validité des résultats et réduit l'incertitude reliée à l'échantillonnage.

4.6.1. Blanc de transport et blanc de terrain

Un blanc de transport et un blanc de terrain seront préparés et analysés lors de cette campagne d'échantillonnage. Le blanc de transport permet de contrôler la contamination des contenants ou des échantillons qui pourrait survenir pendant le transport. Le blanc de terrain permet de vérifier la présence d'une autre source de contamination.

Voici les étapes à suivre lors de l'échantillonnage:

- a. Les blancs de transport et de terrain seront préparés par le CEMRS en remplissant deux chaudières avec du sable de silice.
- b. Les blancs de transport et de terrain devront toujours être amenés près de la zone d'échantillonnage et rapportés au laboratoire au même titre et avec les mêmes précautions que les autres échantillons. Ils devront toujours accompagner les autres chaudières durant le transport et l'entreposage.
- c. La chaudière du blanc de transport ne devra jamais être ouverte, tandis qu'il faudra ouvrir celle du blanc de terrain pendant environ la même durée de temps que les autres chaudières lors du prélèvement.

4.7. Utilisation et identification des étiquettes lors de l'échantillonnage

- a. Pour chaque chaudière remplie, une étiquette devra être complétée. Les informations suivantes devront y être inscrites:
 - i. Nom du projet;
 - ii. Numéro du projet;
 - iii. Numéro de la station et de la chaudière;
 - iv. Localisation, profondeur;
 - v. Date de l'échantillonnage;
 - vi. Heure de l'échantillonnage;
- b. Vérification de l'information inscrite sur l'étiquette. Détacher l'étiquette, enlever le collant et appliquer l'étiquette sur la chaudière et son couvercle. Couvrir l'étiquette avec un ruban adhésif pour éviter qu'il ne se décolle ou que l'écriture ne devienne illisible.
- c. Inscire le numéro de l'échantillon et le lieu de l'échantillonnage dans le cahier de terrain avec les informations suivantes:
 - i. Date et heure de l'échantillonnage;
 - ii. Toute observation pertinente (ex.: odeur, couleur, grosseur des grains, etc.);
 - iii. Nombre de chaudières pour chaque station;
 - iv. Spécifier si l'échantillon est prélevé pour le programme de contrôle de la qualité.
- d. Placer immédiatement la chaudière dans un camion réfrigéré désignée.

4.8. Expédition des chaudières au COREM.

- a. Vérifier que les couvercles sont bien fermés et qu'un papier collant transparent recouvre entièrement l'étiquette;
- b. Placer le formulaire de chaîne de responsabilité complété selon la section 4.9 dans un sac de type Ziploc® et le coller sur une chaudière;

- c. Sceller le camion réfrigéré avec un sceau autocollant daté et signé de façon à ce que celui-ci se brise lorsque la porte est ouverte;
- d. Expédier par transport réfrigéré afin que le COREM puisse les recevoir dans un délai maximal de 24 heures.

Les coordonnées du COREM sont :

COREM

1180, rue de la Minéralogie

Québec, (Québec)

Canada G1N 1X7

Personne ressource : **Claude Gagnon**

Téléphone : (418) 527-8211 ext 253

4.9. Formulaire de chaîne de responsabilité

Un exemple de formulaire de chaîne de responsabilité est présenté en annexe. Les autres types de formulaires de chaîne de responsabilité devront être acceptés par le chargé de projet avant leur utilisation. Ils devront contenir les mêmes informations.

- a. Compléter la section portant sur l'identification du client;
- b. Inscrire le nom et le numéro du projet;
- c. Compléter la section portant sur l'identification du laboratoire d'analyse;
- d. Inscrire le code d'identification des échantillons selon la section 4.3 (ex.: GSB-Station28- 081108 –chaudière no.);
- e. Indiquer le point de prélèvement (ex.: station 28);
- f. Spécifier le nombre de chaudières ;
- g. Indiquer le volume de chacune;
- h. Inscrire la date et l'heure du prélèvement;
- i. Inscrire le type de matériel (ex.: Sed=sédiment);
- j. Spécifier le nom de celui qui a fait l'échantillonnage;
- k. Remplir la section concernant la manipulation des chaudières lorsqu'un intermédiaire les prend en charge. Le nom de l'intermédiaire, la date et l'heure devront être inscrits sur le formulaire. Dans le cas d'un transporteur privé, le

billet de livraison devient nécessaire et complémentaire aux documents de la chaîne de possession;

- l. Effectuer une copie du formulaire lorsqu'il est complété. L'intermédiaire conserve le formulaire original tandis que la copie appartient au responsable de l'échantillonnage;
- m. Préparer les chaudières de 20L;
- n. Placer le formulaire original (copie pour le laboratoire) dans un sac de type Zyploc[®] de façon à les garder à l'abri de l'humidité;
- o. Coller le sac Zyploc[®] contenant le formulaire de chaîne de responsabilité sur une chaudière;
- p. Expédier les échantillons pour que le laboratoire du COREM puisse les recevoir dans un délai maximal de 24 heures.

5. Références

ESTCP, 1996, Natural Attenuation of Explosives in Groundwater, Technology Demonstration Plan,

Environnement Canada, 2002, Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, volume 1 et 2.

MEF, Direction des laboratoires, 1994, Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, Cahier 1: Généralités.



Photo 1 : Vue d'une portion du quai et de la baie de Gaspé; vue direction est.



Photo 2 : Vue de l'embarcation utilisée pour faire les travaux d'échantillonnage.



Photo 3 : Vue d'une portion du quai et de la rue adjacente; vue direction ouest.



Photo 4 : Vue d'une portion du quai; vue direction est.

ANNEXE 3

CERTIFICATS D'ANALYSES DE LABORATOIRE

FRACTION TOTALE



Numéro de demande d'analyse: 08-285127



Demande d'analyse reçue le: 2008-12-11

Date d'émission du certificat: 2009-09-24

Numéro de version du certificat: 1

- Certificat d'analyse officiel
 Certificat d'analyse préliminaire

Requérant

CEMRS

3705 ST-PATRICK
MONTREAL, Québec, Canada
H4E1A1
Téléphone : (514) 872-4323
Télécopieur : (514) 872-0189

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Commentaires

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

NA : Information non-fournie et/ou non-applicable

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Ce document est à l'usage exclusif du requérant ci-dessus et est confidentiel. Si vous n'êtes pas le destinataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit. Si vous avez reçu ce document par erreur, veuillez nous en informer immédiatement. / **CONFIDENTIALITY NOTICE** : This document is intended for the addressee only and is considered confidential. If you are not the addressee, you are hereby notified that any use, reproduction or distribution of this document is strictly prohibited. If you have received this document by error, please notify us immediately.





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284967	1284968	1284969	1284970
Votre Référence	GSB-24A-041208	GSB-24B-041208	GSB-24C-041208	GSB-24D-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium (Cd)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Conductivité	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC030-95 / Conductivimétrie (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM2510 B / MA. 115 - Cond 1.0 R3	No. séquence	273909	273909	273909	273909
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	44400	44500	43600	43100
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Cuivre (Cu)	mg/L	0.03	0.02	0.03	0.02
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC021-92 / pH-mètre (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM4500 H + B / MA. 100 - pH 1.1 R1	No. séquence	273906	273906	273906	273906
pH		7.4	7.8	7.9	7.4
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284967	1284968	1284969	1284970
Votre Référence	GSB-24A-041208	GSB-24B-041208	GSB-24C-041208	GSB-24D-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Salinité	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC030-95 / Conductivimétrie (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM2520 B	No. séquence	273902	273902	273902	273902
Salinité (à 25°C)	g/L	29	29	28	28
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	44400	44500	43600	43100
Zinc (Zn)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273948	273948	273948	273945
Zinc (Zn)	mg/L	0.03	0.04	0.06	0.04





Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285127

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284971	1284972	1284973	1284974
Votre Référence	GSB-24E-041208	GSB-G25-041208	GSB-S13-041208	GSB-S14-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium (Cd)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Conductivité	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC030-95 / Conductivimétrie (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM2510 B / MA. 115 - Cond 1.0 R3	No. séquence	273909	273909	273909	273909
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	43400	42400	44300	40500
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Cuivre (Cu)	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.02
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC021-92 / pH-mètre (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM4500 H + B / MA. 100 - pH 1.1 R1	No. séquence	273906	273906	273906	273906
pH		7.9	7.6	7.3	7.5
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 284109 - Version 1 - Page 4 de 9





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284971	1284972	1284973	1284974
Votre Référence	GSB-24E-041208	GSB-G25-041208	GSB-S13-041208	GSB-S14-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Salinité	Préparation	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
QC030-95 / Conductivimétrie (compensation à 25°C)	Analyse	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11
SM2520 B	No. séquence	273902	273902	273902	273902
Salinité (à 25°C)	g/L	28	27	29	26
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	43400	42400	44300	40500
Zinc (Zn)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC087-07 / Digestion acide (au besoin), analyse par ICP	Analyse	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
MA. 200 - Mét 1.1 R4	No. séquence	273945	273945	273945	273945
Zinc (Zn)	mg/L	0.03	0.06	0.07	0.06





