

298

DA29

Projet de restauration, au sud du quai,
au port de Gaspé (Sandy Beach)

6212-06-004

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

**Restauration des sédiments du fond marin au port de
Gaspé – Sandy Beach**

**Protocole de suivi du dragage (MES) et caractérisation
post-dragage (Livrable SA 1)**

Rapport préliminaire

10 septembre 2012

V/Réf. : R.049327.001

N/Réf. : 045-P-0044597-0-01-007-RE-R-0100-0C / 045-P-0000414

DESSAU

Préliminaire - SA1

045-P-0044597-0-01-007-RE-R-0100-0C

Protocole de suivi du dragage (MES) et caractérisation post-dragage – Rapport préliminaire

RESTAURATION DES SÉDIMENTS DU FOND MARIN AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

**Travaux publics et Services
gouvernementaux Canada**

**Restauration des sédiments du fond marin au port
de Gaspé – Sandy Beach**

**Protocole de suivi du dragage (MES) et
caractérisation post-dragage (Livrable SA 1)**

Rapport préliminaire | 045-P-0044597 / 045-P0000414

Préparé par :

Bruno Vallée, géogr., M.Sc.

Chargé de projet

Vérifié par :

Patrick Turgeon, ing., M.Sc.A.

Directeur de projet

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Contexte	1
1.2	Mandat et objectifs	2
2	PROTOCOLE DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU	3
2.1	Objectif	3
2.2	Domaine d'application	3
2.3	Méthodologie	3
2.3.1	<i>Appareillage</i>	3
2.3.2	<i>Paramètres faisant l'objet du suivi</i>	4
2.3.3	<i>Procédure de suivi de la qualité de l'eau</i>	4
2.3.3.1	Stations de suivi et critères de qualité	5
2.3.3.2	Établissement d'une courbe d'étalonnage MES-turbidité	6
2.3.3.3	Calcul du critère de turbidité	7
2.3.3.4	Procédure de suivi de la qualité de l'eau	7
2.4	Description des interventions en cas de dépassements	10
2.4.1	<i>Station localisée à 175 m</i>	10
2.4.2	<i>Station localisée à 350 m</i>	10
2.5	Registre et rapport à compléter pour le suivi de la qualité de l'eau	11
3	PROTOCOLE DE CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE	13
3.1	Objectif	13
3.2	Domaine d'application	13
3.3	Méthodologie	13
3.3.1	<i>Appareillage</i>	13
3.3.2	<i>Procédure pour la caractérisation post-dragage</i>	14
3.4	Description des interventions en cas de présence de résiduel	17
3.5	Rapports à compléter pour la caractérisation post-dragage	17
4	RÉFÉRENCES	19

TABLE DES MATIÈRES

Figures et plan

- Figure 1 : Localisation des zones de dragage
- Figure 2 : Localisation indicative des stations de suivi et de la station de référence pour le suivi de la qualité de l'eau avec rideau de confinement
- Figure 3 : Localisation indicative des stations de suivi et de la station de référence pour le suivi de la qualité de l'eau sans rideau de confinement
- Figure 4 : Schéma décisionnel lors de l'enregistrement d'un dépassement à la station de suivi de la qualité de l'eau
- Figure 5 : Localisation des parcelles d'échantillonnage pour la caractérisation post-dragage (À venir)

Tableaux

- Tableau 1 : Fréquence d'échantillonnage et analyses physico-chimiques pour le suivi de la qualité de l'eau
- Tableau 2 : Nombre de stations d'échantillonnage et d'analyses estimés pour la caractérisation post-dragage des sédiments

Annexes

- Annexe 1 : Rapport d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau (À venir)
- Annexe 2 : Rapport de sondage (À venir)

Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est l'œuvre de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
0A	2012-06-15	Pour discussion
0B	2012-07-20	Version préliminaire
0C	2012-09-10	2 ^e version préliminaire

ABRÉVIATIONS COURANTES

CEAEQ :	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
DOER :	Dredging Operations and Environmental Research
EC :	Environnement Canada
HAP :	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C₁₀C₅₀ :	Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ C ₅₀
MDDEP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MENV :	Ministère de l'Environnement du Québec
MES :	Matières en suspensions
p/p :	Poids sur poids. Dans le cas du taux d'humidité, poids de l'eau contenu dans l'échantillon sur le poids total de l'échantillon.
SIE :	Seuil intégré d'effet tel que défini par QSAR (2003) pour les HAP totaux (5 mg/kg) et le cuivre (2 400 mg/kg).
TC :	Transports Canada
TPSGC :	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
USACE :	US Army Corps of Engineers
UTN :	Unité de turbidité néphélométrique
ZC :	Zéro des cartes marines

DÉFINITIONS

- Bioturbation :** Ensemble des petits dérangements dans un sédiment dus à des déplacements d'organismes vivants : terriers, galeries, traces de fouissement ou de reptation (pistes).
- Dragage supplémentaire :** Travaux de dragage demandé par TPSGC visant l'atteinte de la performance environnementale prévue au projet (SIE) dans une zone où l'élévation du fond prévue au contrat a été atteinte, mais où la caractérisation post-dragage a démontré que la qualité chimique des sédiments excède toujours un ou l'autre des SIE établis et que les quantités à retirer sont jugées suffisantes pour justifier une intervention.
- Havre de Gaspé :** Partie de la baie de Gaspé se situant à l'ouest de la barre de Sandy Beach.
- Humidité :** Poids de l'eau présente dans un matériau exprimé en pourcentage du poids total du matériau.
- Représentant du Ministère :** Firme mandatée par TPSGC afin de fournir les services continus d'inspection sur le chantier (SA 2 de la DDP émise dans le cadre de l'invitation numéro EF997-120152/A); Dessau dans le présent mandat.
- Résiduel :** Sédiments contaminés (> SIE) demeurant dans la zone draguée suite à la complétion des travaux de dragage.
- Rideau de confinement :** Barrière à sédiments temporaire conçue et installée de façon à minimiser la dispersion de particules en suspension produites par une activité de construction, de dragage ou autre hors d'une zone donnée. Les rideaux de confinement ne sont pas conçus pour empêcher complètement la migration de particules en suspension hors des zones confinées, mais bien pour réduire leur dispersion. Ils peuvent être fabriqués avec des matériaux perméables ou imperméables ou encore consister en un « mur » de bulles d'air.
- Surdragage :** Dragage sous le niveau requis ou sur une épaisseur supérieure à celle requise aux plans de dragage.
- Zone de dragage :** Zone aquatique devant faire l'objet de travaux de dragage dans le cadre du projet de restauration des sédiments contaminés du fond marin au port de Gaspé – Sandy Beach.
- Zone de mélange :** Zone à l'extérieur de laquelle les eaux chargées en MES générées par les travaux de dragage sont mélangées avec les eaux réceptrices (mixing)

zone). Dans le présent cas, la limite de la zone de mélange est basée sur les résultats de la modélisation réalisée par le Groupe-Conseil LaSalle (2010).

Préliminaire - SA1

1 INTRODUCTION

Le présent rapport constitue la première partie du livrable SA 1 du projet de restauration des sédiments contaminés du fond marin au port de Gaspé – Sandy Beach octroyé par TPSGC à Dessau dans le cadre de l'invitation numéro EF997-120152/A. Il consiste à valider et à préciser le protocole de suivi des travaux de dragage ainsi que de caractérisation post-dragage.

1.1 CONTEXTE

Le quai commercial de Gaspé – Sandy Beach est situé sur la rive sud du havre de Gaspé, à l'extrémité est de la péninsule gaspésienne et à environ 3 km à l'est de la ville de Gaspé. Il a une vocation industrielle et commerciale depuis plus d'un siècle. Au cours des années, plusieurs compagnies ont utilisé le quai pour le transbordement de diverses marchandises, dont la compagnie Xstrata (anciennement Noranda et ensuite Falconbridge), qui y a transbordé durant plus de 40 ans du concentré de cuivre et de l'acide sulfurique.

Depuis une quinzaine d'années, diverses études environnementales (Beak, 1998; Environnement Illimité, 2001, 2002 et 2005; QSAR *et al.* 2002; QSAR, 2003 et Mission HGE, 2012) ont mis en évidence une problématique environnementale reliée à la présence de HAP et de cuivre dans les sédiments. Les zones les plus problématiques se situent au sud du quai. Les concentrations élevées en cuivre trouvées dans les sédiments sont reliées au transbordement de minerai de cuivre ayant eu cours jusqu'en 2002. La (ou les) source(s) de la contamination en HAP n'a pas été établie, toutefois elle pourrait être liée à l'utilisation du bois traité au créosote dans la construction du quai en caissons (ancienne structure), aux activités de transbordement de produits pétroliers au quai commercial, aux activités des pêcheurs et aux activités militaires ayant eu cours durant la Seconde Guerre mondiale.

À la lumière des études effectuées et considérant l'ampleur de la contamination des sédiments et son impact négatif potentiel sur le milieu aquatique, Transport Canada (TC) a entrepris de développer un projet de restauration des sédiments. La conception et le développement des documents contractuels ont été confiés à Dessau. À l'intérieur du mandat de conception, de support et de surveillance octroyé à Dessau, l'élaboration du protocole de suivi de la qualité de l'eau durant les travaux de dragage et de caractérisation post-dragage doit être effectuée.

La zone à restaurer a été modifiée depuis le début du mandat de conception suite à la mise à jour des résultats de la caractérisation effectuée par Mission HGE en septembre 2011. La zone visée a une superficie minimum de l'ordre de 37 510 m² (zones A à G) et une superficie maximum de 49 747 m² (zones A à L). Elle est située entre le quai commercial au nord, la rive à l'ouest (jusqu'à l'élévation de la basse mer inférieure, grande marée), la cale de halage du chantier maritime Forillon au sud, et une ligne imaginaire entre la fin de la cale de halage et le chaînage 160 m sur la face sud du quai (voir la figure 1). Le volume de sédiments à restaurer est estimé à un minimum de

23 720 m³ (zones A à G) et un maximum d'environ 28 150 m³ (zones A à L) (volume en place, excluant le surdragage et les travaux de dragage supplémentaires).

1.2 MANDAT ET OBJECTIFS

Les termes régissant le présent mandat s'appuient sur les énoncés de la DDP émis dans le cadre de l'invitation numéro EF997-120152/A et à laquelle Dessau a répondu par l'offre de services numéro P040951-7 le 15 novembre 2011. Ces termes décrivent les différents services requis (SR) par TPSGC ainsi que les services additionnels (SA) nécessaires pour la réalisation du mandat.

Le présent rapport constitue la première partie du livrable SA 1. Les objectifs de cette étape sont de :

- ▶ Revoir les protocoles de suivi des travaux de dragage et de caractérisation post-dragage énoncés dans la DDP en fonction des objectifs du projet et;
- ▶ Modifier et bonifier ces protocoles afin d'assurer que le suivi des travaux permettra de vérifier l'atteinte des objectifs en termes de qualité de l'eau dans le havre de Gaspé et de caractérisation post-dragage.

Préliminaire

2 PROTOCOLE DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

2.1 OBJECTIF

Ce protocole a pour objectif de définir la méthodologie utilisée afin de déterminer la qualité de l'eau dans le havre de Gaspé en marge des travaux de dragage des sédiments contaminés du fond marin au port de Gaspé – Sandy Beach. Le suivi de la qualité de l'eau vise à fournir de l'information et à documenter les effets potentiels des activités de dragage sur le milieu marin. Pour ce faire, il consiste en une vérification du respect des critères de qualité prescrit pour les concentrations en contaminants (MES, cuivre et HAP) dans la colonne d'eau et à une distance définie des travaux de dragage. Les résultats de ce suivi permettront d'apprécier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place ainsi que du contrôle exercé par l'Entrepreneur sur les opérations et, au besoin, d'exiger de l'Entrepreneur que des correctifs soient apportés afin de diminuer les concentrations observées pour atteindre la concentration de MES acceptable.

