



Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL
DÉPOSÉE AU MINISTRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



RÉHABILITATION DES SÉDIMENTS DE L'ANSE DU MOULIN, BAIE DES ANGLAIS,
BAIE-COMEAU

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
ET LE MILIEU SOCIAL

*Déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et
de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)*

Présentée à

Alcoa Inc.

Par

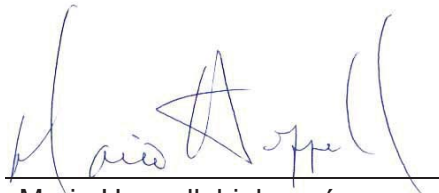
WSP Canada Inc.

Préparée par :



Patrick Charbonneau, biol.
M. Sc. eau & M. Sc. écotoxicologie
Chargé de projet

Révisée par :



Mario Heppell, biol.-amén.
M. ATDR, responsable ÉIES

Approuvée par :

 2014-09-23

Carl Gauthier, ing.
Directeur de projet

SEPTEMBRE 2014

111-21002-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP Canada Inc.

Directeur de projet	:	Carl Gauthier, Ing. Env., M. Sc. A.
Responsable ÉIES	:	Mario Heppell, biol.-amén., M. ATDR.
Chargé de projet	:	Patrick Charbonneau, biol.-écotox., M. Sc.
Collaborateurs (trices)	:	Julie Malouin, biologiste, B. Sc. Mélanie Lévesque, océanographe, M. Sc.
Cartographie	:	Diane Gagné Ivana Saint-Laurent Line Savoie Gilles Wiseman
Édition	:	Linette Poulin

Alcoa inc.

Responsable de projet	:	Laurence J. Mc Shea
Correspondant technique	:	Jean-Pierre Barry

Référence à citer :

WSP. 2014. *Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau. Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social.* Rapport de WSP à Alcoa Inc. 121 p.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des cartes.....	xi
Liste des figures.....	xi
1. INTRODUCTION	1
1.1 Mise en contexte et justification du projet	1
1.2 Localisation du projet	3
1.2.1 Zone d'étude élargie.....	3
1.2.2 Zone d'étude restreinte	5
1.3 Contexte légal	5
1.3.1 Provincial.....	5
1.3.2 Fédéral	5
2. PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
2.1.1 Enjeux environnementaux.....	7
2.1.2 Composantes valorisées de l'environnement (CVE).....	8
2.1.3 Composantes sociales valorisées (CSV)	8
3. DESCRIPTION DU MILIEU	9
3.1 Milieu physique.....	9
3.1.1 Cadre géologique régional	9
3.1.2 Géomorphologie.....	9
3.1.2.1 Relief et physiographie	9
3.1.2.2 Dépôts meubles en milieu terrestre	9
3.1.2.3 Hydrologie et hydrogéologie	10
3.1.2.4 Dépôts meubles en milieu marin.....	10
3.1.2.5 Dépôts à la surface du fond marin	13
3.1.3 Climat	13
3.1.3.1 Normales climatiques.....	13
3.1.3.2 Régime des vents	14
3.1.3.3 Glaces	14

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
3.1.4 Océanographie physique	14
3.1.4.1 Bathymétrie et hydrographie.....	14
3.1.4.2 Marées et niveaux d'eau.....	17
3.1.4.3 Vagues et houle	17
3.1.4.4 Circulation et courants	18
3.1.4.5 Qualité de l'eau	19
3.1.5 Qualité des sédiments	19
3.1.5.1 Qualité des sédiments de surface	19
3.1.5.2 Qualité des sédiments en profondeur.....	21
3.1.6 Dynamique sédimentaire	27
3.2 Milieu biologique	30
3.2.1 Flore	30
3.2.1.1 Végétation aquatique et herbiers.....	30
3.2.1.2 Végétation riveraine et terrestre	30
3.2.1.3 Espèces floristiques à statut particulier	30
3.2.2 Faune.....	33
3.2.2.1 Invertébrés benthiques	33
3.2.2.2 Ichtyofaune et habitats du poisson	33
3.2.2.3 Avifaune	35
3.2.2.4 Mammifères marins	36
3.2.2.5 Espèces fauniques à statut particulier et habitats d'intérêt	37
3.2.3 Contamination des organismes	37
3.2.3.1 Historique	37
3.2.3.2 Contamination actuelle	38
3.3 Milieu humain	41
3.3.1 Planification et aménagement du territoire	41
3.3.1.1 Cadre administratif et tenure des terres	41
3.3.1.4 Zonage et affectation du sol	41

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
3.3.2 Utilisation du territoire.....	42
3.3.3 Présence autochtone	46
3.3.4 Infrastructures	46
3.3.4.1 Infrastructures municipales	46
3.3.5 Paysage	47
3.3.5.1 Paysage régional	47
3.3.5.2 Analyse du paysage	47
4. ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES	49
4.1 <i>Statu quo</i>	49
4.2 Restauration de l'ADM	50
4.2.1 Le choix des meilleures options de dragage et de gestion des sédiments	50
4.2.1.1 Présélection des modes de dragage	51
4.2.1.2 Présélection des modes de gestion des sédiments	53
4.3 Analyse des options de réhabilitation.....	53
4.3.1 Évaluation détaillée des options de réhabilitation	53
4.3.2 Options de réhabilitation recommandée.....	55
5. ANALYSE DE RISQUE ÉCOTOXICOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE.....	57
6. DESCRIPTION DU PROJET ET OPTIMISATION DE LA VARIANTE RETENUE	59
6.1 Approche de réhabilitation retenue	59
6.2 Activités du projet	60
6.2.1 Mobilisation du chantier et autres travaux préparatoires.....	60
6.2.2 Cellule de confinement.....	60
6.2.3 Dragage environnemental et recouvrement de l'aire draguée	64
6.2.3.1 Dragage environnemental.....	64
6.2.3.2 Remblayage	64
6.2.4 Transport, manutention des sédiments dragués et opération de la cellule de confinement.....	67
6.2.4.1 Capacité de la cellule de confinement	67