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284967	1284968	1284969	1284970
Votre Référence	GSB-24A-041208	GSB-24B-041208	GSB-24C-041208	GSB-24D-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Paramètre(s)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Analyse	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS	No. séquence	273998	273998	273998	273998
EPA3510, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1					
Naphtalène	µg/L	0.03	0.03	<0.02	0.03
1-Méthilynaphthalène	µg/L	0.03	0.02	<0.01	0.04
2-Méthilynaphthalène	µg/L	0.05	0.03	0.01	0.07
1,3-Diméthilynaphthalène	µg/L	0.02	0.02	<0.02	0.03
Acénaphthylène	µg/L	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Acénaphène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2,3,5-Triméthilynaphthalène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène	µg/L	0.03	0.01	0.02	0.02
Pyrène	µg/L	0.03	0.02	0.02	0.02
Benzo (c) phénanthrène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (e) pyrène	µg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) pyrène	µg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
3-Méthylcholanthrène	µg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/L	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo (a,l) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Dibenzo (a,e) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Dibenzo (a,i) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 284109 - Version 1 - Page 6 de 9





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284967	1284968	1284969	1284970
Votre Référence	GSB-24A-041208	GSB-24B-041208	GSB-24C-041208	GSB-24D-041208
Matrice	Eau	Eau	Eau	Eau
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Dibenzo (a,h) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	60%	62%	59%	63%
Fluoranthène-d10	%	92%	89%	86%	89%
Chrysène-d12	%	83%	74%	66%	74%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284971	1284972	1284973	1284974
Votre Référence	GSB-24E-041208	GSB-G25-041208	GSB-S13-041208	GSB-S14-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Paramètre(s)	Préparation	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Analyse	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12	2008-12-12
QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS	No. séquence	273998	273998	273998	273998
EPA3510, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1					
Naphtalène	µg/L	0.04	0.10	0.12	0.17
1-Méthylnaphtalène	µg/L	0.05	0.04	0.10	0.09
2-Méthylnaphtalène	µg/L	0.09	0.05	0.15	0.13
1,3-Diméthylnaphtalène	µg/L	0.04	<0.02	0.04	0.05
Acénaphthylène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.05
Acénaphène	µg/L	<0.01	0.03	<0.01	0.07
2,3,5-Triméthylnaphtalène	µg/L	<0.01	<0.01	0.02	0.02
Fluorène	µg/L	<0.01	<0.01	0.02	0.14
Phénanthrène	µg/L	<0.02	<0.02	0.03	0.99
Anthracène	µg/L	<0.01	0.01	0.02	0.33
Fluoranthène	µg/L	0.03	0.04	0.11	1.4
Pyrène	µg/L	0.02	0.05	0.08	1.1
Benzo (c) phénanthrène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) anthracène	µg/L	<0.01	0.02	0.04	0.64
Chrysène	µg/L	<0.02	<0.02	0.04	0.56
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	µg/L	<0.04	<0.04	0.06	0.94
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (e) pyrène	µg/L	<0.01	0.01	0.02	0.38
Benzo (a) pyrène	µg/L	<0.01	0.01	0.03	0.52
3-Méthylcholanthrène	µg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	<0.01	<0.01	0.01	0.31
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.09
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/L	<0.01	<0.01	0.01	0.32
Dibenzo (a,l) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.09
Dibenzo (a,e) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.06
Dibenzo (a,i) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.07

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 284109 - Version 1 - Page 8 de 9





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1284971	1284972	1284973	1284974
Votre Référence	GSB-24E-041208	GSB-G25-041208	GSB-S13-041208	GSB-S14-041208
Matrice Prélevé par	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT	Eau CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04	2008-12-04
Reçu Labo	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11	2008-12-11

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Dibenzo (a,h) pyrène	µg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	65%	43%	45%	44%
Fluoranthène-d10	%	92%	72%	78%	77%
Chrysène-d12	%	74%	72%	80%	75%

Note: Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionné

Geneviève Larose
Geneviève Larose, chimiste





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Conductivité					
No Séquence: 273909					
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	< 1	<1	314	270 - 330
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
No Séquence: 273998					
Naphtalène	µg/L	< 0.02	<0.02	1.3	1.2 - 2.8
1-Méthylnaphtalène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.2	1.2 - 2.8
2-Méthylnaphtalène	µg/L	< 0.01	0.01	0.75	0.72 - 1.7
1,3-Diméthylnaphtalène	µg/L	< 0.02	<0.02	1.5	1.2 - 2.8
Acénaphthylène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.5	1.2 - 2.8
Acénaphtène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.4	1.2 - 2.8
2,3,5-Triméthylnaphtalène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.5	1.2 - 2.8
Fluorène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.5	1.2 - 2.8
Phénanthrène	µg/L	< 0.02	<0.02	1.7	1.2 - 2.8
Anthracène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.6	1.2 - 2.8
Fluoranthène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.9	1.2 - 2.8
Pyrène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.0	1.2 - 2.8
Benzo (c) phénanthrène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.9	1.2 - 2.8
Benzo (a) anthracène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.0	1.2 - 2.8
Chrysène	µg/L	< 0.02	<0.02	2.0	1.2 - 2.8
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	µg/L	< 0.04	<0.04	7.8	4.8 - 11
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	µg/L	< 0.01	<0.01	0.81	1.2 - 2.8
Benzo (e) pyrène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.2	1.2 - 2.8
Benzo (a) pyrène	µg/L	< 0.01	<0.01	1.9	1.2 - 2.8
3-Méthylcholanthrène	µg/L	< 0.03	<0.03	4.3	2.4 - 5.6
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.1	1.2 - 2.8
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.2	1.2 - 2.8
Benzo (g,h,i) pérylène	µg/L	< 0.01	<0.01	2.2	1.2 - 2.8
Dibenzo (a,l) pyrène	µg/L	< 0.04	<0.04	1.9	1.2 - 2.8
Dibenzo (a,e) pyrène	µg/L	< 0.04	<0.04	4.0	2.4 - 5.6
Dibenzo (a,i) pyrène	µg/L	< 0.04	<0.04	3.5	2.4 - 5.6
Dibenzo (a,h) pyrène	µg/L	< 0.04	<0.04	2.7	2.4 - 5.6

Commentaires CQ

Séquence no. 273945 : Fer : Blanc positif non soustrait des échantillons

Séquence no. 273998 : Blanc positif soustrait des échantillons

LDR : Limite de détection rapportée

Annexe 1 du certificat no.284109 - Page 1 de 3

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. La version officielle de ce certificat est protégée contre toutes modifications. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.



Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Cadmium (Cd)					
No Séquence: 273945					
Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.005	<0.005	0.99	0.8 - 1.2
Cadmium (Cd)					
No Séquence: 273948					
Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.005	<0.005	1.0	0.8 - 1.2
Chrome (Cr)					
No Séquence: 273945					
Chrome (Cr)	mg/L	< 0.01	<0.01	1.0	0.8 - 1.2
Chrome (Cr)					
No Séquence: 273948					
Chrome (Cr)	mg/L	< 0.01	<0.01	0.99	0.8 - 1.2
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 273945					
Cuivre (Cu)	mg/L	< 0.01	<0.01	1.0	0.8 - 1.2
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 273948					
Cuivre (Cu)	mg/L	< 0.01	<0.01	1.0	0.8 - 1.2
Nickel (Ni)					
No Séquence: 273945					
Nickel (Ni)	mg/L	< 0.02	<0.02	1.0	0.8 - 1.2
Nickel (Ni)					
No Séquence: 273948					
Nickel (Ni)	mg/L	< 0.02	<0.02	0.99	0.8 - 1.2
Plomb (Pb)					
No Séquence: 273945					
Plomb (Pb)	mg/L	< 0.03	<0.03	1.0	0.8 - 1.2
Plomb (Pb)					
No Séquence: 273948					
Plomb (Pb)	mg/L	< 0.03	<0.03	1.0	0.8 - 1.2
Zinc (Zn)					
No Séquence: 273945					

Commentaires CQ

Séquence no. 273945 : Fer : Blanc positif non soustrait des échantillons
Séquence no. 273998 : Blanc positif soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285127**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Zinc (Zn)	mg/L	< 0.02	<0.02	1.0	0.8 - 1.2
Zinc (Zn)					
No Séquence: 273948					
Zinc (Zn)	mg/L	< 0.02	<0.02	1.1	0.8 - 1.2
pH					
No Séquence: 273906					
pH		NA	NA	6.8	6.6 - 7
Salinité					
No Séquence: 273902					
Salinité (à 25°C)	g/L	< 0.1	<0.1	34	32 - 38
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	< 1	<1	NA	NA

Commentaires CQ

Séquence no. 273945 : Fer : Blanc positif non soustrait des échantillons
Séquence no. 273998 : Blanc positif soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285127

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
Cadmium (Cd)				
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	-
Cadmium (Cd)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	-
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.005	<0.005	-
Chrome (Cr)				
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	-
Chrome (Cr)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	-
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	-
Conductivité				
No Séquence: 273909	(No éch)		(1284974)	
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	40500	41100	1.5
Cuivre (Cu)				
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Cuivre (Cu)	mg/L	0.02	0.01	66.7
Cuivre (Cu)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Cuivre (Cu)	mg/L	0.03	0.02	40.0
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Cuivre (Cu)	mg/L	0.02	0.02	0.0
Nickel (Ni)				

Commentaires CQ

Séquence no. 273945 : Fer : Blanc positif non soustrait des échantillons
Séquence no. 273998 : Blanc positif soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285127