Par ailleurs, un des objectifs du présent protocole consiste à recueillir des données et des informations permettant d'apprécier l'impact des travaux de dragage et de transport des sédiments sur la qualité de l'eau dans et autour de la zone de dragage et ce, bien que la qualité de l'eau dans cette zone ne fasse pas l'objet de critères à respecter. Les données recueillies serviront à documenter l'impact des travaux sur la qualité de l'eau dans les environs des équipements de dragage.

2.2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce protocole de surveillance vise à s'assurer de l'atteinte de l'objectif de qualité des eaux du Havre de Gaspé. Il vise également à mesurer l'efficacité de la mise en œuvre des mesures de protection des eaux du Havre de Gaspé lors des travaux de dragage qui seront incluses au Plan de protection de l'environnement exigé de l'Entrepreneur et décrit au devis 01 35 43 DDN – Protection de l'environnement et développement durable.

Ce protocole est applicable pour toute la durée des travaux de dragage ou pour tout autre type de travail effectué dans le cadre du projet de dragage des sédiments contaminés du fond marin au port de Gaspé – Sandy Beach pour lequel un suivi est jugé nécessaire par TPSGC sous recommandation du Représentant du Ministère .

2.3 MÉTHODOLOGIE

2.3.1 Appareillage

Les équipements suivants sont utilisés afin de réaliser le suivi de la qualité de l'eau du havre de Gaspé :

- ▶ Embarcation motorisée équipée de tous les équipements de sécurité prescrits par le *Règlement sur les petits bâtiments* (DORS/2010-91);
- ▶ EPI appropriés (VFI, lunettes de protection, gants de nitrile, bottes de sécurité, etc.)
- ▶ Appareil photo numérique;
- ▶ Échantillonneur Kemmerer d'au minimum 1,2 L de capacité. La ligne de l'échantillonneur doit être graduée au minimum à chaque 0,5 m et ce, à partir du centre du tube de l'échantillonneur;
- ▶ Télémètre laser (pour mesurer la distance par rapport aux équipements de dragage). Alternativement, un GPS de précision submétrique peut être utilisé si une application permet de mesurer la distance rapidement et précisément;
- ▶ GPS de précision submétrique avec carnet électronique associé;
- ▶ Fil plombé gradué (pour mesurer la profondeur);
- ▶ Ruban à mesurer (chaîne);
- ▶ Marqueurs pour le câble de l'échantillonneur Kemmerer (attaches à tête d'équerre (*tie-wrap*), ruban électrique ou autre);
- ▶ Flacon laveur rempli d'eau déminéralisée;
- ▶ Dix (10) bouteilles de 250 ml en plastique sans conservatif pour chaque sortie de caractérisation des MES;
- ▶ Sept (7) bouteilles de 250 ml en plastique avec conservatif (HNO_3) pour chaque sortie;
- ▶ Sept (7) de 500 ml en verre ambré avec conservatif (H_2SO_4) pour chaque sortie;
- ▶ Turbidimètre portatif permettant des lectures dans une plage de 0 à 4 000 UTN avec une précision de $\pm 0,01$ UTN;
- ▶ Carnet de note résistant à l'eau;
- ▶ Chiffons sans charpie (ex. : Kimwipes®);

2.3.2 Paramètres faisant l'objet du suivi

Les paramètres suivants (contaminants préoccupants) feront l'objet d'un suivi dans la colonne d'eau lors des travaux de dragage ou de tout autre travail susceptible de détériorer la qualité de l'eau :

- ▶ Turbidité;
- ▶ MES (directement et par l'entremise d'une courbe d'étalonnage MES-turbidité);
- ▶ HAP;
- ▶ Cuivre total (dissous + associé aux particules).

2.3.3 Procédure de suivi de la qualité de l'eau

2.3.3.1 Stations de suivi et critères de qualité

Le suivi de la qualité de l'eau sera effectué à proximité des activités de dragage. La station d'échantillonnage à laquelle les critères de qualité devront être respectés sera située à la limite estimée (par modélisation; Groupe-Conseil LaSalle, 2010) de la zone de mélange à la surface de l'eau dans le cas d'un dragage mécanique, soit à 150 m au large des équipements de dragage (en aval hydraulique en fonction des courants de marée autant que possible). **En présence d'un rideau de confinement**, cette distance sera toutefois mesurée à partir de la position de ce dernier, et non des équipements de dragage. La figure 2 illustre la localisation indicative de la station de suivi en présence d'un rideau de confinement alors que la figure 3, illustre cette localisation en l'absence d'un rideau de confinement. Dans les deux cas, la station de suivi sera positionnée en fonction de la direction des courants de marée ou pour intercepter tout panache de turbidité visible. Des échantillons d'eau seront prélevés à 50 % de la profondeur de la colonne d'eau et à 1 m au-dessus du fond. Au besoin, des mesures supplémentaires pourraient être prises à des profondeurs différentes de même que les profondeurs de bases pourraient être modifiées au besoin. La profondeur sera mesurée à l'aide d'un fil plombé gradué.

L'utilisation d'une station de référence (2^e station) sera nécessaire afin de valider l'impact réel des travaux de dragage sur la qualité de l'eau du havre de Gaspé. Cette station sera située à 400 m au nord-ouest de la pointe du quai commercial et près de l'isobathe 10 m ZC (localisation à l'aide d'un GPS). La station de référence sera alors localisée à l'extérieur de la zone d'influence des activités de dragage et dans une zone présentant des conditions hydrodynamiques similaires à la zone de dragage. Sa position devra être marquée par une bouée et la position de cette bouée devra être vérifiée de façon hebdomadaire afin de s'assurer qu'elle n'a pas été déplacée. Au besoin, la station de référence sera déplacée en fonction des résultats obtenus et des observations effectuées sur le terrain.

Les échantillons de référence seront récoltés avant les échantillons de suivi à chaque sortie. Ils serviront à valider la concentration naturelle servant de base au calcul du critère de qualité.

Les critères de qualité à respecter sont les suivants :

- ▶ MES : Augmentation maximale de 30 mg/L par rapport à la concentration naturelle ambiante, mesurée à la station de référence. Le critère doit être respecté à toutes les profondeurs à la station de suivi située à 150 m des équipements de dragage;
- ▶ Turbidité : Valeur correspondant à une augmentation maximale de 30 mg/L de MES par rapport à la concentration naturelle ambiante selon de la courbe de corrélation MES-turbidité;

2.3.3.2 Établissement d'une courbe d'étalonnage MES-turbidité

Avant le début des travaux de dragage, le Représentant du Ministère établira une courbe d'étalonnage (courbe de corrélation) entre les concentrations en MES et la turbidité (UTN). Cette section présente la méthode à utiliser afin de procéder à l'établissement de cette courbe de corrélation. La méthode utilisée est adaptée de celle décrite dans la note technique numéro ERDC TN-DOER-E8 du programme DOER du USACE intitulée *Improved Methods for Correlating Turbidity and Suspended Solids for Monitoring* (Thackston et Palermo, 2000).

Voici le détail de la méthode à utiliser :

- ▶ Dans un cylindre ou dans un erlenmeyer de 2 L ou plus avec un diamètre minimum de 15 cm (à la surface du mélange), préparer un mélange composé de sédiments humides et d'eau du site de dragage en déposant 4 g de sédiments humides dans le contenant et en ajoutant l'eau du site pour atteindre 2 L (ou plus selon le cas) de mélange. Ajuster les quantités si le contenant est d'un volume plus grand que 2 L. En considérant les quantités suggérées, la concentration théorique sera de 1 200 mg/L en assumant que les sédiments ont un taux humidité de 40 % p/p. Les sédiments provenant du site de dragage doivent avoir une granulométrie représentative de la majorité des sédiments à draguer, soit entre 40 % et 60 % de sable et entre ces mêmes proportions de particules fines (< 80 µm);
- ▶ Agiter pendant une (1) minute;
- ▶ Aussitôt que le mélange commence à sédimenter, prélever près de la surface et en évitant tout brassage 200 ml du mélange pour l'analyse des MES et 40 à 60 ml (dépendant du volume des viales utilisées) pour la mesure de la turbidité à l'aide d'une pipette;
- ▶ Noter la mesure de turbidité et prendre soin de bien identifier à quel échantillon d'eau (pour l'analyse des MES) elle correspond;
- ▶ Répéter la mesure de la turbidité et la prise d'échantillon pour l'analyse des MES après 30 minutes de décantation sans brasser ou agiter le mélange;
- ▶ Ajouter 480 à 520 ml d'eau du site pour rétablir le volume initial, agiter une (1) minute et répéter l'extraction d'eau pour l'analyse des MES et la mesure de la turbidité ainsi que l'ajout d'eau du site pour rétablir le volume initial;
- ▶ Noter la mesure de turbidité et prendre soin de bien identifier à quels échantillons d'eau elles correspondent;
- ▶ Répéter cette procédure pour obtenir une série de 40 données (20 dilutions) ou jusqu'à ce que des valeurs de MES dont la variation n'excède pas 1,0 UTN pour trois (3) mesures consécutives soient obtenues;
- ▶ Prévoir l'analyse de 10 % des échantillons pour les MES pour le programme de contrôle qualité/assurance qualité.

Lorsque les travaux de dragage débuteront, la courbe de corrélation ainsi établie pourra être utilisée afin de déterminer les concentrations en MES aux différents points de mesure. Toutefois, en raison des différences inhérentes existant entre les conditions en laboratoire et celles sur le terrain, il est important d'ajuster la courbe de corrélation avec des données récoltées durant les travaux de dragage et de transport des sédiments. Ainsi, des échantillons d'eau pour l'analyse des MES seront prélevés à la station de suivi de la qualité de l'eau, lors des sorties pour la mesure de la turbidité durant les travaux et ce, à toutes les profondeurs faisant l'objet d'un suivi pendant les trois (3) premières journées de dragage (voir section 2.3.4.4). À la station de référence, un (1) seul échantillon pour l'analyse des MES sera prélevé, soit à 50 % de la profondeur pendant les trois (3) premières journées de dragage. De plus, un (1) échantillon pour l'analyse des MES à la station de suivi de la qualité de l'eau et un (1) autre à la station de référence seront prélevés deux (2) fois par semaine de dragage (total de quatre (4) échantillons pour l'analyse des MES par semaine de dragage). La courbe de corrélation développée en laboratoire pourra ainsi être ajustée tout au long des travaux de dragage avec ces données récoltées sur le terrain et, ainsi, être utilisée comme outil de surveillance des travaux.

2.3.3.3 *Calcul du critère de turbidité*

La corrélation entre la turbidité et les MES sera déterminée par régression. Les limites de l'intervalle de confiance à 90 % seront également calculées. Le critère de turbidité correspondant à une augmentation 30 mg/L de MES par rapport à la concentration ambiante sera établie afin d'obtenir un niveau de confiance de 95 % que les mesures de turbidité obtenue sous ce critère représentent effectivement des concentrations de 30 mg/L ou moins.