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
6.2.4.2 Transport et transbordement dans la cellule de confinement	67
6.2.4.3 Gestion de l'eau	67
6.2.4.4 Recouvrement final de la cellule de confinement	67
6.2.5 Recouvrement environnemental	68
6.2.6 Bassin de rétention pour l'effluent final de l'usine	68
6.2.7 Transport des matériaux	68
6.2.8 Ravitaillement et entretien de la machinerie	68
6.2.9 Plan d'urgence	69
6.2.10 Gestion des matières résiduelles	69
6.2.11 Restauration et démobilitation du chantier	69
6.2.12 Gestion du site après le projet et entretien des nouvelles infrastructures	69
6.3 Activités connexes	69
6.4 Calendrier de réalisation	69
6.5 Coûts du projet.....	70
7. CONSULTATIONS AVEC LE MILIEU.....	73
7.1 Démarche de consultation	73
7.2 Activités de consultation.....	73
7.2.1 Consultation préliminaire	73
7.2.2 Rencontre avec le CEI le 11 octobre 2012	74
7.2.3 Rencontre avec le sous-comité Environnement du CEI le 14 novembre 2012	75
8. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT	77
8.1 Identification et analyse des impacts	77
8.2 Impacts sur le milieu physique	91
8.2.1 Nature et stabilité des sédiments	91
8.2.2 Qualité des sédiments	96
8.3 Impacts sur le milieu biologique	100

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	<i>Page</i>
8.4 Impacts sur le milieu humain	100
8.4.1 Navigation et activités portuaires	100
8.4.2 Activités récréotouristiques	102
8.4.3 Activités d'éducation et de recherche.....	103
8.4.4 Équipements et infrastructures.....	103
9 EFFETS CUMULATIFS ET SYNERGIQUES	107
9.1 Portée de l'étude	107
9.1.1 Enjeux	107
9.1.2 Composantes valorisées de l'écosystème (CVE)	107
9.2 Analyses des effets cumulatifs	107
9.2.1 Effets cumulatifs avant l'application des mesures d'atténuation	109
9.2.2 Mesures d'atténuation et de suivi.....	109
9.2.2.1 Effet cumulatif résiduel.....	113
10. DÉFAILLANCES, ACCIDENTS ET PLAN D'URGENCE.....	115
10.1 Mise en contexte	115
10.2 Plan des mesures d'urgence d'Alcoa	115
10.3 Principales situations d'urgences environnementales.....	116
11. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	117
11.1 Programme de surveillance.....	117
11.1.1 Surveillance environnementale du chantier	117
11.1.1.1 Phase préparation	117
11.1.1.2 Phases construction et postconstruction	117
11.2 Programme de suivis.....	118
12. DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	119

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 3.1	Résultats des diverses études réalisées depuis 1983 sur la contamination en BPC des organismes de la baie des Anglais	37
Tableau 3.2	Contamination en BPC et HAP (en mg/kg) des buccins et des oursins échantillonnés dans l'ADM et la baie de Godbout en 2011.....	38
Tableau 4.1	Analyse comparative de l'applicabilité des techniques de dragage dans le contexte de l'ADM.....	52
Tableau 4.2	Résumé des coûts de construction pour chacune des options de réhabilitation	55
Tableau 8.1	Matrice des impacts résiduels potentiels liés au projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin	78
Tableau 8.2	Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin	79
Tableau 8.3	Mesures d'atténuation applicables.....	86
Tableau 9.1	Niveau de nuisance des projets, actions ou événements passés, présents ou futurs sur la qualité de l'eau, la qualité des sédiments et la faune aquatique.....	111
Tableau 12.1	Application des principes de développement durable (DD) avec les composantes du projet.....	120

LISTE DES CARTES

		Page
Carte 1.1	Zone d'étude élargie.....	4
Carte 1.2	Zone d'étude restreinte	6
Carte 3.1	Relief terrestre et sous-marin.....	11
Carte 3.2	Bathymétrie de la baie des Anglais et de l'anse du Moulin	15
Carte 3.3	Concentrations en HAP dans les sédiments de surface (0-5 cm) en 1994 et 2011	22
Carte 3.4	Concentrations en BPC totaux (Aroclor) dans les sédiments de surface (0-5 cm) en 1994 et 2011	23
Carte 3.5	Concentration de HAP dans les sédiments de subsurface (Profondeur: 10-50 cm; 50-100 cm; 100-200 cm; 200-300 cm)	25
Carte 3.6	Concentration de BPC dans les sédiments de subsurface (Profondeur: 10-50 cm; 50-100 cm; 100-200 cm; 200-300 cm)	26
Carte 3.7	Bilan sédimentaire 2007-2011.....	29
Carte 3.8	Principales composantes du milieu biologique – Zone d'étude élargie.....	31
Carte 3.9	Localisation des stations d'échantillonnage des organismes pour les études de contamination des tissus.....	39
Carte 3.10	Zonage, utilisation et paysage.....	43
Carte 6.1	Plan de localisation – Intervention de réhabilitation, structure et coupe-type.....	61
Carte 6.2	Composantes du projet	63
Carte 9.1	Zone d'étude – Évaluation des effets cumulatifs.....	108

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 6.1	Coupe A-A' de la cellule de confinement des sédiments dragués	65
Figure 6.2	Échéancier proposé pour la réalisation des travaux de réhabilitation.....	71

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte et justification du projet

La baie des Anglais figure parmi les zones marines les plus contaminées du Nord-est américain en ce qui concerne les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et de l'est du Canada en ce qui a trait aux biphényles polychlorés (BPC).