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sandy Beach-Eaux	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	-
Nickel (Ni)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	-
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Nickel (Ni)	mg/L	<0.02	<0.02	-
Plomb (Pb)				
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	-
Plomb (Pb)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	-
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Plomb (Pb)	mg/L	<0.03	<0.03	-
Salinité				
No Séquence: 273902	(No éch)		(1284974)	
Salinité (à 25°C)	g/L	26	26	0.0
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	40500	41100	1.5
Zinc (Zn)				
No Séquence: 273945	(No éch)		(1284974)	
Zinc (Zn)	mg/L	0.06	0.05	18.2
Zinc (Zn)				
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284967)	
Zinc (Zn)	mg/L	0.03	0.04	28.6
No Séquence: 273948	(No éch)		(1284968)	
Zinc (Zn)	mg/L	0.04	0.04	0.0

Commentaires CQ

Séquence no. 273945 : Fer : Blanc positif non soustrait des échantillons
Séquence no. 273998 : Blanc positif soustrait des échantillons

ANNEXE 4

CERTIFICATS D'ANALYSES DE LABORATOIRE

FRACTION GRANULO-CHIMIQUE



Numéro de demande d'analyse: 08-285889



Demande d'analyse reçue le: 2008-12-19

Date d'émission du certificat: 2009-09-24

Numéro de version du certificat: 1

- Certificat d'analyse officiel
 Certificat d'analyse préliminaire

Requérant

CEMRS

3705 ST-PATRICK
MONTREAL, Québec, Canada
H4E1A1
Téléphone : (514) 872-4323
Télécopieur : (514) 872-0189

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Commentaires

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

NA : Information non-fournie et/ou non-applicable

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Ce document est à l'usage exclusif du requérant ci-dessus et est confidentiel. Si vous n'êtes pas le destinataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit. Si vous avez reçu ce document par erreur, veuillez nous en informer immédiatement. / **CONFIDENTIALITY NOTICE** : This document is intended for the addressee only and is considered confidential. If you are not the addressee, you are hereby notified that any use, reproduction or distribution of this document is strictly prohibited. If you have received this document by error, please notify us immediately.





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287808	1287809	1287810	1287811
Votre Référence	GSB-S13-151208-F1	GSB-S13-151208-F2	GSB-S13-151208-F3	GSB-S13-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274832	274832	274832	274832
Cadmium	mg/kg	0.64	0.65	1.2	0.49
Carbone organique total	Préparation	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone organique total	%C	29	15	0.94	1.04
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274974	274974
Chrome (Cr)	mg/kg	42	46	27	46
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Cuivre (Cu)	mg/kg	1300	1200	870	1400
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Nickel (Ni)	mg/kg	27	46	39	72
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Plomb (Pb)	mg/kg	2000	560	130	89





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287808	1287809	1287810	1287811
Votre Référence	GSB-S13-151208-F1	GSB-S13-151208-F2	GSB-S13-151208-F3	GSB-S13-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274830	274830	274830	274830
mg/kg	310	480	330	230





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287812	1287813	1287814	1287815
Votre Référence	GSB-S13-151208-F5	GSB-S13-151208-F6	GSB-S13-151208-F7	GSB-S14B-151208-F1
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274832	274832	274832	274832
Cadmium	mg/kg	0.72	0.77	0.47	0.22
Carbone organique total	Préparation	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone organique total	%C	1.72	2.83	1.54	13
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274974	274974
Chrome (Cr)	mg/kg	42	59	48	38
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Cuivre (Cu)	mg/kg	2400	2000	1500	190
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Nickel (Ni)	mg/kg	63	64	63	39
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Plomb (Pb)	mg/kg	67	160	69	61





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287812	1287813	1287814	1287815
Votre Référence	GSB-S13-151208-F5	GSB-S13-151208-F6	GSB-S13-151208-F7	GSB-S14B-151208-F1
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274830	274830	274830	274830
mg/kg	220	380	190	100





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287816	1287817	1287818	1287819
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F2	GSB-S14B-151208-F3	GSB-S14B-151208-F4	GSB-S14B-151208-F5
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274832	274832	274832	274832
Cadmium	mg/kg	0.11	0.10	0.44	0.46
Carbone organique total	Préparation	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone organique total	%C	8.84	6.97	2.53	2.59
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274974	274974
Chrome (Cr)	mg/kg	43	31	41	46
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Cuivre (Cu)	mg/kg	300	320	1200	1800
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Nickel (Ni)	mg/kg	68	47	61	66
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Plomb (Pb)	mg/kg	25	32	36	37





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287816	1287817	1287818	1287819
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F2	GSB-S14B-151208-F3	GSB-S14B-151208-F4	GSB-S14B-151208-F5
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP

Résultat sur base sèche

MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274830	274830	274830	274830
mg/kg	340	110	160	190





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287820	1287822	1287823	1287824
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F6	GSB-G25-151208-F1	GSB-G25-151208-F2	GSB-G25-151208-F3
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Cadmium	No. séquence	274832	274832	274832	274832
	mg/kg	0.65	1.0	0.69	0.34
Carbone organique total	Préparation	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-06	2009-01-06
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-06	2009-01-06
Carbone organique total	No. séquence	NA	NA	NA	NA
	%C	3.20	5.13	3.65	0.99
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Chrome (Cr)	No. séquence	274974	274974	274974	274974
	mg/kg	63	63	58	39
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
Cuivre (Cu)	No. séquence	274830	274830	274830	274830
	mg/kg	1900	2300	2100	970
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
Nickel (Ni)	No. séquence	274830	274830	274830	274830
	mg/kg	69	47	52	48
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
Plomb (Pb)	No. séquence	274830	274830	274830	274830
	mg/kg	150	580	350	97





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287820	1287822	1287823	1287824
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F6	GSB-G25-151208-F1	GSB-G25-151208-F2	GSB-G25-151208-F3
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274830	274830	274830	274830
mg/kg	300	950	500	340





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287825	1287826	1287827	1287828
Votre Référence	GSB-G25-151208-F4	GSB-G25-151208-F5	GSB-G25-151208-F6	GSB-G25-151208-F7
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274832	274832	274832	274832
Cadmium	mg/kg	1.1	0.80	0.79	0.97
Carbone organique total	Préparation	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone organique total	%C	0.39	0.84	3.09	1.01
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274974	274974
Chrome (Cr)	mg/kg	41	39	59	38
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-24	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274830	274974
Cuivre (Cu)	mg/kg	2700	3200	1900	3100
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274830	274830	274830	274830
Nickel (Ni)	mg/kg	60	60	62	59
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-24	2008-12-29
	No. séquence	274974	274974	274830	274974
Plomb (Pb)	mg/kg	45	49	150	50





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287825	1287826	1287827	1287828
Votre Référence	GSB-G25-151208-F4	GSB-G25-151208-F5	GSB-G25-151208-F6	GSB-G25-151208-F7
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274830	274830	274830	274830
mg/kg	260	260	340	270





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet		
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle		

Échantillon(s)

No Labo.	1287829	1287830	1287831	1287832
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F1	GSB-S24D-151208-F2	GSB-S24D-151208-F3	GSB-S24D-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
Digestion acide, dosage GFAA Résultat sur base sèche EPA3050, MA200.Met1.0	Analyse	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
	No. séquence	274834	274834	274834	274834
Cadmium	mg/kg	0.09	0.18	0.08	0.30
Carbone organique total	Préparation	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06
Combustion LECO Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche	Analyse	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06
	No. séquence	NA	NA	NA	NA
Carbone organique total	%C	10	5.43	1.12	0.52
Chrome (Cr)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274833	274833	274833	274833
Chrome (Cr)	mg/kg	46	27	23	34
Cuivre (Cu)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274833	274833	274833	274833
Cuivre (Cu)	mg/kg	110	520	220	860
Nickel (Ni)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274833	274833	274833	274833
Nickel (Ni)	mg/kg	81	41	38	56
Plomb (Pb)	Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP Résultat sur base sèche MA. 200 - Mét 1.1 R4	Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
	No. séquence	274833	274833	274833	274833
Plomb (Pb)	mg/kg	25	17	9	16





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet		
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle		

Échantillon(s)

No Labo.	1287829	1287830	1287831	1287832
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F1	GSB-S24D-151208-F2	GSB-S24D-151208-F3	GSB-S24D-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833	274833	274833
mg/kg	120	62	63	92



Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287833	1287834
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F5	GSB-S24D-151208-F6
Matrice	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Cadmium

Digestion acide, dosage GFAA
Résultat sur base sèche
EPA3050, MA200.Met1.0

Préparation	2008-12-29	2008-12-29
Analyse	2008-12-29	2008-12-29
No. séquence	274834	274834
Cadmium mg/kg	0.35	0.27

Carbone organique total

Combustion LECO
Analyse en sous-traitance. Résultat sur base sèche

Préparation	2009-01-06	2009-01-06
Analyse	2009-01-06	2009-01-06
No. séquence	NA	NA
Carbone organique total %C	1.34	2.27

Chrome (Cr)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Préparation	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833
Chrome (Cr) mg/kg	34	53

Cuivre (Cu)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Préparation	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833
Cuivre (Cu) mg/kg	1600	1200

Nickel (Ni)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Préparation	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833
Nickel (Ni) mg/kg	53	63

Plomb (Pb)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Préparation	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833
Plomb (Pb) mg/kg	18	68





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287833	1287834
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F5	GSB-S24D-151208-F6
Matrice	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Zinc (Zn)