2.3.3.4 *Fréquence d'échantillonnage et analyse*

Le tableau 1 illustre la fréquence d'échantillonnage ainsi que le nombre d'analyses physico-chimiques estimé selon les prescriptions du présent protocole afin d'assurer le suivi de la qualité de l'eau lors des travaux de dragage. Les détails justifiant ces quantités sont présentés dans les sections suivantes.

2.3.3.5 *Procédure de suivi de la qualité de l'eau*

La procédure de suivi de la qualité de l'eau du havre de Gaspé durant les travaux de dragage des sédiments contaminés sera suivie comme suit :

- ▶ Avant le début de chaque journée où il doit être utilisé, étalonner le turbidimètre selon les recommandations du fabricant. S'assurer d'avoir des solutions d'étalonnage conformes (vérifier la date d'expiration) pour procéder à l'étalonnage.
- ▶ Durant les travaux de dragage, procéder à des observations visuelles de l'eau et prendre des photographies à partir du quai, de la rive et de la drague tout au long des travaux de dragage et de transport des sédiments sur l'eau. Des observations devraient être effectuées au minimum trois (3) fois par jour (au début, au milieu et vers la fin de la journée de travail) ainsi que lors de

changements significatifs des conditions météorologiques, des conditions hydrodynamiques ou des activités de dragage et de transport des sédiments.

- ▶ Noter la position, la dimension approximative et l'orientation du panache de turbidité, si présent, à chaque observation effectuée.
- ▶ À chaque jour, au début des travaux (entre T = 0 heure et T = 2 heures), procéder à l'échantillonnage de l'eau et, par la suite, répéter l'exercice à tous les quatre (4) heures (au total trois (3) campagnes d'échantillonnage par jour, incluant le début des travaux) ou en fonction des changements des conditions météorologiques, des conditions hydrodynamiques ou des activités de dragage et de transport des sédiments.
- ▶ En fonction des résultats obtenus durant les travaux, la fréquence d'échantillonnage pourrait être revue à la baisse.
- ▶ Pour le premier suivi de chaque journée de dragage (environ T = 2), se rendre d'abord à la station de référence pour y effectuer les mesures permettant d'établir les concentrations ambiantes aux profondeurs prévues. Pour les autres suivis (environ T = 6 et T = 10), à partir de la quatrième journée de dragage (J₄), débiter par la station de suivi et déterminer, en fonction des mesures obtenues, si des mesures à la station de référence s'imposent. Si les mesures de turbidité obtenues à la station de suivi n'excèdent l'équivalent en UTN de 30 mg/L de MES selon la corrélation établie, inutile d'effectuer des mesures supplémentaires à la station de suivi.
- ▶ Mesurer la profondeur d'eau à la station de référence.
- ▶ Rincer l'échantillonneur trois (3) fois avec de l'eau de surface de la baie en prenant soin de rincer également l'orifice de sortie (la valve à la base de l'échantillonneur Kemmerer).
- ▶ À l'aide de l'échantillonneur Kemmerer, prélever deux (2) échantillons à la station de référence, soit à 50 % de la profondeur de la colonne d'eau et à 1 m au-dessus du fond, en mesurer et noter la turbidité et recueillir des échantillons pour analyse chimique si applicable (voir plus bas).
- ▶ Se rendre ensuite à la station de suivi (ou y débiter pour les suivis à environ T = 6 et T = 10). Celle-ci doit être positionnée à 150 m des équipements de dragage ou du rideau de confinement et, dans la mesure du possible, à proximité de la station de mesure de la turbidité en continue de l'Entrepreneur. Elle doit être localisée vers le large par rapport aux activités de dragage et, autant que possible, en aval hydraulique (courants de marée) ou dans tout panache de turbidité visible. Positionner tout d'abord la station de suivi à l'aide du télémètre laser ou du GPS. Ensuite enregistrer la position de la station dans le carnet électronique à l'aide du GPS.
- ▶ Mesurer la profondeur d'eau à la station de suivi.
- ▶ Rincer une fois de plus l'échantillonneur trois (3) fois avec de l'eau de surface de la baie en prenant soin de rincer également l'orifice de sortie.
- ▶ À l'aide de l'échantillonneur Kemmerer, prélever deux (2) échantillons à la station de suivi, soit à 50 % de la profondeur de la colonne d'eau et à 1 m au-dessus du fond, en mesurer et noter la turbidité et recueillir des échantillons pour analyse chimique si applicable (voir plus bas).

- ▶ Toujours prendre soin de laisser une petite quantité d'eau couler par l'orifice de sortie afin de le rincer une seconde fois avant de récolter les échantillons.
- ▶ Pour chaque échantillon prélevé, prendre une mesure de turbidité et la noter en prenant soin de bien l'associer aux échantillons pour analyse de laboratoire (avec le même nom), le cas échéant.
- ▶ Comparer les résultats de turbidité obtenus à la station de suivi avec ceux obtenus à la station de référence aux profondeurs correspondantes. Se référer à la section 2.4 si un dépassement du critère applicable est observé.
- ▶ Bien rincer l'échantillonneur à l'aide d'eau distillée après l'échantillonnage à une station donnée.
- ▶ Pour les trois (3) premiers jours de dragage, prélever des échantillons pour l'analyse des MES, du cuivre et des HAP pour chaque échantillon prélevé pour des lectures de turbidité à la station de suivi.
- ▶ Toujours pour les trois (3) premiers jours de dragage, prélever des échantillons pour l'analyse des MES, du cuivre et des HAP pour chaque échantillon prélevé à 50 % de la profondeur pour des lectures de turbidité à la station de référence.
- ▶ À la suite des trois (3) premiers jours de dragage, prélever les échantillons pour analyses physico-chimiques à raison de deux (2) par semaine d'opération pour les MES et d'un (1) par semaine pour le Cu et les HAP ou en fonction des résultats du suivi de la turbidité (dépassement du critère applicable; voir section 2.4).
- ▶ Après la fin des travaux de dragage, le suivi de la qualité de l'eau doit se poursuivre à la station située à 150 m des équipements de dragage jusqu'à l'atteinte du critère de turbidité équivalent à une augmentation de 30 mg/L de MES par rapport à la concentration ambiante. Dans le cas de la présence d'un rideau de confinement, le suivi de la qualité de l'eau doit se poursuivre à l'intérieur de l'enceinte confinée jusqu'à l'atteinte de cette même valeur de turbidité à la fin des travaux.
- ▶ Dans tous les cas, prélever et faire analyser 10 % de duplicata de terrain dans le cadre du programme de contrôle qualité/assurance qualité.
- ▶ Bien identifier chaque bouteille dans laquelle un échantillon a été entreposé.

2.3.3.6 *Documentation de la qualité de l'eau près des équipements de dragage*

Des données sur la qualité de l'eau près des équipements de dragage et à l'intérieur du rideau de confinement, si présent, seront également récoltées de façon hebdomadaire. Les échantillons seront prélevés à 50 % de la profondeur et à un (1) mètre du fond marin et seront analysés pour leurs concentrations en MES.

Bien qu'aucun critère pour la qualité de l'eau ne soit applicable à cet endroit, les données récoltées permettront de vérifier la qualité de l'eau près des équipements de dragage.

2.3.3.7 *Documentation de l'incidence des trop-pleins sur la qualité de l'eau*

Dans le cas où les sédiments dragués sont transportés dans des barges et que les trop-pleins des barges sont utilisés pour évacuer les surplus d'eau, des mesures de turbidité seront effectuées sur des échantillons prélevés à une dizaine de mètres des trop-pleins. Les échantillons doivent être prélevés à 1 m de profondeur, à 50 % de la profondeur et à 1 m au dessus du fond. Ils seront prélevés de façon hebdomadaire et analysés pour les MES (trois (3) échantillons par semaine). Un de ces échantillons sera également soumis à l'analyse du cuivre et des HAP à chaque semaine d'opération. La profondeur sélectionnée pour l'analyse du cuivre et des HAP dépendra des observations effectuées et des données enregistrées lors des travaux.

Bien qu'aucun critère pour la qualité de l'eau ne soit applicable à cet endroit, les données récoltées permettront de vérifier la qualité de l'eau près des équipements des trop-pleins des barges..

2.3.3.8 *Conservation et expédition des échantillons*

- ▶ Les procédures pour le prélèvement, la conservation et le transport des échantillons doivent respecter les recommandations du document *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface* du CEAEQ (MDDEP, 2009).
- ▶ Les échantillons doivent être entreposés dans une glacière à une température entre 0 °C et 4 °C. S'assurer que les glacières contiennent suffisamment de glace ou de blocs réfrigérants pour conserver les échantillons au frais tout au long du trajet jusqu'au laboratoire analytique.
- ▶ Les échantillons doivent être acheminés le plus rapidement possible au laboratoire analytique de Maxxam à Québec. Un envoi d'échantillon sera effectué par jour de prélèvement. Les analyses pour les MES doivent être réalisées dans un délai d'un jour ouvrable (24 h) laboratoire. Les analyses chimiques (cuivre et HAP) doivent pour leur part être réalisées dans un délai de cinq (5) jours ouvrables laboratoire (délai standard).
- ▶ La chaîne de responsabilité des échantillons doit être dûment remplie avec toutes les informations requises.
- ▶ Une copie de la chaîne de responsabilité doit être conservée et les autres doivent être placées dans une enveloppe étanche et expédiées dans les glacières contenant les échantillons.

2.4 DESCRIPTION DES INTERVENTIONS EN CAS DE DÉPASSEMENTS

La figure 4 présente le schéma décisionnel en cas de dépassement du critère de turbidité applicable. La présente section résume ce schéma textuellement.

Advenant un dépassement du critère de turbidité à la station de suivi localisée à 150 m des travaux de dragage ou d'un rideau de confinement, les interventions suivantes seront mises en œuvre :

- ▶ Tout d'abord, attendre 5 à 10 minutes et reprendre une mesure de turbidité à la même station et à la même profondeur qu'à celle où le dépassement a été enregistré. Effectuer des observations visuelles des environs de la station et les noter.
- ▶ Si la deuxième mesure respecte le critère de qualité, reprendre une troisième mesure 5 à 10 minutes suivant la deuxième mesure.
- ▶ Si deux (2) des trois (3) mesures indiquent des concentrations inférieures à 30 mg/L de MES en surplus de la concentration ambiante, poursuivre le suivi sans autre intervention;
- ▶ Si le dépassement du critère est confirmé par 2 mesures, aviser le responsable de la surveillance et ***exiger de l'Entrepreneur qu'il arrête les travaux de dragage***. Prélever des échantillons pour l'analyse des MES, du cuivre total et des HAP pour chaque dépassement du critère de turbidité observé.
- ▶ L'entrepreneur doit proposer des modifications à ces opérations ou la mise en place de mesures d'atténuation différentes et plus poussées que celles déjà mises en œuvre.
- ▶ Les travaux pourront reprendre lorsque des modifications/mesures d'atténuation jugées satisfaisantes par TPSGC et le Représentant du Ministère seront mises en place et que le niveau de la turbidité sera sous le critère établi, tel que démontré par des mesures effectuées aux 30 minutes durant la période d'arrêt des travaux.
- ▶ Trente (30) minutes à une (1) heure suivant la reprise des travaux de dragage, effectuer les mesures de turbidité à la station de suivi.
- ▶ Si aucun dépassement n'est enregistré, continuer le suivi aux quatre (4) heures en s'assurant que l'Entrepreneur continue d'appliquer les ajustements apportés.
- ▶ Si le dépassement se poursuit, arrêter les travaux jusqu'à ce que l'Entrepreneur propose une solution satisfaisante pour TPSGC et le Représentant du Ministère et que le niveau de la turbidité sera sous le critère établi.