La contamination en BPC des sédiments de la baie des Anglais a été constatée pour la première fois à la suite d'analyses de sédiments effectuées dans le cadre d'un projet de dragage d'entretien aux quais de Cargill en 1982. La problématique de contamination en BPC de l'anse du Moulin (ADM) a, quant à elle, été mise au jour par la suite dans le cadre d'une étude d'impact concernant des travaux d'agrandissement des installations portuaires d'Alcoa qui étaient, à l'époque, la propriété de la Société canadienne des métaux Reynolds. Une enquête a permis d'établir que les BPC provenaient de l'utilisation, jusqu'à la fin des années 1970, d'une huile de marque Pydraul dans les systèmes hydrauliques de l'usine et que cette huile contenait des quantités importantes de BPC, principalement de type Aroclor 1242. Ces huiles étaient évacuées de l'aluminerie vers une lagune de sédimentation avant d'être rejetées dans l'ADM. Depuis le début des années 1980, l'Aluminerie de Baie-Comeau n'utilise plus de BPC dans ses systèmes hydrauliques et des travaux de décontamination de la canalisation et de la lagune ont été réalisés en 1985 de sorte que les sources de BPC vers l'ADM ont été éliminées.

Ce n'est qu'à la fin des années 1980 que la contamination en HAP des sédiments de la baie des Anglais et de l'ADM a été mise en évidence, notamment par une étude du MENVIQ. La présence des HAP dans les sédiments de l'ADM proviendrait essentiellement des rejets déversés dans le petit tributaire au fond de l'anse, le ruisseau du Moulin et les déversements accidentels liés aux opérations de transbordement à quai. Les rejets liquides, constitués des rejets de l'usine de carbone ainsi que des liqueurs issues du système d'épuration des gaz à voie humide des salles de cuves Söderberg, représentaient la principale source de HAP vers l'ADM. En effet, les liqueurs du système d'épuration étaient combinées à l'eau de l'effluent, puis rejetées dans l'ADM. De plus, les rejets de l'usine de carbone seraient responsables de l'introduction d'une certaine quantité de brai solide, de taille moyenne équivalente au sable grossier et au gravier, dans l'ADM. Le système d'épuration des gaz a été remplacé au milieu des années 1980 par un système à voie sèche pour les salles de cuves et l'usine de production des briquettes. Cette modification, combinée au programme d'assainissement des eaux mis en place en 1991, auront permis de réduire de 99 % les HAP rejetées dans l'ADM via

l'effluent . En plus des rejets liquides, les activités de transbordement à quai sont également responsables d'un certain apport de HAP dans l'ADM en raison de pertes accidentelles de brai solide, de coke et d'alumine. Le brai solide a été remplacé par le brai liquide en 1993 et des mesures environnementales ont fortement réduit les pertes dans les années 1990. Enfin, soulignons les émissions atmosphériques de HAP provenant des salles de cuves. De 1957 à 1982, ces émissions avaient augmenté d'une façon proportionnelle à la production pour passer de 158 t/an à environ 255 t/an. De 1984 à 1990, malgré l'augmentation de la production, ces émissions avaient diminué grâce à certaines modifications technologiques apportées à l'usine.

Suite à ces constats, plusieurs études de caractérisation des sédiments ont été réalisées afin d'évaluer le niveau de contamination des sédiments en BPC et en HAP, ainsi que l'étendue de la contamination. Des études visant à évaluer la contamination des organismes fréquentant la baie des Anglais ont également été réalisées. Dans les années 1990, Alcoa a entrepris une vaste campagne de caractérisation des sédiments de l'ADM et de la baie des Anglais afin d'élaborer des solutions pour remédier à la problématique de contamination. Un volume de 300 000 m³ de sédiments contaminés par les BPC et les HAP avait alors été estimé. Le GTCBA estimait, de son côté, que le volume total de sédiments contaminés dans la baie des Anglais pouvait atteindre 1 650 000 m³. À cette époque, face à l'ampleur de la problématique, aux exigences des autorités gouvernementales et aux coûts que représentait la réhabilitation de l'ensemble de la baie des Anglais, la recherche de solutions a subi un ralentissement considérable.

Suite à une synthèse de l'ensemble des études réalisées dans l'ADM et la baie des Anglais, Alcoa a entrepris, en 2006, de nouvelles études de caractérisation des sédiments de l'ADM afin d'évaluer à nouveau les possibilités de réhabiliter les sédiments de l'ADM et de trouver des solutions à long terme à la problématique de contamination en BPC et HAP. Par ailleurs, en décembre 2008, Alcoa transmettait au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP)¹ un avis de projet relatif à la réalisation d'un dragage à des fins maritimes, à des améliorations des quais existants et à l'ajout d'un nouveau quai . Puis, le 18 avril 2011, Alcoa avisait le MDDEFP qu'elle désirait modifier son projet initial afin d'axer celui-ci essentiellement sur la réhabilitation des sédiments de l'ADM en incluant la réfection des quais existants.

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) depuis avril 2014.