QC087-07 / Digestion acide, dosage ICP
Résultat sur base sèche
MA. 200 - Mét 1.1 R4

Zinc (Zn)

Préparation	2008-12-23	2008-12-23
Analyse	2008-12-24	2008-12-24
No. séquence	274833	274833
mg/kg	120	160





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287808	1287809	1287810	1287811
Votre Référence	GSB-S13-151208-F1	GSB-S13-151208-F2	GSB-S13-151208-F3	GSB-S13-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)

QC047-96 / Solide séché à 105°C
MA. 100 - S.T. 1.0

Eau (% humidité)

Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
No. séquence	274823	274823	274823	274823
%	68	42	18	24

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS
Résultat sur base sèche
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1

	No. séquence	274972	274972	274972	274972
Naphtalène	mg/kg	2.8	5.2	0.27	0.34
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	1.8	1.9	0.13	0.21
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	3.1	2.8	0.19	0.24
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	2.2	1.9	0.16	0.25
Acénaphthylène	mg/kg	0.36	3.6	0.29	0.69
Acénaphthène	mg/kg	0.45	3.3	0.27	0.69
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0.69	<0.7	<0.1	<0.1
Fluorène	mg/kg	0.83	6.2	0.52	1.3
Phénanthrène	mg/kg	3.3	35	3.0	8.0
Anthracène	mg/kg	1.3	13	1.1	2.6
Fluoranthène	mg/kg	2.9	38	3.8	9.3
Pyrène	mg/kg	3.5	28	2.8	6.9
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.2	<0.7	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	mg/kg	1.7	15	1.7	4.2
Chrysène	mg/kg	1.8	14	1.7	3.9
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.3	<2.0	<0.2	<0.2
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	3.1	22	2.7	6.2
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.3	<2.0	<0.2	<0.2
Benzo (e) pyrène	mg/kg	1.3	8.6	1.0	2.4
Benzo (a) pyrène	mg/kg	1.6	13	1.5	3.5
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.2	<0.7	<0.1	<0.1

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 16 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287808	1287809	1287810	1287811
Votre Référence	GSB-S13-151208-F1	GSB-S13-151208-F2	GSB-S13-151208-F3	GSB-S13-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.84	7.0	0.87	2.1
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.22	2.0	0.26	0.67
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.2	<0.7	<0.1	<0.1
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0.95	7.2	0.87	2.0
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	<0.3	2.1	0.25	0.61
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.3	<2.0	<0.2	0.38
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.3	<2.0	<0.2	0.40
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.3	<2.0	<0.2	<0.2
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	65%	dilue%	dilue%	dilue%
Fluoranthène-d10	%	113%	dilue%	dilue%	dilue%
Chrysène-d12	%	61%	dilue%	dilue%	dilue%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287812	1287813	1287814	1287815
Votre Référence	GSB-S13-151208-F5	GSB-S13-151208-F6	GSB-S13-151208-F7	GSB-S14B-151208-F1
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)

QC047-96 / Solide séché à 105°C
MA. 100 - S.T. 1.0

Eau (% humidité)

Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
No. séquence	274823	274823	274823	274823
%	29	36	26	74

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS
Résultat sur base sèche
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1

No. séquence	274972	274972	274972	274972	
Naphtalène	mg/kg	<0.2	<0.07	0.11	76
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	20
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	31
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	<0.07	0.12	15
Acénaphthylène	mg/kg	0.24	<0.07	0.26	40
Acénaphène	mg/kg	0.23	<0.07	0.25	40
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	<4.0
Fluorène	mg/kg	0.52	0.13	0.54	87
Phénanthrène	mg/kg	3.7	0.93	3.6	420
Anthracène	mg/kg	1.4	0.59	1.4	140
Fluoranthène	mg/kg	5.1	2.2	5.0	400
Pyrène	mg/kg	3.8	1.7	3.7	280
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	<4.0
Benzo (a) anthracène	mg/kg	2.5	1.0	2.4	180
Chrysène	mg/kg	2.5	1.0	2.4	160
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<8.0
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	4.2	2.1	4.3	280
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<8.0
Benzo (e) pyrène	mg/kg	1.6	0.86	1.6	110
Benzo (a) pyrène	mg/kg	2.3	1.1	2.3	160
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	<4.0

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 18 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287812	1287813	1287814	1287815
Votre Référence	GSB-S13-151208-F5	GSB-S13-151208-F6	GSB-S13-151208-F7	GSB-S14B-151208-F1
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	1.3	0.73	1.2	94
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.34	0.20	0.35	28
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.2	<0.07	<0.1	<4.0
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	1.2	0.73	1.2	93
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.34	0.20	0.32	15
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	18
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.3	<0.2	0.21	20
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	8.5
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	dilue%	58%	dilue%	dilue%
Fluoranthène-d10	%	dilue%	90%	dilue%	dilue%
Chrysène-d12	%	dilue%	72%	dilue%	dilue%





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287816	1287817	1287818	1287819
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F2	GSB-S14B-151208-F3	GSB-S14B-151208-F4	GSB-S14B-151208-F5
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)	Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
QC047-96 / Solide séché à 105°C	Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
MA. 100 - S.T. 1.0	No. séquence	274823	274823	274823	274823
Eau (% humidité)	%	52	42	21	27

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS
Résultat sur base sèche
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1

	No. séquence	274972	274972	274972	274972
Naphtalène	mg/kg	7.0	4.3	1.0	0.25
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	2.2	1.8	0.61	<0.2
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	3.3	2.2	0.65	<0.2
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	2.0	1.7	0.74	0.28
Acénaphthylène	mg/kg	6.4	5.5	2.2	0.74
Acénaphène	mg/kg	6.4	5.4	2.2	0.71
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.9	<0.7	<0.5	<0.2
Fluorène	mg/kg	11	8.7	4.2	1.4
Phénanthrène	mg/kg	67	48	29	9.0
Anthracène	mg/kg	20	14	8.6	2.9
Fluoranthène	mg/kg	63	46	32	11
Pyrène	mg/kg	47	35	24	8.5
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.9	<0.7	<0.5	<0.2
Benzo (a) anthracène	mg/kg	27	19	14	4.7
Chrysène	mg/kg	24	18	12	4.1
5-Méthylchrysène	mg/kg	<2.0	<2.0	<1.0	<0.3
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	38	30	22	7.7
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<2.0	<2.0	<1.0	<0.3
Benzo (e) pyrène	mg/kg	15	12	8.3	2.9
Benzo (a) pyrène	mg/kg	22	17	12	4.3
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.9	<0.7	<0.5	<0.2

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 20 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287816	1287817	1287818	1287819
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F2	GSB-S14B-151208-F3	GSB-S14B-151208-F4	GSB-S14B-151208-F5
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	13	10	7.6	2.7
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	3.6	3.1	2.1	0.80
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.9	<0.7	<0.5	<0.2
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	13	10	7.4	2.7
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	3.6	3.0	2.1	0.51
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	2.4	<2.0	1.4	0.54
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	2.6	2.0	1.6	0.61
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<2.0	<2.0	<1.0	<0.3
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%
Fluoranthène-d10	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%
Chrysène-d12	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287820	1287822	1287823	1287824
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F6	GSB-G25-151208-F1	GSB-G25-151208-F2	GSB-G25-151208-F3
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)	Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
QC047-96 / Solide séché à 105°C	Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
MA. 100 - S.T. 1.0	No. séquence	274823	274823	274823	274823
Eau (% humidité)	%	66	54	33	21
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Préparation	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29	2008-12-29
QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS	Analyse	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
Résultat sur base sèche	No. séquence	274972	274972	274972	274972
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1					
Naphtalène	mg/kg	<0.3	0.57	1.2	0.45
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.3	0.45	0.58	0.23
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.3	0.69	0.84	0.33
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0.3	0.63	0.66	0.25
Acénaphthylène	mg/kg	<0.3	<0.2	1.4	0.72
Acénaphène	mg/kg	<0.3	<0.2	1.4	0.72
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2
Fluorène	mg/kg	0.49	0.29	2.6	1.3
Phénanthrène	mg/kg	3.2	0.99	13	7.4
Anthracène	mg/kg	1.3	0.50	4.2	2.4
Fluoranthène	mg/kg	4.6	3.7	14	7.6
Pyrène	mg/kg	3.7	3.2	11	5.8
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2
Benzo (a) anthracène	mg/kg	2.2	1.1	5.5	3.3
Chrysène	mg/kg	1.9	0.84	4.9	3.0
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.5	<0.4	<0.3	<0.3
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	4.1	1.5	8.7	5.3
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.5	<0.4	<0.3	<0.3
Benzo (e) pyrène	mg/kg	1.6	0.56	3.4	2.0
Benzo (a) pyrène	mg/kg	2.2	0.74	4.8	2.9
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 22 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet		
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle		

Échantillon(s)