2.5 REGISTRE ET RAPPORT À COMPLÉTER POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Un registre journalier des conditions au site de dragage doit être rempli par le technicien de chantier du Représentant du Ministère responsable du suivi de la qualité de l'eau. Ce registre doit inclure les informations suivantes :

- ▶ Le numéro de projet;
- ▶ La date;
- ▶ Les conditions météo;
- ▶ Les conditions de vagues;
- ▶ Les stades de marée durant les travaux;
- ▶ La position, la dimension approximative et l'orientation du panache de turbidité, si présent, à chaque observation effectuée;
- ▶ La position des équipements de dragage;

- ▶ La position du rideau de confinement si présent et de tout panache en émanant, le cas échéant.

Un rapport d'échantillonnage journalier doit être rempli par le technicien de chantier lors de l'exécution de l'échantillonnage. Une copie de ce rapport est présentée à l'annexe 1 (à venir lors de la préparation de la surveillance des travaux et de la demande de certificat d'autorisation pour les travaux). Il doit contenir au minimum les informations suivantes :

- ▶ Le numéro de projet;
- ▶ La date et l'heure de l'échantillonnage;
- ▶ Les conditions météo;
- ▶ Les conditions de vagues et le stade de la marée;
- ▶ La localisation de la station d'échantillonnage (position par rapport à la zone de dragage, à l'intérieur ou à l'extérieur du panache de turbidité observé);
- ▶ La profondeur de l'eau aux stations d'échantillonnage;
- ▶ Les profondeurs auxquelles les échantillons ont été prélevés;
- ▶ Les équipements utilisés pour prélever les échantillons;
- ▶ La description visuelle des échantillons;
- ▶ La valeur de turbidité obtenue pour les échantillons;
- ▶ Les dépassements enregistrés, le cas échéant;
- ▶ Les mesures mises en œuvre par l'Entrepreneur pour réduire la remise en suspension, le cas échéant;
- ▶ Les analyses demandées pour chaque échantillon.

3 PROTOCOLE DE CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

3.1 OBJECTIF

Ce protocole a pour objectif de définir la méthodologie utilisée afin de caractériser les sédiments dans les zones draguées suite aux travaux de dragage des sédiments contaminés du fond marin au port de Gaspé – Sandy Beach. Il vise à déterminer les concentrations en contaminants (cuivre et HAP) de la couche de surface des sédiments laissés en place. Les résultats de cette caractérisation permettront de documenter la qualité des sédiments présents dans les zones draguées et d'orienter les travaux de dragage supplémentaires, le cas échéant.

3.2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce protocole est applicable suite aux travaux de dragage. Il est mis en œuvre dès que les travaux dans une zone donnée sont jugés complets par TPSGC, sous recommandation du Représentant du Ministère et sur la base des données bathymétriques obtenues pour les zones concernées. Seules les zones ayant fait l'objet de travaux de dragage et dont les travaux auront été complétés sur la base d'un levé bathymétrique d'acceptation des travaux, seront visées par la caractérisation post-dragage.

3.3 MÉTHODOLOGIE

3.3.1 Appareillage

Les équipements suivants sont utilisés afin de réaliser la caractérisation post-dragage :

- ▶ Embarcation motorisée équipée de tous les équipements de sécurité prescrits par le *Règlement sur les petits bâtiments* (DORS/2010-91);
- ▶ Équipement de plongée;
- ▶ Appareil photo numérique;
- ▶ Carottier¹ manuel avec tube d'au moins 5 cm de diamètre en acétate de cellulose butyrate;
- ▶ Extrudeur;
- ▶ Réceptacle en acier inoxydable destiné à recevoir les carottes extrudées;
- ▶ Ruban à mesurer;

¹ Considérant que les objectifs de qualité des données demandent une certaine intégrité des données, l'utilisation d'un carottier est à favoriser face à l'utilisation d'une benne. En présence de débris naturels ou anthropiques pouvant affecter la performances des bennes, les carottiers sont également préférables (Environnement Canada, 2002). L'utilisation d'un carottier permettra de mieux contrôler la pénétration de l'échantillonneur et de mieux définir les profondeurs échantillonnées qui doivent couvrir la zone biologiquement active (Palermo *et al.*, 2008). De plus, elle améliore les chances d'identifier un résiduel généré par les travaux de dragage, le cas échéant.

- ▶ Truelle;
- ▶ Agents nettoyants (Alconox[®], acétone, hexane, eau déminéralisée);
- ▶ Pots de verre ambré fournis par le laboratoire;
- ▶ Sacs de plastique pour échantillons géotechniques;
- ▶ Un carnet de note résistant à l'eau;
- ▶ Chiffons sans charpie (ex. : Kimwipes[®]);
- ▶ Gants en nitrile.

3.3.2 Procédure pour la caractérisation post-dragage

Deux (2) campagnes d'échantillonnage post-dragage sont prévues :

1. La première campagne sera réalisée après l'acceptation des travaux sur la base d'un levé bathymétrique pour le secteur A. Il sera également possible de caractériser d'autres secteurs complétés et acceptés sur la base d'un levé bathymétrique lors de cette première campagne d'échantillonnage dans la mesure où une marge de manœuvre suffisante est disponible pour effectuer les reprises d'un point de vue échancier et budgétaire.
2. La deuxième campagne d'échantillonnage post-dragage aura lieu une fois les travaux de dragage complétés sur la base d'un levé bathymétrique sur l'ensemble des zones restantes draguées.

Pour les besoins de la caractérisation post-dragage, le pas d'échantillonnage a été établi à 25 m pour la zone de dragage A (voir figure 1), signifiant qu'un échantillon sera prélevé par 625 m² de superficie dans cette zone. Ce pas d'échantillonnage permettra de respecter le maillage généralement accepté pour les travaux de caractérisation au Québec (EC, 2002a, MENV, 2003) et de respecter celui utilisé lors de la caractérisation de Mission HGE (Mission HGE, 2012) Dans les autres zones caractérisées (B à L), le pas d'échantillonnage est établi à 35 m, signifiant qu'un échantillon sera prélevé par 1 250 m² de superficies. Le tableau 2 illustre le nombre d'échantillons et d'analyses estimé par zone de dragage.

Par ailleurs, il est prévu de procéder à la collecte d'échantillons dans toutes les zones draguées et ce, pour la couche 0 à 0,30 m. Cette couche sera divisée en deux (2) échantillons soit un (1) de 0,00 à 0,15 m et un (1) de 0,15 à 0,30 m. La profondeur totale de 0,30 m assure de couvrir toute la zone de bioturbation active en plus de couvrir une bonne partie de la zone de biodiffusion potentielle rapportée dans la littérature pour des sédiments marins sableux (Clarke *et al.*, 2001). Cette profondeur (0,30 m) est d'ailleurs généralement utilisée pour les caractérisations de vérification de travaux de dragage (Palermo *et al.*, 2008).

Il est toutefois à noter que dans la zone A, certains échantillons seront prélevés sur une profondeur de 0,90 m, soit les échantillons prélevés aux stations où les données de caractérisation de Mission HGE (2012) ne permettent pas de définir la limite verticale de la contamination > SIE.

Chaque échantillon prélevé dans les couches de 0 à 0,15 m et de 0,15 à 0,30 m sera composé de trois sous-échantillons prélevés dans un rayon de 2,5 m. Cette façon de faire permettra de réduire l'impact de concentrations localement élevées, le cas échéant, et d'éviter d'intercepter uniquement un monticule très localisé de résiduel à une station donnée.

Pour ce qui est des échantillons prélevés à 0,30 m et plus (zone A), les sédiments proviendront d'une (1) seule carotte. Ces échantillons seront par conséquent des échantillons ponctuels et non composés.

La procédure de caractérisation post-dragage des sédiments est décrite dans les sections suivantes.

3.3.2.1 *Mise en œuvre de la procédure de caractérisation post-dragage*

- ▶ Suite à l'acceptation des travaux de dragage d'une zone donnée basée sur les données d'un levé bathymétrique, vérifier la possibilité d'y effectuer l'échantillonnage des sédiments en plongée de façon sécuritaire.
- ▶ Lorsque les conditions sont sécuritaires, coordonner les activités en fonction des travaux de dragage et s'assurer de demeurer en contact constant avec l'entrepreneur en dragage à l'aide d'une radio VHF.

3.3.2.2 *Prélèvement des échantillons*

- ▶ Procéder à l'échantillonnage de la couche 0-0,30 m à l'aide du carottier muni d'un tube en acétate de cellulose butyrate neuf ou nettoyé selon les recommandations d'EC (2002b)². La pénétration du carottier lors de chaque enfoncement doit être contrôlée et notée. Le carottier doit avoir un diamètre minimal de 5 cm afin de récolter suffisamment de sédiments et de minimiser le coefficient de friction dans le carottier (EC, 2002b).
- ▶ Un (1) échantillon doit être prélevé par parcelle montrée à la figure 5 (figure montrant les parcelles d'échantillonnage à l'intérieur des différentes zones de dragage à venir lorsque le découpage sera finalisé et que l'Entrepreneur aura remis son plan de dragage). Cet échantillon sera composé de trois (3) répliques localisés dans un rayon de 2,5 m. Un total de trois (3) carottes de 0,30 m devront donc être prélevées dans chaque parcelle.
- ▶ Dans le cas de la zone de dragage A, l'échantillonnage doit cependant être effectué dans la couche de 0 à 0,90 m pour un des trois (3) répliques.
- ▶ Advenant un refus au carottier, le prélèvement de trois (3) répliques permettra de confirmer si celui-ci est localisé ou s'il s'agit d'un refus généralisé dans un rayon de 2,5 m (tel que sur le roc, sur une grosse roche, sur une dalle de béton ou autre). Si toutefois le refus était enregistré dans la carotte devant atteindre 0,90 m, procéder à une reprise pour confirmer ce refus. La localisation de cette reprise devrait être distante d'un (1) à deux (2) mètres de la première carotte.

² Les tubes en acétate de cellulose butyrate ne doivent pas être nettoyés à l'aide d'acétone puisque ce solvant attaque ce matériau.

- ▶ Boucher les carottes à l'aide de bouchons neufs immédiatement après le retrait du carottier des sédiments. S'assurer que le bouchon et les gants du plongeur ne viennent pas en contact avec des sédiments de surface avant le bouchonnement de la carotte afin d'éviter toute contamination croisée.
- ▶ Conserver les carottes à la verticale en tout temps et éviter de les agiter.
- ▶ La position du centre de chaque groupe de réplicas doit être enregistrée à l'aide d'un GPS garantissant une précision submétrique. Le mode de positionnement des plongeurs par rapport à l'antenne du GPS doit assurer une précision de l'ordre du mètre au maximum.
- ▶ Prendre une ou des photos des environs (fond marin) de chaque station d'échantillonnage.