Toutefois, des études d'ingénierie réalisées par Groupe-conseil TDA (2010) et SNC-Lavalin (2011) ont indiqué que l'ensemble des quais d'Alcoa étaient dans un état de dégradation si avancé qu'il était fortement recommandé de procéder à leur réparation, leur réhabilitation ou leur remplacement dans les plus brefs délais afin de sécuriser leur utilisation, empêcher leur effondrement et maintenir les opérations régulières aux installations portuaires essentielles au bon fonctionnement de l'usine. Alcoa a donc déposé, le 26 avril 2011, une demande auprès du MDDEFP afin d'entreprendre rapidement les travaux d'urgence de réfection des quais. L'Aluminerie de Baie-Comeau a ainsi obtenu un décret (601-2011) pour la réalisation en urgence de la réfection des quais et les travaux ont débuté à l'été 2011.

Le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM demeure, quant à lui, assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Les objectifs du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM sont :

- de réduire l'impact potentiel de la contamination des sédiments sur les organismes aquatiques;
- de limiter le potentiel de transport des contaminants des sédiments dans l'ADM, et de l'ADM vers la baie des Anglais;
- d'apporter une solution optimale et à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

1.2 Localisation du projet

L'usine d'Alcoa est implantée dans la ville de Baie-Comeau, qui se situe à 421 km à l'est de Québec et à 232 km à l'ouest de la ville de Sept-Îles. Les installations portuaires d'Alcoa sont situées dans la baie des Anglais, plus précisément dans l'ADM, sur la rive nord de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Baie-Comeau. La baie des Anglais est délimitée au sud par la pointe Saint-Gilles et au nord par la pointe Saint-Pancrace. L'aluminerie d'Alcoa à Baie-Comeau, incluant les installations portuaires, occupe 238,1 ha en bordure du fleuve Saint-Laurent.

1.2.1 Zone d'étude élargie

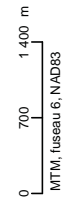
La zone d'étude élargie en milieu aquatique s'étend de l'estuaire de la rivière Manicouagan à l'ouest, jusqu'au trait de côté à l'est de l'anse Saint-Pancrace (carte 1.1). Au niveau terrestre, la zone d'étude élargie englobe tout le périmètre urbain du secteur Marquette, incluant le quartier Saint-Georges.



Réhabilitation des sédiments
de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact
sur l'environnement et le milieu social

Carte 1-1
Zone d'étude élargie

Sources :
EDTO, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2002
Cartographie : GENIVAR, gpg
Fichier : 111_21002_REIE_gm_q_1_ZEElar_140710.mxd-LIN



Juin 2014
111-2-1002-00



1.2.2 Zone d'étude restreinte

La zone d'étude restreinte englobe les infrastructures portuaires d'Alcoa ainsi que l'ensemble de l'ADM, de même qu'une partie de la baie des Anglais près de l'ouverture de l'anse (carte 1.2). Cette zone est principalement comprise dans les limites de la propriété d'Alcoa.

1.3 **Contexte légal**

1.3.1 Provincial

Le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM est assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement visée à la section IV.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (LRQ, c. Q-2) puisqu'en vertu du paragraphe b de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (RRQ, Q-2, r. 23), ce projet concerne du dragage, du creusage ou du remblayage dans l'ADM (fleuve Saint-Laurent), à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de deux ans, sur une distance supérieure à 300 m et une superficie supérieure à 5 000 m².

1.3.2 Fédéral

En 2011, avant l'adoption de la nouvelle Loi canadienne d'évaluation environnementale (LCÉE, 2012) (LRC, 2012, ch19, atr.52) et de son Règlement désignant les activités concrètes (DORS/2012-147), le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM était assujéti au processus fédéral d'évaluation environnementale. Depuis juillet 2012, le projet n'est plus assujéti à la LCEE 2012. Toutefois, Pêches et Océans Canada (MPO) a déterminé qu'une autorisation en vertu du paragraphe 35 (2) de la Loi sur les pêches (LRC, 1985, c. F-14) devait être émise pour la destruction, détérioration, et perturbation de l'habitat du poisson liées aux travaux de restauration de l'ADM. Alcoa devra tenir Transport Canada informé de l'évolution du projet en vue de déterminer si des approbations éventuelles en vertu de la Loi sur la protection des eaux navigables (LPEN) (LRC, 1985, c. N-22) sont nécessaires.

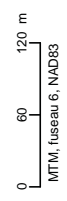


Réhabilitation des sédiments
de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Bate-Comeau
Résumé de l'étude d'impact
sur l'environnement et le milieu social



Carte 1-2
Zone d'étude restreinte

Sources :
Image : XEOS(SCHM), 21 septembre 2007
Cartographie : GENIVAR, geq
Fichier : 111_21002_REIE_geq_c1_2_ZErest_140710.mxd<LJN>



MTM, fuseau 6, NAD83

Jun 2014

111-2-1002-00



68°7'40"
49°15'20"



68°7'40"

68°8'20"

68°8'20"

68°8'40"

49°15'

2. PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Depuis la fin des années 1970 et le début des années 1980, l'ADM est reconnue comme étant le lieu le plus contaminé de la baie des Anglais dont les sédiments sont affectés principalement par des concentrations élevées en HAP et en BPC. Cette contamination est susceptible d'induire des impacts négatifs sur des composantes marines et humaines de la baie, incluant les pêches commerciale et récréative. Or, bien que les émissions de l'aluminerie rencontrent aujourd'hui les normes environnementales applicables, il demeure néanmoins que l'ADM représente toujours un risque de dispersion de la contamination dans le milieu marin environnant en raison de sa contamination historique. C'est dans ce contexte que l'aluminerie Alcoa a décidé de procéder au traitement de cette problématique en concentrant ses efforts de restauration spécifiquement sur l'ADM.