No Labo.	1287820	1287822	1287823	1287824
Votre Référence	GSB-S14B-151208-F6	GSB-G25-151208-F1	GSB-G25-151208-F2	GSB-G25-151208-F3
Matrice Prélevé par	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	1.5	0.40	3.0	1.7
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.44	<0.2	0.91	0.48
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.2	<0.2
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	1.6	0.43	3.0	1.7
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	<0.5	<0.4	0.53	0.50
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.5	<0.4	0.61	0.33
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.5	<0.4	0.59	<0.3
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.5	<0.4	<0.3	<0.3
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%
Fluoranthène-d10	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%
Chrysène-d12	%	dilue%	dilue%	dilue%	dilue%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287825	1287826	1287827	1287828
Votre Référence	GSB-G25-151208-F4	GSB-G25-151208-F5	GSB-G25-151208-F6	GSB-G25-151208-F7
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)	Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
QC047-96 / Solide séché à 105°C	Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
MA. 100 - S.T. 1.0	No. séquence	274823	274823	274823	274823
Eau (% humidité)	%	22	20	66	21
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Préparation	2008-12-29	2009-01-05	2009-01-05	2009-01-05
QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS	Analyse	2009-01-05	2009-01-06	2009-01-06	2009-01-06
Résultat sur base sèche	No. séquence	274972	275063	275063	275063
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1					
Naphtalène	mg/kg	0.27	<0.1	<0.2	<0.09
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.17	<0.1	<0.2	<0.09
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.18	<0.1	<0.2	<0.09
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0.22	<0.1	<0.2	<0.09
Acénaphylène	mg/kg	0.58	0.22	<0.2	0.20
Acénaphène	mg/kg	0.57	0.21	<0.2	0.19
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.2	<0.09
Fluorène	mg/kg	1.1	0.46	<0.2	0.42
Phénanthrène	mg/kg	6.6	3.4	0.91	3.1
Anthracène	mg/kg	2.1	1.3	0.51	1.1
Fluoranthène	mg/kg	7.3	4.9	1.7	4.3
Pyrène	mg/kg	5.6	3.8	1.9	3.3
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.2	<0.09
Benzo (a) anthracène	mg/kg	3.2	2.1	0.94	1.9
Chrysène	mg/kg	2.8	2.0	0.81	1.7
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	5.4	3.8	2.0	4.1
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2
Benzo (e) pyrène	mg/kg	2.1	1.5	0.79	1.6
Benzo (a) pyrène	mg/kg	2.9	2.1	0.99	2.2
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.2	<0.09

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 24 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287825	1287826	1287827	1287828
Votre Référence	GSB-G25-151208-F4	GSB-G25-151208-F5	GSB-G25-151208-F6	GSB-G25-151208-F7
Matrice Prélevé par	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT	Sédiment CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	1.7	1.1	0.58	1.2
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.47	0.52	0.29	0.54
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.2	<0.09
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	1.7	1.2	0.64	1.2
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.45	<0.2	<0.3	<0.2
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	0.29	<0.2	<0.3	<0.2
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	0.25	0.23	<0.3	<0.2
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.3	<0.2
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	dilue%	dilue%	65%	dilue%
Fluoranthène-d10	%	dilue%	dilue%	95%	dilue%
Chrysène-d12	%	dilue%	dilue%	88%	dilue%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet		
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle		

Échantillon(s)

No Labo.	1287829	1287830	1287831	1287832
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F1	GSB-S24D-151208-F2	GSB-S24D-151208-F3	GSB-S24D-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)

QC047-96 / Solide séché à 105°C
MA. 100 - S.T. 1.0

Eau (% humidité)

Préparation	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22	2008-12-22
Analyse	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23	2008-12-23
No. séquence	274823	274823	274823	274823
%	40	24	15	20

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS
Résultat sur base sèche
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1

	No. séquence	275063	275063	275063	275063
Naphtalène	mg/kg	<0.2	1.1	0.07	0.08
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	0.37	<0.05	<0.05
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	0.56	<0.05	<0.05
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	0.40	<0.05	<0.05
Acénaphylène	mg/kg	<0.2	1.7	<0.05	0.09
Acénaphène	mg/kg	<0.2	1.6	<0.05	0.08
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	0.17	<0.05	<0.05
Fluorène	mg/kg	0.25	2.2	0.06	0.15
Phénanthrène	mg/kg	1.2	15	0.34	0.96
Anthracène	mg/kg	0.48	5.0	0.13	0.37
Fluoranthène	mg/kg	1.7	23	0.50	1.3
Pyrène	mg/kg	1.4	16	0.39	1.0
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.2	<0.1	<0.05	<0.05
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.99	6.7	0.25	0.60
Chrysène	mg/kg	0.98	6.8	0.24	0.61
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.09	<0.1
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	1.6	9.2	0.40	1.0
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.3	<0.2	<0.09	<0.1
Benzo (e) pyrène	mg/kg	0.65	3.5	0.15	0.39
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.86	5.2	0.21	0.54
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.2	0.12	<0.05	<0.05

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 26 de 29





Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287829	1287830	1287831	1287832
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F1	GSB-S24D-151208-F2	GSB-S24D-151208-F3	GSB-S24D-151208-F4
Matrice	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.43	2.9	0.11	0.31
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.22	1.5	0.05	0.16
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.2	<0.1	<0.05	<0.05
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0.48	3.1	0.11	0.33
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	<0.3	0.32	<0.09	<0.1
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.3	0.63	<0.09	<0.1
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.3	0.90	<0.09	<0.1
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.3	0.37	<0.09	<0.1
Pourcentage de récupération					
Acénaphthène-d10	%	dilue%	dilue%	72%	71%
Fluoranthène-d10	%	dilue%	dilue%	96%	93%
Chrysène-d12	%	dilue%	dilue%	93%	90%





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287833	1287834
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F5	GSB-S24D-151208-F6
Matrice	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Eau (% humidité)	Préparation	2008-12-22	2008-12-22
QC047-96 / Solide séché à 105°C	Analyse	2008-12-23	2008-12-23
MA. 100 - S.T. 1.0	No. séquence	274823	274823
Eau (% humidité)	%	19	63

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

QC058-97 / Extraction dichlorométhane, dosage GC-MS
Résultat sur base sèche
EPA3540, 8270 / MA. 400 - HAP 1.1

	No. séquence	275063	275063
Naphtalène	mg/kg	<0.05	<0.02
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.02
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.02
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.02
Acénaphylène	mg/kg	<0.05	<0.02
Acénaphène	mg/kg	<0.05	<0.02
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.02
Fluorène	mg/kg	0.06	0.03
Phénanthrène	mg/kg	0.46	0.15
Anthracène	mg/kg	0.18	0.09
Fluoranthène	mg/kg	0.71	0.32
Pyrène	mg/kg	0.56	0.30
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.05	<0.02
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.32	0.18
Chrysène	mg/kg	0.32	0.17
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.1	<0.04
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	0.67	0.37
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.1	<0.04
Benzo (e) pyrène	mg/kg	0.26	0.15
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.35	0.18
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.05	<0.02

Termes et conditions: <http://www.exova.ca/modalites>

Certificat d'analyse no. 285210 - Version 1 - Page 28 de 29





Client: **CEMRS**

Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Échantillon(s)

No Labo.	1287833	1287834
Votre Référence	GSB-S24D-151208-F5	GSB-S24D-151208-F6
Matrice	Sédiment	Sédiment
Prélevé par	CLIENT	CLIENT
Lieu de prélèvement	Sandy Beach	Sandy Beach
Prélevé le	2008-12-15	2008-12-15
Reçu Labo	2008-12-19	2008-12-19

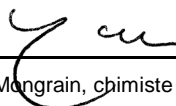

Paramètre(s)

Méthode

Référence

Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.17	0.13
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.08	0.06
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.05	<0.02
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0.19	0.13
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.04
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.04
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.04
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.04
Pourcentage de récupération			
Acénaphène-d10	%	61%	62%
Fluoranthène-d10	%	94%	93%
Chrysène-d12	%	88%	102%

Note: Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionné


 Mathieu Mongrain, chimiste
 





Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Cadmium					
No Séquence: 274832					
Cadmium	mg/kg	< 0.03	<0.03	15	11 - 16.4
Cadmium					
No Séquence: 274834					
Cadmium	mg/kg	< 0.03	<0.03	16	11 - 16.4
Eau (% humidité)					
No Séquence: 274823					
Eau (% humidité)	%	< 1	<1	50	45 - 55
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
No Séquence: 274972					
Naphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.17	0.12 - 0.28
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.16	0.12 - 0.28
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.10	0.072 - 0.17
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.20	0.12 - 0.28
Acénaphtylène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Acénaphène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Fluorène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.20	0.12 - 0.28
Phénanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Fluoranthène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.17	0.12 - 0.28
Benzo (a) anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Chrysène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
5-Méthylchrysène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.10	0.12 - 0.28
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.79	0.48 - 1.1
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.07	0.12 - 0.28
Benzo (e) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.21	0.12 - 0.28
Benzo (a) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.20	0.12 - 0.28
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.40	0.24 - 0.56
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.21	0.12 - 0.28

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.22	0.12 - 0.28
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.21	0.12 - 0.28
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.23	0.12 - 0.28
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.20	0.12 - 0.28
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.47	0.24 - 0.56
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.47	0.24 - 0.56
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.42	0.24 - 0.56
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)					
No Séquence: 275063					
Naphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.15	0.12 - 0.28
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.15	0.12 - 0.28
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.09	0.072 - 0.17
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Acénaphylène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.16	0.12 - 0.28
Acénaphène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.17	0.12 - 0.28
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Fluorène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Phénanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.17	0.12 - 0.28
Fluoranthène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
Benzo (a) anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.20	0.12 - 0.28
Chrysène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
5-Méthylchrysène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.11	0.12 - 0.28
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.74	0.48 - 1.1
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.08	0.12 - 0.28
Benzo (e) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.21	0.12 - 0.28
Benzo (a) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.18	0.12 - 0.28
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.32	0.24 - 0.56
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.17	0.12 - 0.28