3.3.2.3 Préparation des échantillons

- ▶ Lors de la préparation des échantillons, effectuer les observations nécessaires à l'identification des différentes strates, si présentes. L'utilisation de tubes en acétate de cellulose butyrate permet d'effectuer des observations préliminaires avant même l'extrusion de la carotte.
- ▶ Bien décrire les échantillons incluant la longueur de la carotte dans le tube carottier, la longueur de la carotte une fois extrudée, l'atteinte d'un refus, le cas échéant, la granulométrie observée, la couleur, la présence de matière organique et sa concentration estimée, la présence de débris et leur concentration estimée, la présence d'odeurs et leurs caractéristiques, les évidences de contamination (iridescence par exemple), etc.
- ▶ Les échantillons doivent être segmentés selon les strates suivantes : 0-0,15 m, 0,15-0,30 m, 0,30-0,60 m et 0,60-0,90 m lorsqu'applicable.
- ▶ Tous les instruments et équipements venant en contact avec les sédiments doivent avoir été décontaminés au préalable selon les recommandations d'EC (2002b). Les solvants utilisés, le cas échéant, doivent être récupérés et éliminés selon la réglementation applicable.
- ▶ Procéder à l'homogénéisation des trois (3) sous-échantillons de chaque strate (0-0,15 m et 0,15-0,30 m seulement) dans un contenant en acier inoxydable dûment décontaminé et mettre en pot l'homogénéat obtenu en prenant soin de bien identifier les pots avec toutes les informations suivantes :
 - Nom de l'échantillon;
 - Numéro de projet;
 - Date et heure;
 - Nom du préleveur.
- ▶ Dans tous les cas, prélever et faire analyser 10 % de duplicata de terrain dans le cadre du programme de contrôle qualité/assurance qualité.
- ▶ Prendre une photo de chaque échantillon prélevé ainsi que de toutes les étapes de préparation des échantillons.

3.3.2.4 Conservation, expédition et analyse des échantillons

- ▶ Les échantillons doivent en outre être prélevés et conservés conformément au *Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physico-chimique et d'essai biologiques* (SPE 1/RM/29; EC, 1994).
- ▶ Les échantillons doivent être entreposés dans une glacière ou tout autre endroit réfrigéré à une température entre 0 °C et 4 °C.
- ▶ Les échantillons doivent être acheminés le plus rapidement possible au laboratoire analytique de Maxxam Analytique à Québec. Un envoi d'échantillon sera effectué par jour de prélèvement. Les analyses physico-chimiques doivent être réalisées selon un délai standard sauf si spécifié autrement par le chargé de discipline ou le chargé de projet du Représentant du Ministère.
- ▶ L'échantillon composite de la couche 0-0,15 m sera d'abord soumis à l'analyse pour chaque station. Si les résultats analytiques excèdent un des SIE pour ce premier échantillon, l'analyse de l'échantillon composite de la couche de 0,15-0,30 m sera effectuée. Ainsi de suite pour les échantillons de la zone A.
- ▶ Les analyses seront réalisées en conformité avec le *Guide méthodologique de caractérisation des sédiments* (EC et MENV, 1992).
- ▶ La chaîne de responsabilité des échantillons doit être dûment remplie avec toutes les informations requises.
- ▶ Une copie de la chaîne de responsabilité doit être conservée et les autres doivent être placées dans une enveloppe étanche et expédiées dans les glacières contenant les échantillons.
- ▶ Les échantillons doivent être analysés pour leur contenu en HP C₁₀-C₅₀, en HAP et en métaux. Certains échantillons feront également l'objet d'analyses granulométriques.

3.4 RAPPORTS À COMPLÉTER POUR LA CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

Un rapport de sondage doit être complété par le technicien de chantier pour chaque carotte prélevée. Une copie de ce rapport est présentée à l'annexe 2 (à venir lors de la préparation de la surveillance des travaux et de la demande de certificat d'autorisation pour les travaux). Il doit contenir au minimum les informations suivantes :

- ▶ Le numéro de projet;
- ▶ La date et l'heure de l'échantillonnage;
- ▶ Les conditions météo;
- ▶ Les conditions de vagues et le stade de la marée;
- ▶ Le numéro de station d'échantillonnage;
- ▶ La localisation de la station d'échantillonnage (coordonnées géographiques);
- ▶ La profondeur de l'eau à la station d'échantillonnage;
- ▶ L'équipement utilisé pour prélever l'échantillon;
- ▶ La profondeur de pénétration de l'échantillonneur;

DESSAU

- ▶ L'atteinte d'un refus, le cas échéant;
- ▶ La longueur totale de récupération;
- ▶ La description de l'échantillon (granulométrie, stratification, couleur, présence de matière organique et d'organismes marins, présence de débris, odeurs, etc.);
- ▶ Les intervalles d'échantillonnage;
- ▶ Les numéros de photos associées à chaque carotte ou échantillon;
- ▶ Le nom du responsable de l'échantillonnage.

Préliminaire - SA1

4 RÉFÉRENCES

- Beak International, 1998. *Caractérisation des sédiments en périphérie du quai commercial de Sandy Beach, Rapport d'analyse et d'interprétation*. Présenté à Noranda inc., Transports Canada et TPSGC. Volume 1, 62 p. et Volume 2, 428 p.
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2009.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2009. *Modes de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Québec, 10 p.
- Clarke, D.G., Palermo, M.R. et Sturgis, T.C., 2001. *Subaqueous Cap Design: Selection of Bioturbation Profiles, Depths, and Process Rates*. DOER Technical Notes Collection, ERDC TN-DOER-C21, Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center. 14 p.
- Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), 1999. *Recommandations pour la qualité de l'environnement – Protection de la vie aquatique*. Disponibles en ligne : [<http://st-ts.ccme.ca/?lang=fr>], consulté en juin 2012.
- Environnement Canada, 1994. *Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation de sédiments en vue de leur caractérisation physicochimique et d'essais biologiques*. Environnement Canada, Centre de technologie environnementale, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Ontario. Réf. : SPE 1/RM/29, Rapport, 137 p. et annexes
- Environnement Canada, 2002a. *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 1 : Directives de planification*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, région du Québec, Section innovation technologique et secteurs industriels. Rapport 92 p.
- Environnement Canada, 2002b. *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 2 : Manuel du praticien de terrain*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, région du Québec, Section innovation technologique et secteurs industriels. Rapport 107 p.
- Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec, 1992. *Guide méthodologique de caractérisation des sédiments*. Environnement Canada – Centre Saint-Laurent en collaboration avec le Ministère de l'Environnement du Québec. Rapport 160 p.
- Environnement Illimité inc., 2001. *Caractérisation des sédiments aux quais de Mont-Louis et de Sandy Beach – analyse géostatistique et cartographie (automne 2000)*. Rapport technique présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Noranda inc., 181 p.
- Environnement Illimité inc., 2002. *Caractérisation physico-chimique des sédiments (septembre 2001) – Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments entourant le*

- quai de Gaspé (Sandy Beach)*. Rapport technique présenté à QSAR inc. pour le compte de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada et Noranda inc., 71 p.
- Environnement Illimité inc., 2005. *Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach, Aspects sédimentologiques et caractérisation des habitats aquatiques et du milieu physique*. Étude complémentaire, Rapport technique présenté à Transports Canada et Noranda inc. 39 p.
- Gouvernement du Canada, 2012. *Règlement sur les petits bâtiments*. DORS/2010-91. Disponible en ligne : [<http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2010-91/>], consulté en juin 2012.
- Groupe-Conseil LaSalle, 2010. Quai de Gaspé – Sandy Beach. *Modélisation numérique de la dispersion des sédiments dragués*. Présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. 67 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2009, mis à jour avril 2012. *Critères de qualité de l'eau de surface*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN-978-2-550-64798-0 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/criteres.pdf
- Ministère de l'Environnement du Québec, 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Direction des politiques du secteur industriel - Service des lieux contaminés du MENV. Les publications du Québec, Sainte-Foy, Québec, 111 p.
- Mission HGE, 2012. *Rapport final, Caractérisation environnementale des sédiments, Quai de Sandy Beach à Gaspé (Québec)*. Présenté à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 10 mai 2012, Réf. : 11245-101, Boucherville, 32 p. et annexes
- Palermo, M.R., Schroeder, P.R., Estes, T.J. et Francingues, N.R. 2008. *Technical Guidelines for Environmental Dredging of Contaminated Sediments*. Technical Report ERDC/EL TR-08-29, U.S. Army Engineer Research and development Center, Vicksburg, MS, 288 pages.
- QSAR et al. 2002. *Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé*. Présenté à Transports Canada et Noranda inc., 196 p.
- QSAR, 2003. *Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé - Addenda*. Présenté à Noranda inc. et Transports Canada, 127 p.
- Thackston, E.L. et Palermo, M.R. (2000). *Improved methods for correlating turbidity and suspended solids for monitoring*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E8), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, 12 p.
www.wes.army.mil/el/dots/doer.

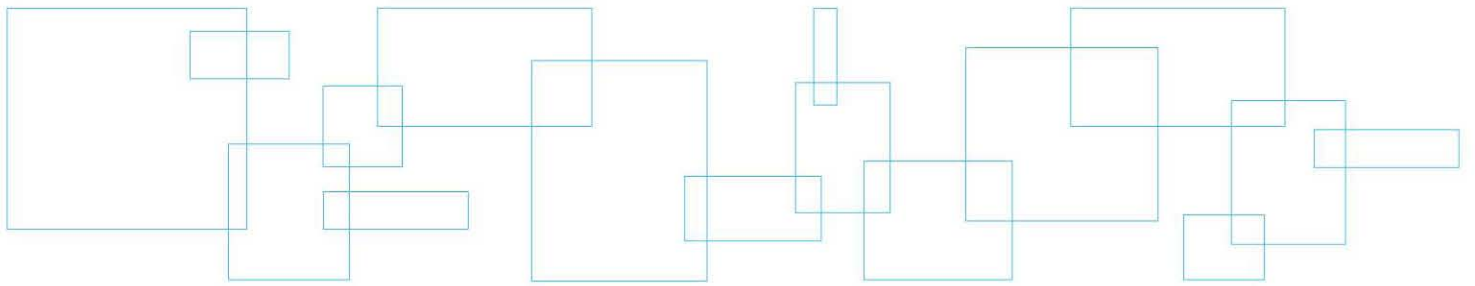
U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA), 1998. *National Recommended Water Quality Criteria*, Republication, Notices, Federal Register, vol. 63, no. 237, p. 68354-68364