Les objectifs du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM sont :

- de réduire l'impact potentiel de la contamination des sédiments sur les organismes aquatiques;
- de limiter le potentiel de transport des contaminants des sédiments dans l'ADM, et de l'ADM vers la baie des Anglais;
- d'apporter une solution optimale et à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

Tel qu'expliqué précédemment, les efforts de restauration seront concentrés sur l'ADM. En fait, la portée spatiale effective du projet est comprise à l'intérieur des limites de la propriété d'Alcoa, soit à l'intérieur des limites officielles de son lot d'eau.

Quant à sa portée temporelle, les résultats de l'analyse des différentes alternatives de gestion, applicables en fonction des critères environnementaux, sociaux, techniques, économiques, de développement durable et d'atteintes des objectifs permettront d'établir la durabilité effective du projet. Cette portée temporelle sera soit permanente ou encore à long terme suivant un horizon de durabilité minimale 30 à 100 ans, avec engagement à appliquer une autre solution lors de l'atteinte de l'échéance établie, ou avant, en fonction des futurs développements technologiques.

2.1.1 Enjeux environnementaux

En ce qui a trait aux enjeux environnementaux anticipés à l'égard du projet et face à l'atteinte de ses objectifs, on compte notamment :

- 1- le risque de propagation de la contamination en dehors de l'ADM par leur remise en suspension et leur transport durant la réalisation des travaux de restauration;
- 2- l'ampleur de la contamination induite par cette propagation;

- 3- le niveau de décontamination pouvant être atteint dans l'ADM suite à la réalisation des travaux;
- 4- la présence de contraintes physiques et techniques trop importantes pour pouvoir réaliser un projet de restauration atteignant entièrement les objectifs;
- 5- la disponibilité d'une technique ou technologie suffisamment efficiente à un coût « raisonnable » pour retirer la totalité des contaminants présents dans l'ADM;
- 6- la possibilité de pouvoir restaurer l'ADM en élaborant un projet susceptible de recevoir l'aval des autorités et de la population;
- 7- la présence d'espèces sensibles ou de zones particulières d'intérêt écologique qui limiteraient les possibilités d'intervention et/ou imposeraient des restrictions trop sévères sur certaines alternatives de restauration;
- 8- la présence d'activités humaines particulières dans ce secteur de la baie des Anglais, qui limiteraient également les possibilités d'intervention ou qui pourraient venir affecter les résultats d'une éventuelle intervention.

2.1.2 Composantes valorisées de l'environnement (CVE)

Compte tenu des enjeux identifiés en regard du projet, certaines composantes de l'environnement sont plus susceptibles de faire l'objet de préoccupations parce qu'elles sont plus valorisées collectivement ou scientifiquement. Ces CVE sont :

- 1- la qualité des sédiments;
- 2- la qualité de l'eau;
- 3- la faune aquatique d'intérêt (p.ex. saumon atlantique);
- 4- la santé de l'écosystème (p.ex. restauration des communautés benthiques);
- 5- les habitats aquatiques (maintien des fonctions écologiques).

2.1.3 Composantes sociales valorisées (CSV)

Dans le même sens, certaines composantes sociales sont susceptibles également de faire l'objet de préoccupations en regard du projet. Ces CSV sont :

- 1- la santé humaine;
- 2- les pêches commerciale et récréative;
- 3- les activités récréotouristiques régionales;
- 4- la navigation commerciale.

3. DESCRIPTION DU MILIEU

3.1 Milieu physique

3.1.1 Cadre géologique régional

L'ensemble de la Côte-Nord est situé dans la province géologique de Grenville, dont fait partie le Bouclier canadien. Dans la région de Baie-Comeau, les roches sédimentaires et les complexes ignés, mis en place au cours du Précambrien, ont été métamorphisés lors de la collision de blocs continentaux au moment de la formation de la chaîne de montagnes des Laurentides. La lithologie de l'ensemble de la région se décompose en deux unités, soit le complexe de Bourdon et le complexe de Baie-Comeau.

3.1.2 Géomorphologie

3.1.2.1 Relief et physiographie

Le relief de la zone d'étude est formé de collines arrondies qui culminent à moins de 130 m d'altitude de part et d'autre de l'ADM (carte 3.1). La courte vallée débouchant dans l'ADM est orientée est-ouest et elle est comblée de sédiments. Cette dépression rocheuse, qui est responsable de la forme de l'anse, plonge vers la baie des Anglais et forme au droit du quai No. 3 une profonde vallée sous-marine aux versants abrupts. La profondeur de la vallée sous-marine atteint -63 m à la sortie de l'ADM.

3.1.2.2 Dépôts meubles en milieu terrestre

La présence de nombreux affleurements rocheux démontre que les dépôts de surface en milieu terrestre sont plutôt rares. Seules les vallées sont comblées de sédiments, selon une séquence stratigraphique type. Ces dépôts sont un héritage du dernier cycle glaciaire et de la transgression de la mer de Goldthwaith, qui a inondé l'ensemble des terres de la région jusqu'à environ 140 m au-dessus du niveau marin actuel, il y a plus de 12 000 ans. Lors de la régression marine, l'érosion littorale a dénudé la surface rocheuse des collines environnantes. Les fluctuations du niveau marin et la formation subséquente du réseau hydrographique ont favorisé l'encaissement des cours d'eau dans les séquences sédimentaires des vallées, érodant ainsi les unités sédimentaires les plus récentes. Les sédiments transportés par les immenses rivières drainant les eaux de fonte du glacier ont été redistribués dans l'environnement marin, formant ainsi des complexes deltaïques. Ce sont ces sédiments provenant des rivières Manicouagan et aux Anglais qui ont comblé la vallée rocheuse sous-marine de l'ADM.