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	< 0.01	<0.01	0.19	0.12 - 0.28
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.15	0.12 - 0.28
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.34	0.24 - 0.56
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.32	0.24 - 0.56
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	< 0.02	<0.02	0.29	0.24 - 0.56
Chrome (Cr)					
No Séquence: 274833					
Chrome (Cr)	mg/kg	< 2	<2	140	113 - 169
Chrome (Cr)					
No Séquence: 274974					
Chrome (Cr)	mg/kg	< 2	<2	140	113 - 169
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 274830					
Cuivre (Cu)	mg/kg	< 1	<1	460	372.3 - 558.5
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 274833					
Cuivre (Cu)	mg/kg	< 1	<1	460	372.3 - 558.5
Cuivre (Cu)					
No Séquence: 274974					
Cuivre (Cu)	mg/kg	< 1	<1	440	372.3 - 558.5
Nickel (Ni)					
No Séquence: 274830					
Nickel (Ni)	mg/kg	< 2	<2	120	101 - 151
Nickel (Ni)					
No Séquence: 274833					
Nickel (Ni)	mg/kg	< 2	<2	130	101 - 151
Plomb (Pb)					
No Séquence: 274830					
Plomb (Pb)	mg/kg	< 5	<5	95	71.4 - 110
Plomb (Pb)					
No Séquence: 274833					
Plomb (Pb)	mg/kg	< 5	<5	92	71.4 - 110

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDR	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Plomb (Pb)					
No Séquence: 274974					
Plomb (Pb)	mg/kg	< 5	<5	96	71.4 - 110
Zinc (Zn)					
No Séquence: 274830					
Zinc (Zn)	mg/kg	< 5	<5	640	500 - 750
Zinc (Zn)					
No Séquence: 274833					
Zinc (Zn)	mg/kg	< 5	6	630	500 - 750

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS** Numéro de demande: **08-285889**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
Cadmium				
No Séquence: 274832	(No éch)		(1287810)	
Cadmium	mg/kg	1.2	1.3	8.0
Cadmium				
No Séquence: 274834	(No éch)		(1287830)	
Cadmium	mg/kg	0.18	0.21	15.4
Chrome (Cr)				
No Séquence: 274833	(No éch)		(1287830)	
Chrome (Cr)	mg/kg	27	27	0.0
Chrome (Cr)				
No Séquence: 274974	(No éch)		(1287810)	
Chrome (Cr)	mg/kg	27	27	0.0
Cuivre (Cu)				
No Séquence: 274830	(No éch)		(1287810)	
Cuivre (Cu)	mg/kg	870	870	0.0
Cuivre (Cu)				
No Séquence: 274833	(No éch)		(1287830)	
Cuivre (Cu)	mg/kg	520	520	0.0
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
No Séquence: 274972	(No éch)		(1287824)	
Naphtalène	mg/kg	0.45	0.32	33.8
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.23	0.17	30.0
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.33	0.21	44.4
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0.25	0.17	38.1
Acénaphylène	mg/kg	0.72	0.79	9.3
Acénaphène	mg/kg	0.72	0.75	4.1
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.2	< 0.10	-
Fluorène	mg/kg	1.3	1.0	26.1
Phénanthrène	mg/kg	7.4	6.1	19.3

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
Anthracène	mg/kg	2.4	2.0	18.2
Fluoranthène	mg/kg	7.6	6.3	18.7
Pyrène	mg/kg	5.8	4.9	16.8
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.2	< 0.10	-
Benzo (a) anthracène	mg/kg	3.3	2.6	23.7
Chrysène	mg/kg	3.0	2.4	22.2
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.3	< 0.20	-
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	5.3	5.2	1.9
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.3	< 0.20	-
Benzo (e) pyrène	mg/kg	2.0	2.0	0.0
Benzo (a) pyrène	mg/kg	2.9	2.7	7.1
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.2	< 0.10	-
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	1.7	1.5	12.5
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.48	0.73	41.3
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.2	< 0.10	-
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	1.7	1.5	12.5
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	0.50	< 0.20	-
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	0.33	0.30	9.5
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.3	0.28	-
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.3	< 0.20	-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

No Séquence: 275063	(No éch)		(1287832)	
Naphtalène	mg/kg	0.08	0.06	28.6
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Acénaphylène	mg/kg	0.09	0.06	40.0
Acénaphène	mg/kg	0.08	0.07	13.3
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Fluorène	mg/kg	0.15	0.12	22.2
Phénanthrène	mg/kg	0.96	0.78	20.7
Anthracène	mg/kg	0.37	0.28	27.7
Fluoranthène	mg/kg	1.3	1.1	16.7
Pyrène	mg/kg	1.0	0.81	21.0

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
Benzo (c) phénanthrène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Benzo (a) anthracène	mg/kg	0.60	0.48	22.2
Chrysène	mg/kg	0.61	0.48	23.9
5-Méthylchrysène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Benzo (b, j et k) fluoranthènes	mg/kg	1.0	0.86	15.1
7,12-Diméthylbenzo (a) anthracène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Benzo (e) pyrène	mg/kg	0.39	0.34	13.7
Benzo (a) pyrène	mg/kg	0.54	0.46	16.0
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	mg/kg	0.31	0.26	17.5
Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg	0.16	0.13	20.7
7H-Dibenzo (c,g) carbazole	mg/kg	<0.05	<0.05	-
Benzo (g,h,i) pérylène	mg/kg	0.33	0.27	20.0
Dibenzo (a,l) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Dibenzo (a,e) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Dibenzo (a,i) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Dibenzo (a,h) pyrène	mg/kg	<0.1	<0.1	-
Nickel (Ni)				
No Séquence: 274830	(No éch)		(1287810)	
Nickel (Ni)	mg/kg	39	40	2.5
Nickel (Ni)				
No Séquence: 274833	(No éch)		(1287830)	
Nickel (Ni)	mg/kg	41	42	2.4
Plomb (Pb)				
No Séquence: 274830	(No éch)		(1287810)	
Plomb (Pb)	mg/kg	130	130	0.0
Plomb (Pb)				
No Séquence: 274833	(No éch)		(1287830)	
Plomb (Pb)	mg/kg	17	17	0.0
Zinc (Zn)				

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons



Client: **CEMRS**

Numéro de demande:

08-285889

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	Sédiments Sandy Beach	M. Serge Delisle

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ) - 2e partie

Paramètres (No.Séquence)	Unité	Duplicata		Écart (%)
		Valeur 1	Valeur 2	
No Séquence: 274830	(No éch)		(1287810)	
Zinc (Zn)	mg/kg	330	330	0.0

Zinc (Zn)				
No Séquence: 274833	(No éch)		(1287830)	
Zinc (Zn)	mg/kg	62	62	0.0

Commentaires CQ

Séquence no. 274833 : Zinc : Blanc positif non soustrait des échantillons

ANNEXE 5

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-13
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
82,90					
2,20	+2000	9	2,65	2,65	97,35
2,30	+1000	16	2,77	5,43	94,57
12,70	+300	48	15,32	20,75	79,25
15,30	+150	100	18,46	39,20	60,80
11,80	+75	200	14,23	53,44	46,56
8,90	+38	400	10,74	64,17	35,83
29,70	-38		35,83	100,00	(0,00)
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-14B
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
67,60					
4,80	+2000	9	7,10	7,10	92,90
1,90	+1000	16	2,81	9,91	90,09
4,60	+300	48	6,80	16,72	83,28
7,00	+150	100	10,36	27,07	72,93
11,40	+75	200	16,86	43,93	56,07
10,00	+38	400	14,79	58,73	41,27
27,90	-38		41,27	100,00	0,00
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-25
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
110,10					
7,00	+2000	9	6,36	6,36	93,64
5,20	+1000	16	4,72	11,08	88,92
15,10	+300	48	13,71	24,80	75,20
15,50	+150	100	14,08	38,87	61,13
15,70	+75	200	14,26	53,13	46,87
12,80	+38	400	11,63	64,76	35,24
38,80	-38		35,24	100,00	0,00
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-24A
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
183,70					
2,20	+2000	9	1,20	1,20	98,80
2,40	+1000	16	1,31	2,50	97,50
30,30	+300	48	16,49	19,00	81,00
43,40	+150	100	23,63	42,62	57,38
25,00	+75	200	13,61	56,23	43,77
19,20	+38	400	10,45	66,68	33,32
61,20	-38		33,32	100,00	0,00
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-24B
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
127,10					
2,30	+2000	9	1,81	1,81	98,19
1,30	+1000	16	1,02	2,83	97,17
12,80	+300	48	10,07	12,90	87,10
24,60	+150	100	19,35	32,26	67,74
19,50	+75	200	15,34	47,60	52,40
15,30	+38	400	12,04	59,64	40,36
51,30	-38		40,36	100,00	0,00
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-24C
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
185,40					
12,30	+2000	9	6,63	6,63	93,37
5,10	+1000	16	2,75	9,39	90,61
37,50	+300	48	20,23	29,61	70,39
42,40	+150	100	22,87	52,48	47,52
31,90	+75	200	17,21	69,69	30,31
19,40	+38	400	10,46	80,15	19,85
36,80	-38		19,85	100,00	(0,00)
	Total		100,00		

DISTRIBUTION GRANULOMÉTRIQUE

PROJET	T-1016
TITRE	
BUT DE L'ESSAI	
ÉCHANTILLON	Alim S-24D
TECHNICIEN(NE)	Gilles Rousseau
DATE	2008-12-08