Préliminaire - SA1

045-P-0044597-0-01-007-RE-R-0100-0C

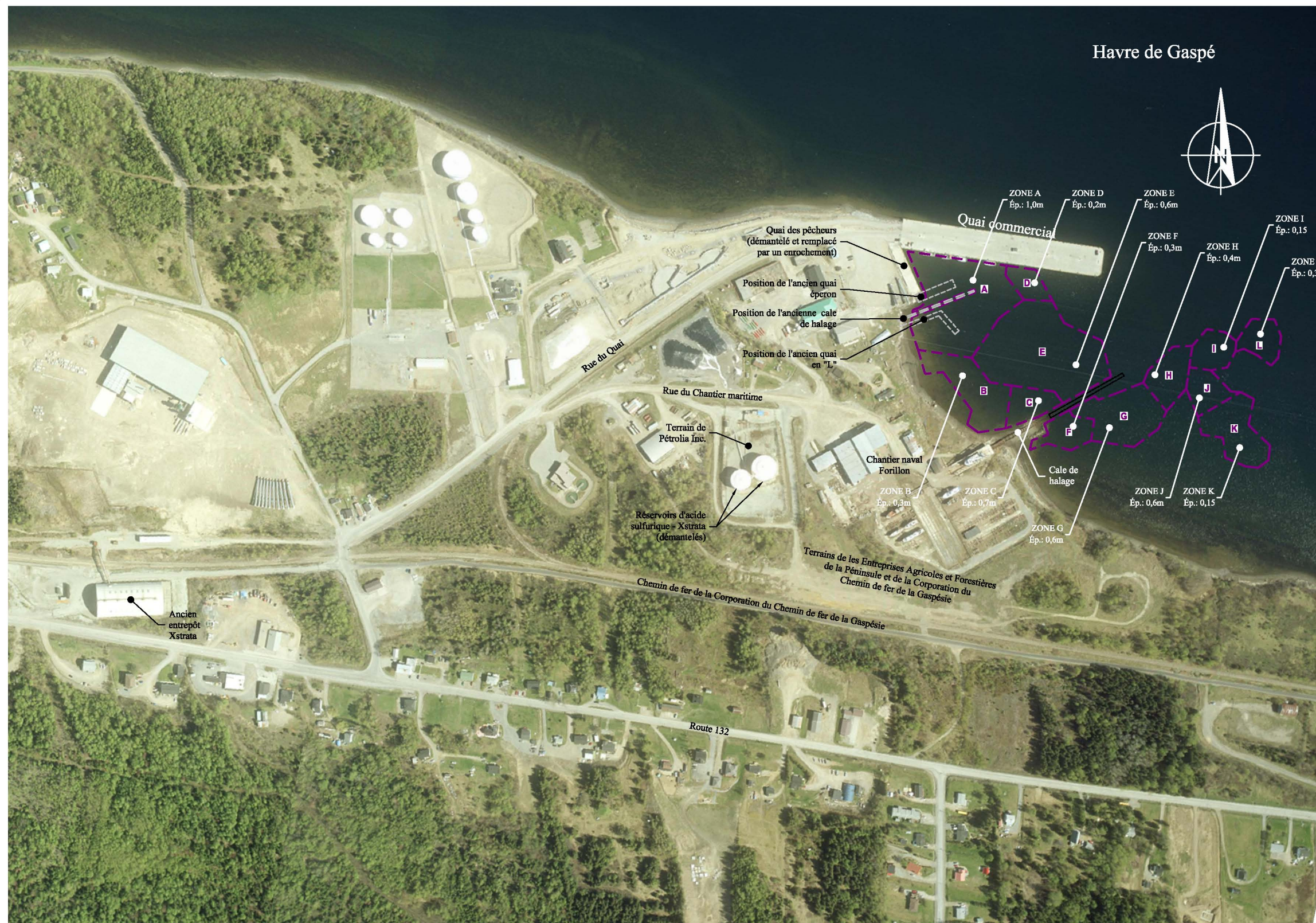
Protocole de suivi du dragage (MES) et caractérisation post-dragage – Rapport préliminaire
RESTAURATION DES SÉDIMENTS DU FOND MARIN AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Figures



10 cm
5
4
3
2
1
0

Fichier: G:\045\044597_Sandy_Beach\5_CAD\RENOTP_0-01-007\045-P-0044597-0-01-007-RE-0101-0C.dwg



LÉGENDE :

- A ZONE DE DRAGAGE ET IDENTIFICATION
- Ép.: ÉPAISSEUR DE SÉDIMENT À DRAGUER

SOURCES :

PHOTOS :
 - PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES NOS AS07107-002 ET 003, ©DESSAU INC., TOUS DROITS RÉSERVÉS, 2007.

ZONES DE DRAGAGE :
 - TPSGC, 2012. FICHER 11245-101_F2-5-GUY.DWG.



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU.

Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada
 RESTAURATION DES SÉDIMENTS DU FOND MARIN AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

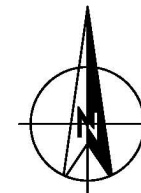
FIGURE 1
LOCALISATION DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS COMPOSANT LA ZONE D'INTERVENTION

DESSAU Dessau inc.
 1080, Côte du Beaver Hall, bureau 300
 Montréal (Québec) H2Z 1S8
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.798.8790

Préparé B. Vallée	Discipline Environnement	Chargé de projet P. Turgeon
Dessiné F. Boudreau	Échelle 1 : 5 000	Extrait de: Rév.:
Vérifié P. Turgeon	Date 2012-09-05	
Serv. resp. 045	Projet P-0044597	Otp 0 01 007
	Disc. RE	Type D
	N° Dessin 0101	Rév. 0C

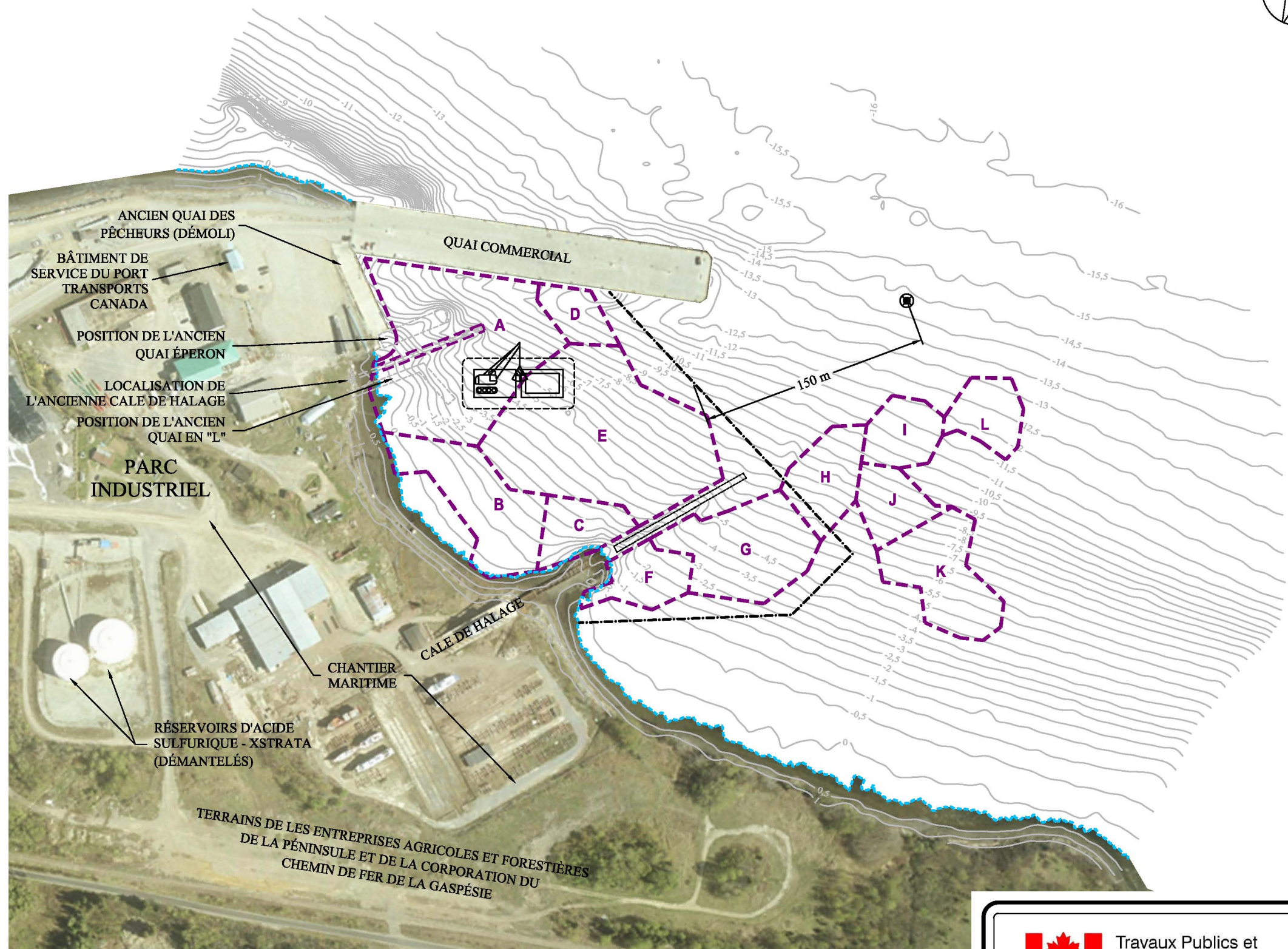
10 cm
5
4
3
2
1
0

STATION DE RÉFÉRENCE
(400 m DU QUAI)



LÉGENDE :

- 2— COURBES ISOBATHES ET ISOHYPSES (m)
- LLWLT – BASSE MER INFÉRIEURE, GRANDE MARÉE (LIMITE DE DRAGAGE EN RIVE)
- A ZONE DE DRAGAGE ET IDENTIFICATION
- RIDEAU DE CONFINEMENT (POSITION HYPOTHÉTIQUE)
- STATION DE SUIVI LOCALISÉE À 150 m DU RIDEAU DE CONFINEMENT



SOURCES :

BASE:
- PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES NOS AS07107-002 ET 003, © DESSAU INC., TOUS DROITS RÉSERVÉS, 2007.

BATHYMÉTRIE:
- TPSGC, OCTOBRE 2011.

LEVÉ TERRESTRE:
- TPSGC, NOVEMBRE 2004.

ZONE DE DRAGAGE:
- TPSGC, 2012, FICHER 11245-101_F2-5-GUY.DWG.

NOTES :
- MTM ZONE 5, NAD 83.
- SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTRIQUE: ZÉRO DES CARTES MARINES.
- AUCUN RELEVÉ TERRESTRE N'A ÉTÉ EFFECTUÉ LORS DU RELEVÉ BATHYMÉTRIQUE D'OCTOBRE 2011.

Fichier: C:\0451\044597_Sandy_Beach\CAD\REO\TP 0-01-007\045-P-0044597-0-01-007-RE-0101-0C.dwg



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU.

Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada
RESTAURATION DES SÉDIMENTS DU FOND MARIN AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

FIGURE 2
LOCALISATION INDICATIVE DE LA STATION DE SUIVI ET DE LA STATION DE RÉFÉRENCE POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU AVEC RIDEAU DE CONFINEMENT

DESSAU
Dessau inc.
1080, Côte du Beaver Hall, bureau 300
Montréal (Québec) H2Z 1S8
Téléphone : 514.281.1010
Télécopieur : 514.798.8790

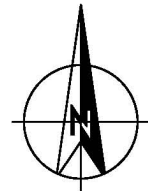
Préparé B. Vallée	Discipline Environnement	Chargé de projet P. Turgeon
Dessiné F. Boudreau	Échelle 1 : 3 000	Extrait de: Rév.:
Vérifié P. Turgeon	Date 2012-09-05	

Serv. resp.	Projet	Otp	Disc.	Type	N° Dessin	Rév.
045	P-0044597	0 01 007	RE	D	0102	0C