3.1.2.3 Hydrologie et hydrogéologie

À l'état naturel, deux petits affluents confluaient quelque 50 m avant d'aboutir en un seul ruisseau dans l'ADM, le ruisseau du Moulin. Ce petit ruisseau n'exerçait qu'une faible influence sur la dynamique hydrosédimentaire dans l'ADM. Il y a quelques décennies, l'affluent provenant des tourbières a été détourné vers le lac Aber. L'eau du lac Aber a été canalisée en parallèle au réseau de drainage du complexe industriel d'Alcoa et draine directement dans l'ADM un bassin versant de 229 ha. Un deuxième exutoire abouti au même endroit dans l'ADM. Il s'agit d'une conduite de 213 cm de diamètre, qui draine la surface industrielle (730 580 m²) et qui collecte les eaux de purge des bassins d'entreposage de l'usine de traitement des eaux usées de procédé et les eaux de refroidissement.

La nappe phréatique se trouve principalement dans les fissures du socle rocheux. L'aquifère est donc constitué d'une mosaïque de petits systèmes indépendants les uns des autres.

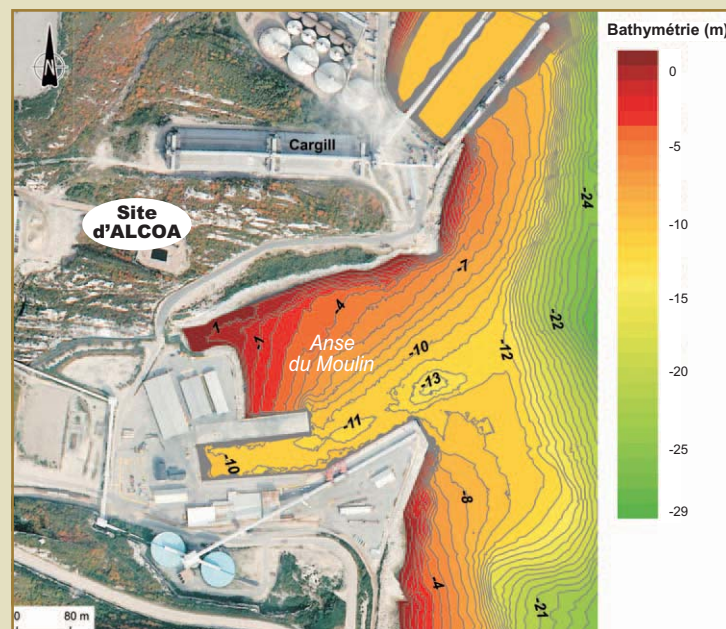
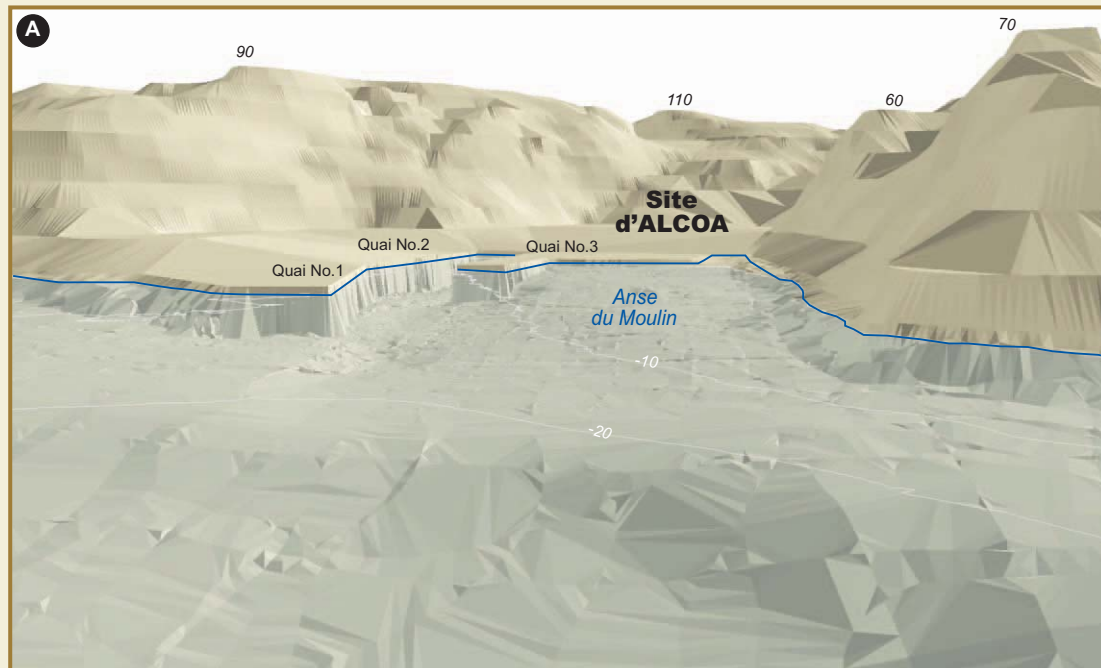
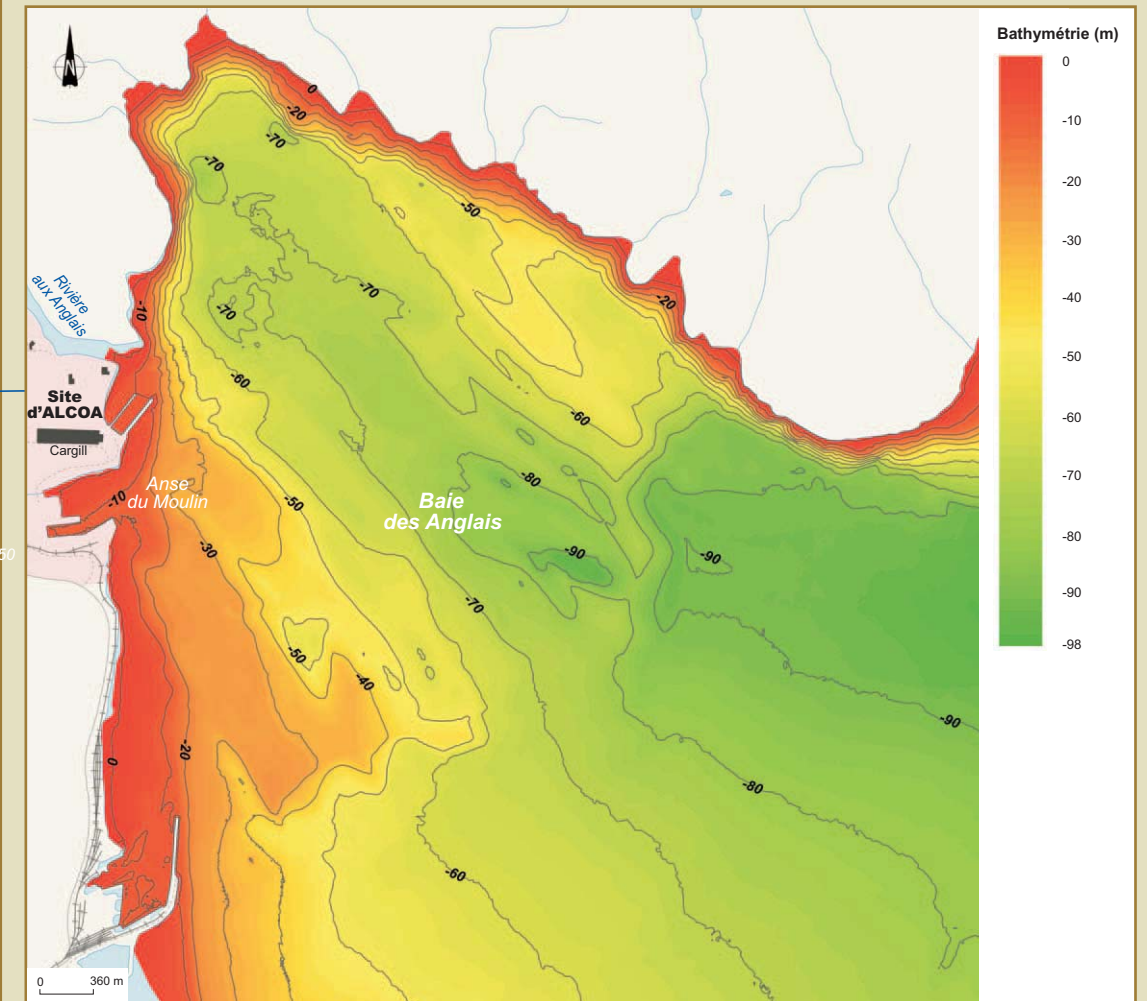
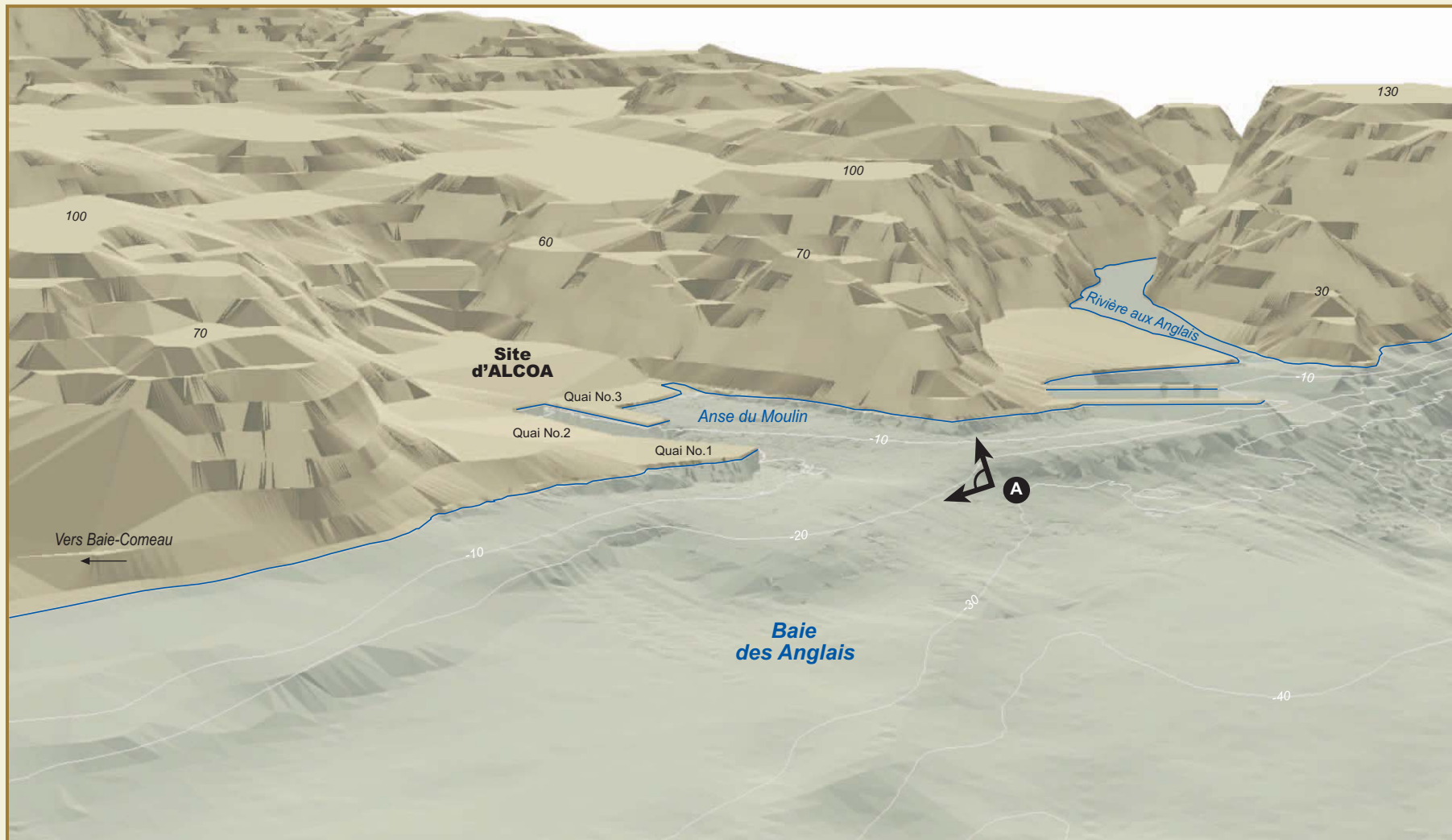
3.1.2.4 Dépôts meubles en milieu marin