Poids (g) Initial	Fraction		Poids (%)	Cumulatif retenu (%)	Cumulatif passant (%)
	µm	mailles ou po.			
104,60					
1,30	+2000	9	1,24	1,24	98,76
1,50	+1000	16	1,43	2,68	97,32
13,90	+300	48	13,29	15,97	84,03
22,70	+150	100	21,70	37,67	62,33
18,40	+75	200	17,59	55,26	44,74
13,60	+38	400	13,00	68,26	31,74
33,20	-38		31,74	100,00	0,00
	Total		100,00		

ANNEXE 6

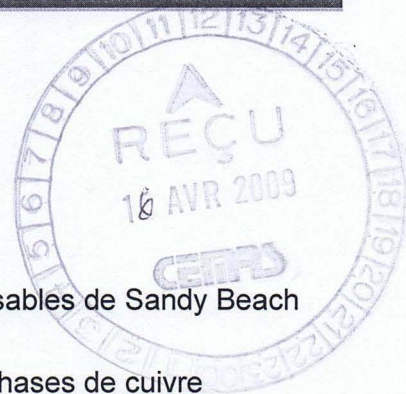
RAPPORT DU COREM

Auteur : Stéphanie Somot

Date : 14 avril 2009

Projet : T1016 – Étude minéralogique des sables de Sandy Beach

Objet : Caractérisation minéralogique de phases de cuivre



1 MÉTHODOLOGIE

Ce rapport repose sur l'étude minéralogique (sous loupe binoculaire, en microscopie optique et en microscopie électronique à balayage) de 2 échantillons (désignés 14B et 24C) qui avaient été tamisés en 6 fractions granulométriques allant de 9 à 400 mailles.

2 LES PHASES ORGANIQUES POTENTIELLEMENT ANTHROPIQUES

Les observations sous loupe binoculaire ont permis d'observer des taches noires, plaquées sur plusieurs particules grossières. De telles observations (figure 1) n'ont pas été possibles pour les fractions granulométriques les plus fines, principalement en raison de la difficulté à les y observer (limite de taille). Du fait du contraste de couleurs, elles sont surtout visibles en surface des particules blanches ou transparentes (principalement le quartz), ce qui n'exclut pas leur présence sur les particules colorées. Elles semblent devoir être attribuées à des dépôts d'huiles lourdes. Une estimation semi-quantitative est réalisée visuellement au microscope binoculaire (tableau 1).

Une fraction mineure (moins de 5 %) de particules de couleur noire est mêlée au sable. Ces particules sont d'origine naturelle et pourraient être des oxydes de fer et/ou de titane (sable noir).

Tableau 1 : Synthèse des résultats pour la contamination en huile lourde des particules de sable

	Particules tachées (%)	Surface couverte (%)
Échantillon 14B		
+9 M	ND	-
-9+16 M	0.3	2
-16+100 M	2.5	3.6
-100+200 M	ND	-
Échantillon 24C		
+9 M	0.2	1
-9+16 M	3.8	4
-16+100 M	1.3	3
-100+200 M	ND	-
-200+400 M	ND	-
-400 M	ND	-

3 LES PHASES DE CUIVRE

3.1 ÉCHANTILLON 14B

Sur l'ensemble de l'échantillon 14B, 0.1 % de particules cuprifères ont été observées. Environ 90 % d'entre elles étaient constituées de chalcopryrite. La grande majorité (environ 90 %) de ces particules n'était pas oxydée en surface et ne présentait pas de revêtements superficiels (« coating »). Environ 10 % des particules de chalcopryrite étaient partiellement altérées en covellite, soit sous forme de petits cristaux fréquents, soit sous forme de larges plages. Du cuivre

labile (mélange de bornite-chalcocite-digénite), précipité tardivement, a été trouvé sur quelques particules organiques.

- Dans les fractions grossières (+1 mm), aucune particule cuprifère n'a été détectée (sur 1125 particules minérales observées).
- Dans les fractions granulométriques intermédiaires (-1 mm à +150 µm), 0.03 % de chalcopyrite a été observée. 86 % de ces particules étaient libres. La covellite était présente en trace (figures 2, 3, 4 et 5).
- Dans la fraction fine (-150 µm), on trouve 0.2 % de chalcopyrite libre.

3.2 ÉCHANTILLON 24C

Sur l'ensemble de l'échantillon 24C, 0.1 % de particules cuprifères ont été observées. De ce nombre, 97 % étaient constituées de chalcopyrite : $(\text{Cu}, \text{Fe})\text{S}_2$. Les autres phases observées étaient de l'oxyde de cuivre et des traces de covellite (phase commune d'altération d'autres sulfures de cuivre). Les sulfures de cuivre ne sont pas oxydés en surface (pas de couches d'oxydes/carbonates/sulfates/chlorure) et ne présentent pas de revêtement (« coating ») détectable. Les rares altérations se manifestent par la transformation locale de chalcopyrite en covellite (quelques grains très fins et dispersés de covellite sont détectés). Du cuivre re-précipité sur des substrats organiques naturels ou des particules minérales a également été observé.

- Dans les fractions grossières (+1 mm), 0.6 % de particules de chalcopyrite en inclusion ont été observées. Les phases de cuivre observées pouvaient être micrométriques et présentes en plusieurs grains dans une même particule de gangue grossière.

- Dans les fractions granulométriques intermédiaires (-1 mm à +38 µm), 0.1 % de particules cuprifères ont été observées. 97 % d'entre elles étaient constituées de chalcopryrite. C'est dans la fraction granulométrique inférieure à 75 µm (200 mailles) que la chalcopryrite est libérée (figures 6, 7 et 8).
- Dans les fractions fines (-38 µm), 0.02 % de particules libres de chalcopryrite ont été observées. En microscopie optique, on observe que 20 % de ces particules sont enrobées dans des argiles.

3.3 ORIGINES DE LA CHALCOPRYRITE

L'importance du taux de fracturation observé sur plusieurs particules de chalcopryrite (figures 5 et 8) de même que le fort degré de libération observé nous permettent de conclure que l'origine de la chalcopryrite dans cet environnement est fort probablement due aux transbordements de concentré de cuivre.



Figure 1 : T1016 24C -16 +100. Un grain de quartz présentant des taches noires. Ces taches sont associées à la présence d'huiles lourdes. / Proportion estimée visuellement : 1 à 10 % de la surface des grains. Les feldspaths adjacents portent également des traces noires, bien que moins facilement repérables.

TABLEAU 2 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS SUR LES PHASES DE CUIVRE

	Particules minéralisées (%)	Nature des phases	Libération
Échantillon 14B			
+9 mailles	ND	-	-
-9+16 mailles	ND	-	-
-16+100 mailles	0.1	-Chalcopyrite (90 %) -Covellite-Fe (10 %)	86 % libre 14 % associée
-100+200 mailles	0.2	-Chalcopyrite	Libre
	0.1	-Chalcopyrite -Covellite : mineure	-
Échantillon 24C			
+9 mailles	ND	-	-
-9+16 mailles	0.2 à 0.6	Chalcopyrite	En inclusion
-16+100 mailles	0.1	Chalcopyrite	En inclusion
-100+200 mailles	0.1	Chalcopyrite	Associée
-200+400 mailles	0.1	Chalcopyrite (80%) Oxyde/Métal (20%)	Libre
-400 mailles	0.02	Chalcopyrite	Libre
Échantillon complet	0.1	Chalcopyrite Oxyde/Métal : trace Covellite : trace	-

4 MÂCHEFERS

Aucune particule de mâchefer ou de cendre de bouilloire n'a été observée lors de cette étude.

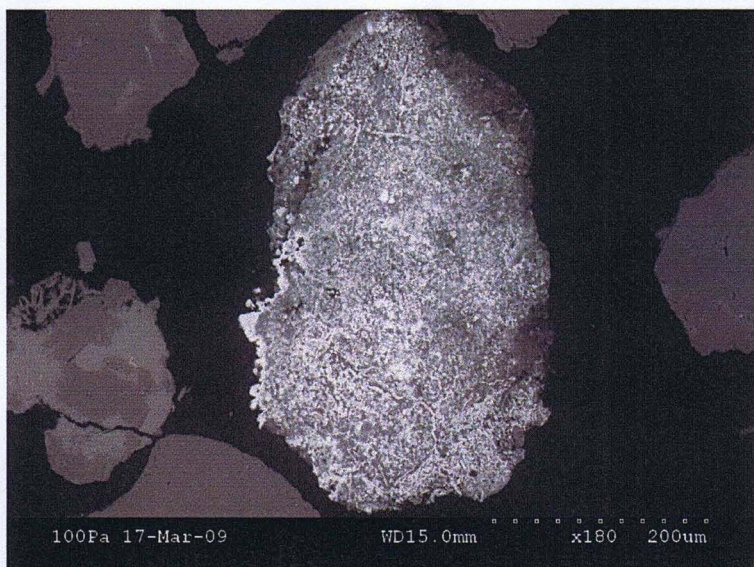


Figure 2 : T1016 14B -16+100. Chalcopyrite altérée en covellite au centre (cf. détail à la photo suivante).