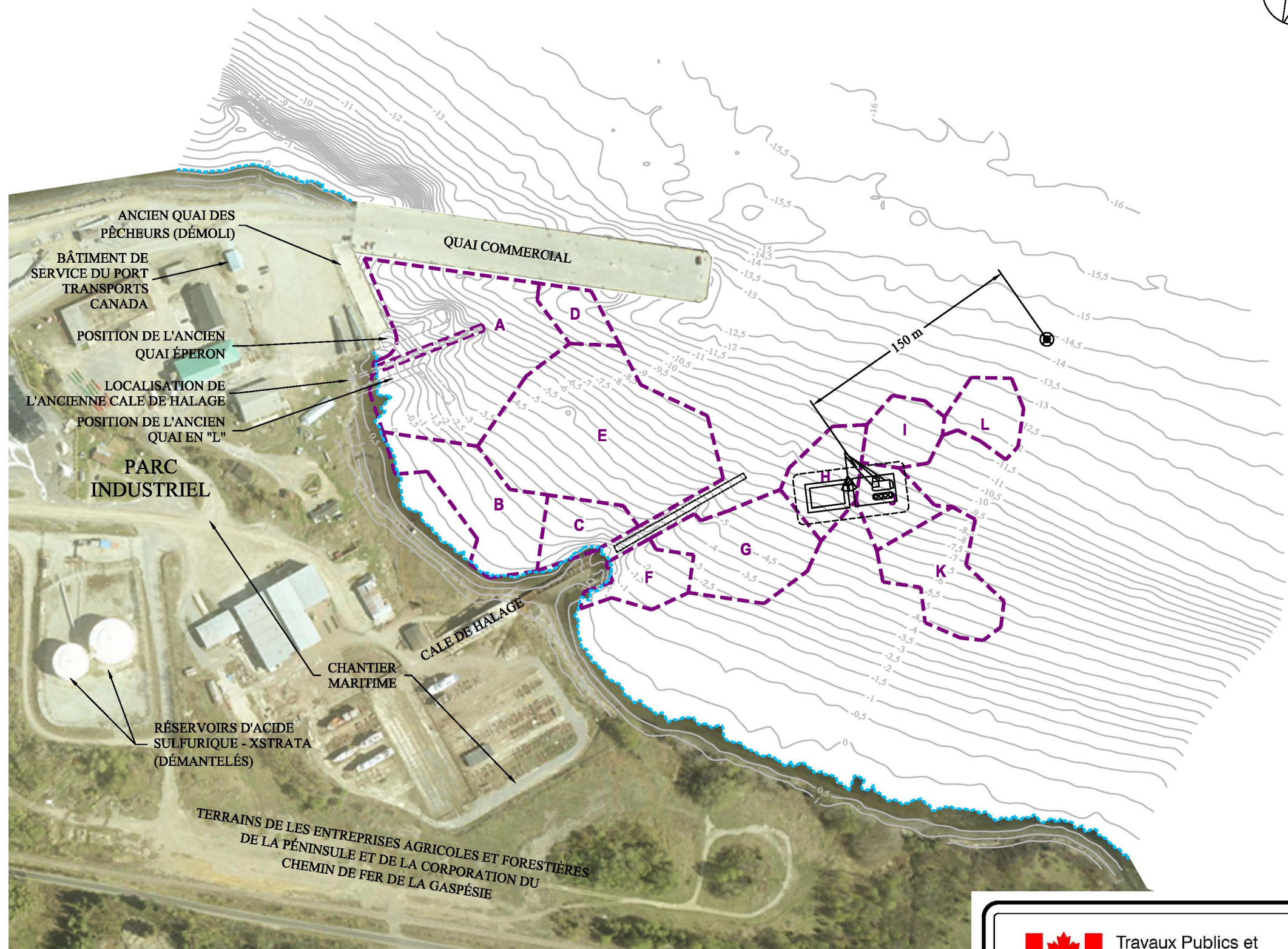
10 cm
5
4
3
2
1
0

Fichier: G:\0451\044597_Sandy_Beach\5_CAD\REIOTIP_0-01-007\045-P-0044597-0-01-007-RE-0101-OC.dwg

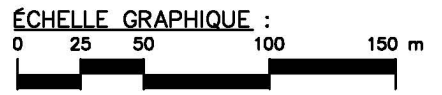
STATION DE RÉFÉRENCE
(400 m DU QUAI)



- LÉGENDE :**
- 2— COURBES ISOBATHES ET ISOHYPSES (m)
 - LLWL – BASSE MER INFÉRIURE, GRANDE MARÉE (LIMITE DE DRAGAGE EN RIVE)
 - A ZONE DE DRAGAGE ET IDENTIFICATION
 - ⊙ STATION DE SUIVI LOCALISÉE À 150 m DES ÉQUIPEMENTS DE DRAGAGE



- SOURCES :**
- BASE:**
- PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES NOS AS07107-002 ET 003, © DESSAU INC., TOUS DROITS RÉSERVÉS, 2007.
- BATHYMÉTRIE:**
- TPSGC, OCTOBRE 2011.
- LEVÉ TERRESTRE:**
- TPSGC, NOVEMBRE 2004.
- ZONE DE DRAGAGE:**
- TPSGC, 2012, FICHER 11245-101_F2-5-GUY.DWG.
- NOTES :**
- MTM ZONE 5, NAD 83.
 - SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTRIQUE: ZÉRO DES CARTES MARINES.
 - AUCUN RELEVÉ TERRESTRE N'A ÉTÉ EFFECTUÉ LORS DU RELEVÉ BATHYMÉTRIQUE D'OCTOBRE 2011.



Travaux Publics et Services gouvernementaux Canada
RESTAURATION DES SÉDIMENTS DU FOND MARIN AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

FIGURE 3
LOCALISATION INDICATIVE DE LA STATION DE SUIVI ET DE LA STATION DE RÉFÉRENCE POUR LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU SANS RIDEAU DE CONFINEMENT

DESSAU Dessau inc.
1080, Côte du Beaver Hall, bureau 300
Montréal (Québec) H2Z 1S8
Téléphone : 514.281.1010
Télécopieur : 514.798.8790

Préparé B. Vallée	Discipline Environnement	Chargé de projet P. Turgeon
Dessiné F. Boudreau	Échelle 1 : 3 000	Extrait de: Rév.:
Vérifié P. Turgeon	Date 2012-09-05	

Serv. resp.	Projet	Otp	Disc.	Type	N° Dessin	Rév.
045	P-0044597	0 01 007	RE	D	0103	0C

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE DESSAU ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU.

Figure 4 : Schéma décisionnel lors de l'enregistrement d'un dépassement à la station de suivi de la qualité de l'eau

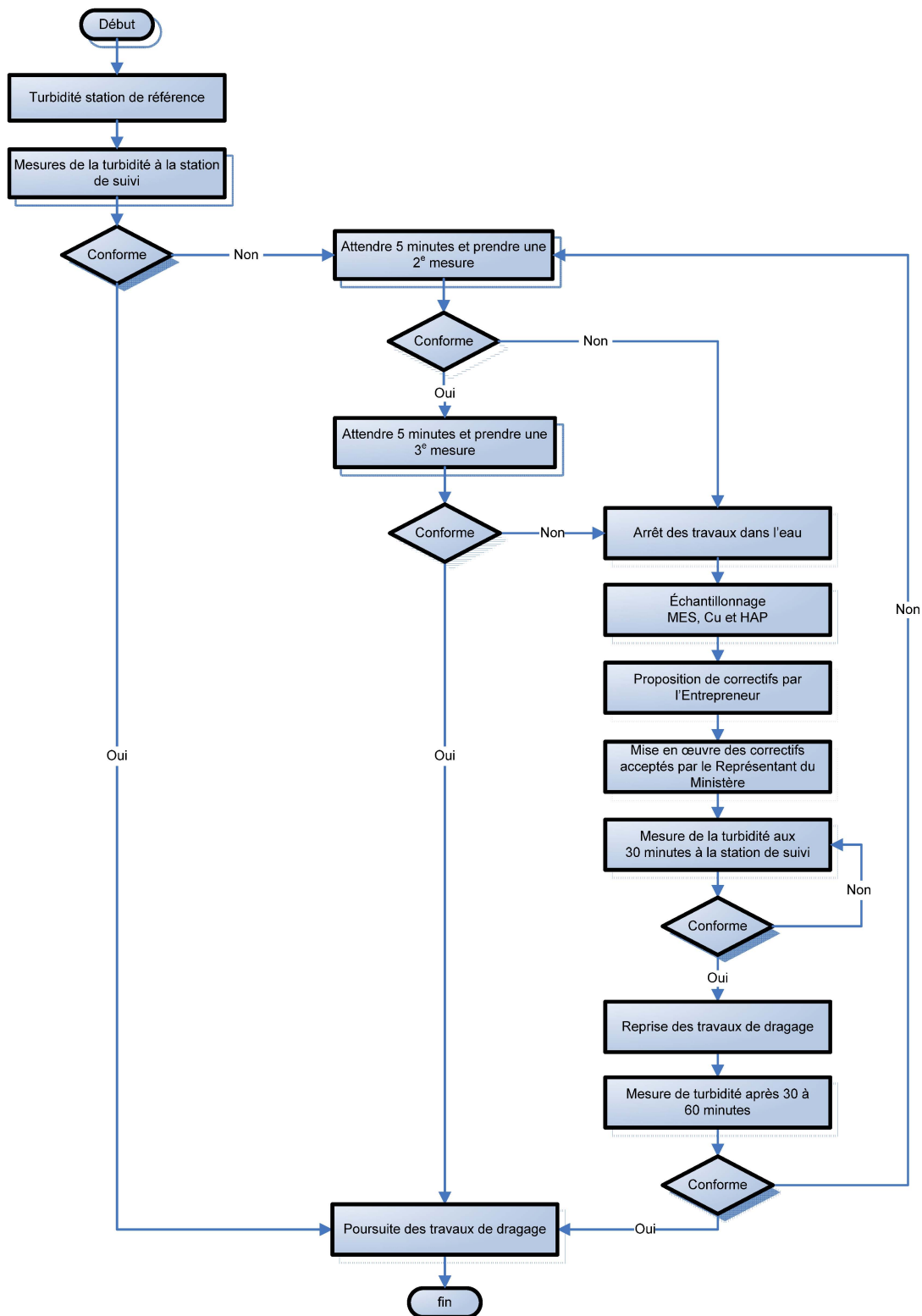
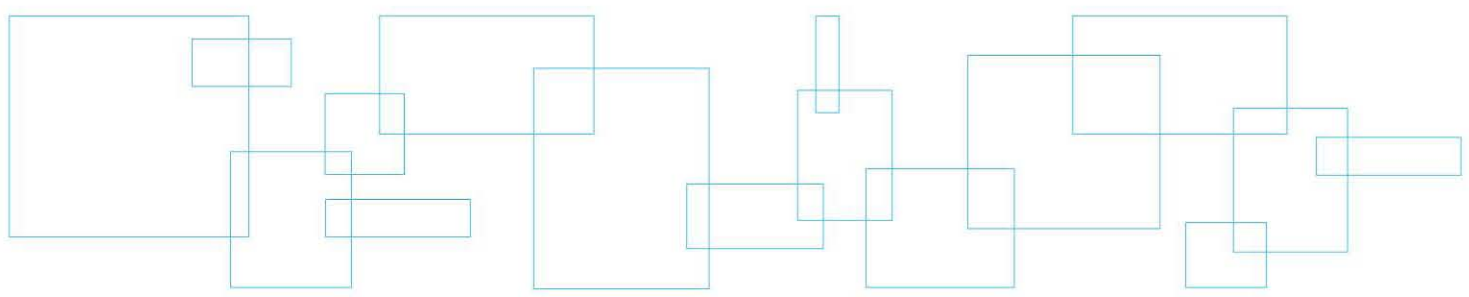


Table - SA1

Tableaux



P/

Tableau 1 : Fréquence d'échantillonnage et nombre d'analyses physico-chimiques estimé pour le suivi de la qualité de l'eau

Échantillonnage et analyses pour vérifier le respect du critère applicable à la station de suivi (150 m)										
Phase des travaux	Fréquence	Temps ⁽¹⁾	Localisation	Nombre d'analyses				Commentaires		
				Turb.	MES	Cu	HAP			
J ₁ , J ₂ et J ₃	Aux quatre (4) heures durant les travaux et à tout changement de conditions	T ₂	Réf.	2	1	1	1	Les analyses pour les MES, le Cu et les HAP ne seront effectuées que sur l'échantillon prélevé à 50 % de la profondeur à la station de référence. Les échantillons prélevés à 50 % de la profondeur et à un (1) mètre du fond seront analysés pour tous les paramètres physico-chimiques.		
			150 m	2	2	2	2			
		T ₆	Réf.	2	1	1	1			
			150 m	2	2	2	2			
		T ₁₀	Réf.	2	1	1	1			
			150 m	2	2	2	2			
Sous-total journalier				12	9	9	9			
Sous-total J₁, J₂ et J₃				36	27	27	27			
J ₄ et plus	Aux quatre (4) heures durant les travaux et à tout changement de conditions	T ₂	Réf.	2	0	0	0	Suivi standard ne tenant pas compte des changements potentiels au niveau des conditions météo, des conditions hydrodynamiques ou des activités de dragage si ceux-ci justifient plus de trois épisodes de mesures par jour de dragage. Il sera possible de réduire le nombre d'échantillons prélevés à la station de référence si, lors des suivis à T = 6 et T = 10, les mesures de turbidité enregistrées à la station de référence indiquent que les concentrations en MES sont < 30 mg/L selon la corrélation établie.		
			150 m	2	0	0	0			
		T ₆	Réf.	2	0	0	0			
			150 m	2	0	0	0			
		T ₁₀	Réf.	2	0	0	0			
			150 m	2	0	0	0			
Sous-total journalier				12	0	0	0			
Sous-total J₄ et plus				120	0	0	0			
J ₄ et plus	Deux (2) fois par semaine	Entre T ₆ et T ₁₂	Réf.	0	1	0,5	0,5	Les échantillons prélevés pour les mesures de la turbidité sont comptabilisés dans le suivi trois (3) par jour ci-haut. Sont soustraits du sous-total de cet effort d'échantillonnage les échantillons testés pour la turbidité, les MES, le Cu et les HAP en cas de dépassement du critère de la turbidité (un (1) échantillon analysé en cas de dépassement remplace un (1) échantillon analysé deux (2) fois par semaine jusqu'à concurrence de deux (2) échantillons). Hypothèse : 10 semaines de dragage.		
			150 m	0	1	0,5	0,5			
		Sous-total hebdomadaire				0	4		2	2
		Sous-total J₄ et plus				0	34		14	14
Durant l'arrêt des travaux en raison d'un dépassement du critère applicable à la station à 150 m	Aux cinq (5) à dix (10) minutes pour confirmer le dépassement	Lors d'un dépassement du critère applicable	Réf.	0	0	0	0	Les échantillons prélevés à la station de référence pour la mesure de la turbidité sont comptabilisés dans le suivi journalier. Hypothèse 1 : Deux (2) échantillons présentant chacun un dépassement du critère à chaque épisode où un dépassement est enregistré (arrêt des travaux). Hypothèse 2 : Trois (3) épisodes d'arrêt des travaux pour cause de dépassement du critère applicable.		
			150 m	2	2	2	2			
		Sous-total par épisode d'arrêt				2	2		2	2
	Sous-total échantillon aux 5 à 10 min durant arrêt travaux				6	6	6		6	
	Aux trente (30) minutes pour valider si le critère est respecté afin de permettre la reprise des travaux	Suite à la mise en œuvre de correctifs par l'Entrepreneur	Réf.	1	0	0	0		Hypothèse 1 : Deux (2) heures nécessaires à l'abaissement du niveau de turbidité sous le critère applicable suite à la mise en œuvre des correctifs (hypothèse conservatrice). Hypothèse 2 : Trois (3) épisodes d'arrêt des travaux pour cause de dépassement du critère applicable.	
			150 m	4	0	0	0			
Sous-total par épisode d'arrêt				5	0	0	0			
Sous-total échantillons aux 30 min pour reprise des travaux				15	0	0	0			
Avant le déplacement ou l'enlèvement du rideau de confinement	Aux heures avant le déplacement ou le retrait du rideau de confinement	N/A	Réf.	1	0	0	0	Hypothèse 1 : Un (1) seul épisode d'échantillonnage pour l'enlèvement du rideau de confinement. Hypothèse 2 : Trois (3) heures nécessaires pour que l'eau à l'intérieur du rideau respecte le niveau de turbidité équivalent à une augmentation de 30 mg/L par rapport à la concentration ambiante, niveau à atteindre pour permettre le déplacement ou le retrait du rideau.		
			Intérieur de la zone confinée	3	0	0	0			
		Sous-total avant déplacement ou enlèvement du rideau				4	0		0	0
À la fin des travaux de dragage	Une seule fois	N/A	Réf.	1	0	0	0	Hypothèse 1 : Un (1) seul épisode d'échantillonnage pour l'enlèvement du rideau de confinement. Hypothèse 2 : Trois (3) heures nécessaires pour que l'eau à l'intérieur du rideau respecte le niveau de turbidité équivalent à une augmentation de 30 mg/L par rapport à la concentration ambiante, niveau à atteindre pour permettre le déplacement ou le retrait du rideau.		
			Intérieur de la zone confinée	3	0	0	0			
		Sous-total fin des travaux				4	0		0	0
Sous-total mesures/analyses requises pour surveillance du respect du critère applicable				185	67	47	47			
Programme CQ/AQ				0	7	5	5			
Contingence				0	6	3	3			
Total mesures/analyses requises pour surveillance du respect du critère applicable				185	80	55	55			

Échantillonnage et analyses pour documenter l'impact des travaux sur la qualité de l'eau dans et autour de la zone de dragage										
Phase des travaux	Fréquence	Temps ⁽¹⁾	Localisation	Nombre d'analyses				Commentaires		
				Turb.	MES	Cu	HAP			
Toute la durée des travaux de dragage	Hebdomadaire	En tout temps lors des travaux de dragage	Dans la zone de dragage	2	2	0	0	Les échantillons prélevés dans la zone de dragage le seront à 50 % de la profondeur et/ou à 1 m du fond selon les besoins. Les échantillons prélevés dans la zone de dragage le seront à un (1) mètre de profondeur à 50 % de la profondeur et/ou à un (1) mètre du fond selon les besoins. Hypothèse : 10 semaines d'opération.		
			À 10 m du déversement des trop-pleins ⁽²⁾	3	3	1	1			
		Sous-total hebdomadaire				5	5		1	1
		Sous-total				50	50		10	10
Sous-total documentation de la qualité de l'eau dans et autour de la zone de dragage				56	52	10	10			
Programme CQ/AQ				0	5	1	1			
Total mesures/analyses requises pour surveillance du respect du critère applicable				56	57	11	11			

Notes :

- ⁽¹⁾ : Temps auquel les échantillons doivent être prélevés à chaque moment prévu dans la colonne "Phase de travaux" et à la fréquence prévue dans la colonne "Fréquence".
- ⁽²⁾ : Trop-pleins de la barge de transport des sédiments lors de son remplissage.
- N/A : Non applicable.
- J_x : Nombre de jours écoulés depuis le début des travaux de dragage.
- T_x : Nombre d'heures écoulées depuis le début des travaux de dragage pour une journée donnée.
- Réf. : Station de référence. Cette station est située à 400 m au nord-ouest du quai commercial sur l'isobathe de - 10 m ZC.
- 150 m : Station de suivi localisée à 150 m des travaux de dragage ou du rideau de confinement.
- Turb. : Turbidité (UTN).
- MES : Matières en suspension.
- Cu : Cuivre total.
- HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux.

Tableau 2 : Nombre de stations d'échantillonnage et d'analyses estimé pour la caractérisation post-dragage des sédiments

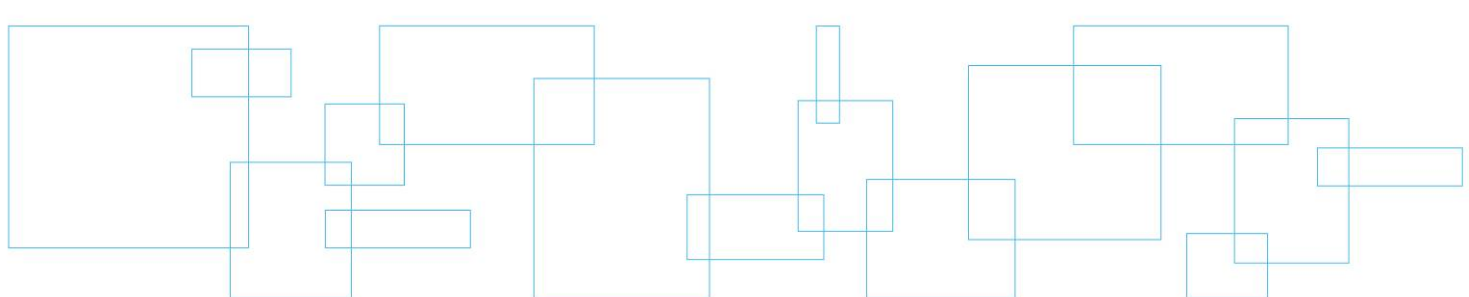
Zone de dragage	Superficie (m ²)	Maillage (m ²)	Nb de stations	Intervalle (m)	Nb de sous-échantillons par composite	Nombre d'analyses				Commentaires
						Métaux	HAP	HP C ₁₀ -C ₅₀	Granulo.	
Zones de dragage prioritaires										
A	10 610	625	17	0,00 - 0,15	3	17	17	2	2	Seuls les échantillons provenant de zones où limite verticale de la contamination > SIE n'a pas été identifiée feront l'objet d'analyses pour les échantillons prélevés aux intervalles 0,30 - 0,60 m et 0,60 - 0,90 m. Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	17	17	2	2	
				0,30 - 0,60	1	12	12	1	1	
				0,60 - 0,90	1	12	12	1	1	
				Sous-total zone A	58	58	6	6		
B	4 680	1 250	4	0,00 - 0,15	3	4	4	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	4	4	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone B	8	8	1	1		
C	1 940	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone C	4	4	1	1		
D	1 465	1 250	1	0,00 - 0,15	3	1	1	0	0	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	1	1	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone D	2	2	0	0		
E	11 970	1 250	10	0,00 - 0,15	3	10	10	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	10	10	1	1	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone E	20	20	2	2		
F	2 090	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	0	0	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone F	4	4	0	0		
G	5 310	1 250	4	0,00 - 0,15	3	4	4	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	4	4	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone G	8	8	1	1		
Sous-total zones de dragage prioritaires			40		104	104	11	11		
Zones de dragage optionnelles										
H	2 545	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	0	0	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone H	4	4	0	0		
I	1 934	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	0	0	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone I	4	4	0	0		
J	1 902	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone J	4	4	1	1		
K	3 981	1 250	3	0,00 - 0,15	3	3	3	1	1	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	3	3	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone K	6	6	1	1		
L	1 875	1 250	2	0,00 - 0,15	3	2	2	0	0	Un ratio de 10 % des échantillons feront l'objet d'analyses pour les HP C ₁₀ -C ₅₀ et la granulométrie.
				0,15 - 0,30	3	2	2	0	0	
				0,30 - 0,60	0	0	0	0	0	
				0,60 - 0,90	0	0	0	0	0	
				Sous-total zone L	4	4	0	0		
Sous-total zones de dragage optionnelles			11		22	22	2	2		
Sous-total échantillonnage post-dragage			51		126	126	13	13		
Programme CQ/AQ			N/A		13	13	1	1		
TOTAL			51		139	139	14	14		

Notes :

- N/A : Non applicable.
- Cu : Cuivre total.
- HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux.
- HP C₁₀-C₅₀ : Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀.
- Granulo. : Granulométrie.

Annexe 1 **Rapport d'échantillonnage pour le
suivi de la qualité de l'eau
(À venir)**

Pré-
SAI



Pré-

Annexe 2

**Rapport de sondage
(À venir)**