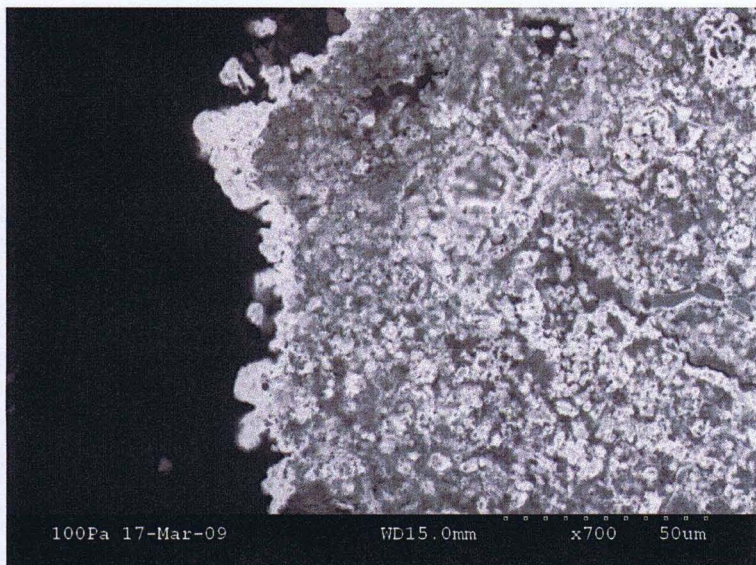


Figure 3 : T1016 14B -16+100. Détail de chalcopyrite altérée avec de la covellite au centre.

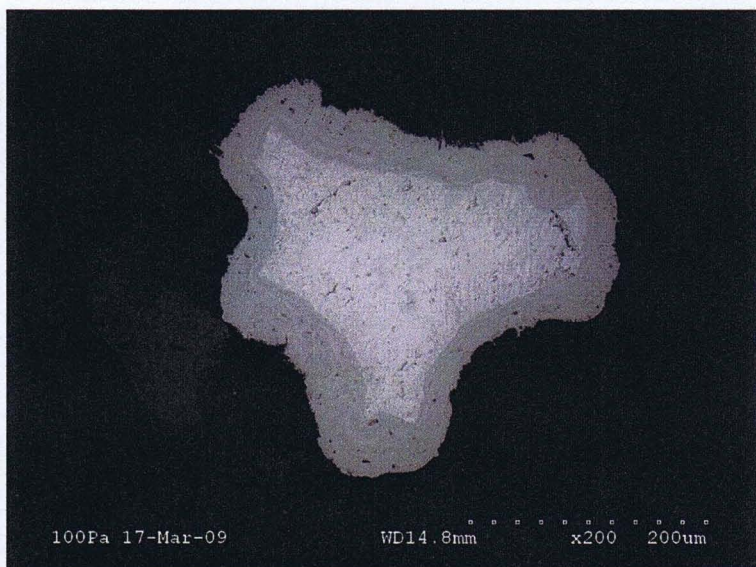


Figure 4 : T1016 14B -16+100. Covellite en altération sur la chalcopyrite.

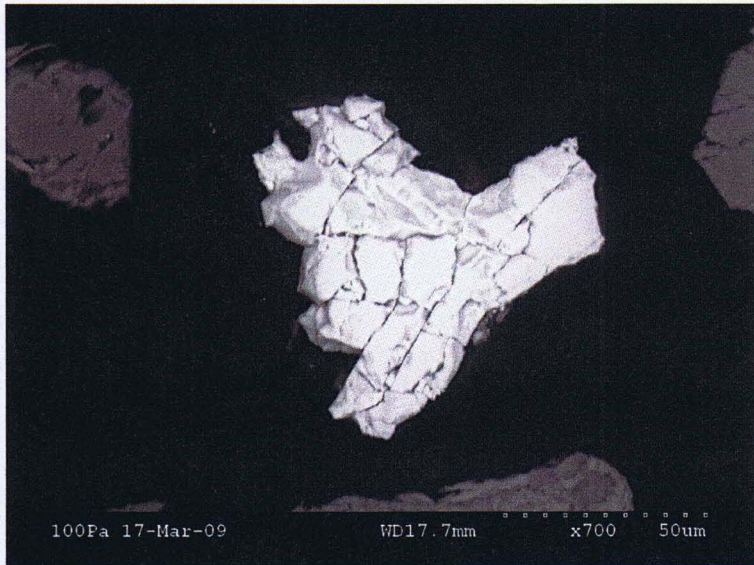


Figure 5 : T1016 14B -100+200. Chalcopyrite libre, très fracturée, peu altérée.



Figure 6 : T1016 24C -100+200. Sulfure de cuivre partiellement ($1/5^{\circ}$) associé à du quartz (BSE).

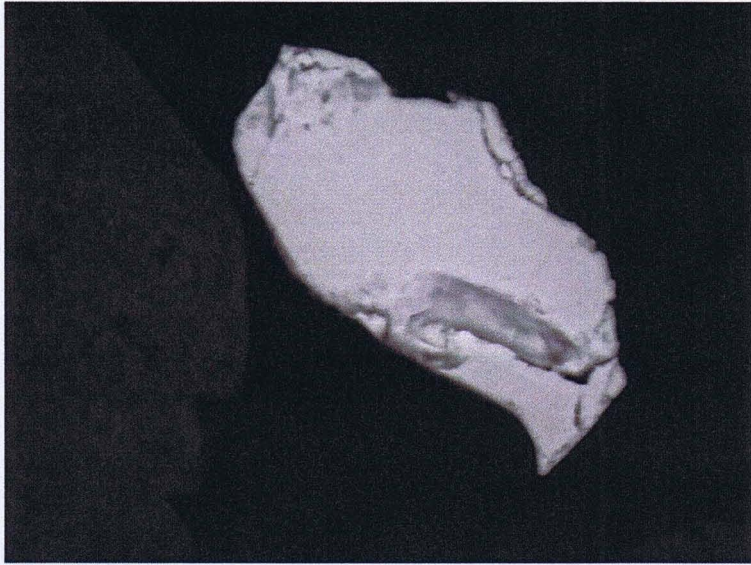


Figure 7 : T1016 24C -200+400. Chalcopyrite libre.

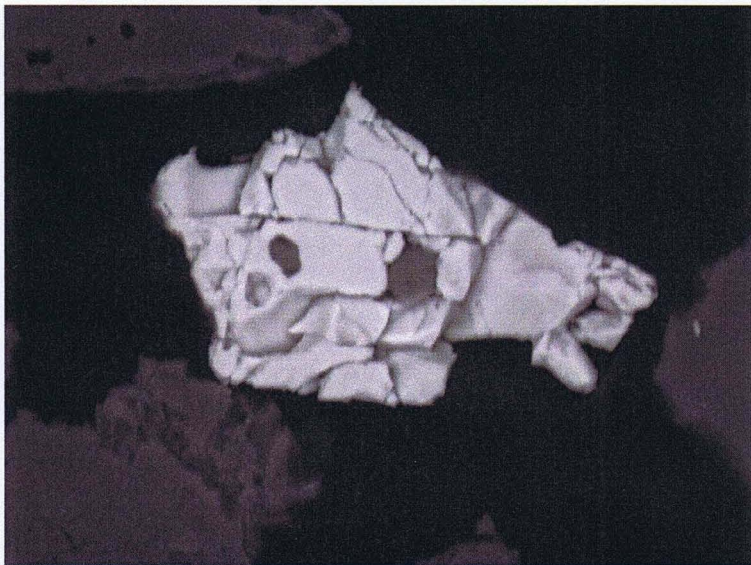


Figure 8 : T1016 24C -200+400. Sulfure de cuivre libre d'environ 50 μm , non altéré, mais fortement fracturé.

ANNEXE 7

CORRESPONDANCE AVEC LES PROMOTEURS

De: Colin Morrell [mailto:colin@cleanearthtechnologies.ca]

Date: mer. 3/4/2009 4:29

À: Delisle, Serge

Objet : Re: Sandy beach

Dear Serge,

I've had a chance to review the data. Based on the information provided and our previous experience with this type of contamination, we are confident that we can easily achieve the Quebec B criteria for soil for all the soil fractions F1 through F6. In addition, we have been testing contaminated soils originating from Quebec with much higher contaminant concentrations and have been able to achieve treated levels less than A criteria for the same fractions listed in the analytical provided. I would anticipate being able to achieve the same with the Sandy Bay sediment.

If you have any questions or if I can be of further assistance, please do not hesitate to contact me.

Best Regards

Colin Morrell
VP Operations
CleanEarth Technologies

Office : 902.835.9095

Fax: 902.835.9010

De: Bergeron Mario [mailto:Mario.Bergeron@ete.inrs.ca]

Date: mer. 3/4/2009 2:41

À : Delisle, Serge

Objet : RE: Projet Sandy Beach

Bonjour Monsieur Delisle

Suite à notre conversation téléphonique de cet après-midi et à l'examen des données fournies, je vous confirme de façon préliminaire que le procédé « Dragage Verreault » est parfaitement adapté au traitement des sédiments de Sandy Beach. L'examen du rapport final de COREM concernant la caractérisation des échantillons prélevés me permettra de finaliser mon opinion sur ce point.

Salutations

Mario Bergeron

Mario Bergeron, PhD

Professeur titulaire INRS ETE

mbergeron@ete.inrs.ca

Institut national de la recherche scientifique

INRS - Centre Eau Terre Environnement

490, rue de la Couronne

Québec (Québec) G1K 9A9

Canada

T 418 654-2611

F 418 654-2600