Les prélèvements effectués entre les quais No. 2 et No. 3 (SC-1 et SC-2) montrent qu'entre -230 et -60 cm, il y a une unité stratifiée constituée de sable moyen et de sable grossier. Certains lits sableux sont de couleur plus noirâtre. L'unité sableuse est recouverte jusqu'en surface d'une unité de sable fin noirâtre à l'intérieur, dans laquelle se trouvent des inclusions de brai et de matière organique.

Dans le secteur du chenal de navigation et du quai No. 1 se trouve, jusqu'à -230 cm sous la surface du fond marin, une unité composée de sable et de gravier stratifié, de couleur beige. Quelques lits sableux y ont également une couleur plus noirâtre. Cette unité affleure en surface, alors que plus au large, elle est recouverte d'une unité de sable-silteux. Les stations plus près des quais indiquent que la même unité sableuse est recouverte d'une couche composée d'un sable fin gris interstratifiée, de façon très désordonnée, de sable blanchâtre, pouvant s'apparenter à de l'alumine, et de taches de brai. Cette couche, composée de sable silteux, comprend une forte proportion de brai, de débris ligneux et de matière organique.

Au nord du quai No. 3, la stratigraphie observée dans les carottes sédimentaires est très hétérogène.

Les stations plus éloignées du quai No. 3 et à proximité de l'exutoire de l'effluent, montrent une unité de sable fin silteux gris à leur base, voire même silto-argileux. Plus près de l'effluent, cette couche de sable devient noirâtre et contient du brai.



Réhabilitation des sédiments
de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact
sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.1
Relief terrestre et sous-marin

Sources :
Bathymétrie, GENIVAR 2011 et SHC
Fichier GENIVAR : 111_21002_REIE_geq_c3_1_Relief3D_140625.fh9

Juin 2014

111-21002-00



La stratigraphie observée aux deux stations situées au centre de l'anse est très différente. La station 11-AQ-22 indique une unité de sable silteux massif pratiquement homogène sur les deux premiers mètres. À la station 11-AQ-CAP-06, les unités de sable fin montrent, à la base, des laminations très mal définies de sables blanchâtres et de lits noirâtres. Plusieurs taches blanchâtres et noirâtres, probablement de l'alumine et du brai, apparaissent dans les sédiments près de la surface.

Enfin, près de la rive nord de l'anse se trouve une unité homogène de plus de 120 cm d'épaisseur de sable moyen de couleur grise. Cette unité comprend des graviers à la base.

3.1.2.5 Dépôts à la surface du fond marin

La surface de l'ADM est majoritairement composée de sable. L'analyse statistique de la granulométrie des sables entre les quais No. 2 et No. 3 montre qu'ils sont mal triés et peu homogènes. Dans le secteur du chenal de navigation, au nord du quai No. 1, la granulométrie des sables est hétérogène, très mal triée et la distribution granulométrique des stations les plus au large est asymétrique vers les sédiments plus fins, alors qu'à la station ECO17, elle tend vers les graviers.

Immédiatement au nord du quai No. 3, les sables bien triés et hétérogènes à proximité du quai deviennent plus homogènes. Tous les sables échantillonnés près de l'embouchure de l'effluent sont moyennement bien triés et homogènes, à l'exception de la station ECO1, où les sédiments sont un peu moins bien triés, hétérogènes avec une répartition qui tend davantage vers les sédiments plus fins. La répartition statistique des échantillons est généralement normale.

Les sables au centre de l'anse sont pour la plupart bien triés, peu homogènes et montrent une distribution symétrique. Enfin, le long de la rive nord, les sédiments sableux sont très mal triés et ont une répartition plus hétérogène et asymétrique vers les sédiments grossiers.

3.1.3 Climat

3.1.3.1 Normales climatiques

Le climat général de la zone d'étude est de type subpolaire, subhumide et continental, qui est marqué par de longs hivers froids et humides, contrastant avec des étés courts et des automnes plus doux. Le courant marin du Labrador est principalement responsable de la longueur de la saison froide et de la fraîcheur de l'été. En contrepartie, l'inertie thermique de l'estuaire maritime du Saint-Laurent maintient plus longtemps la chaleur des eaux de la côte à l'automne.

Les normales climatiques de la zone d'étude sont basées sur les données météorologiques enregistrées entre 1971 et 2001, à la station Baie-Comeau A, située à l'aéroport de Baie-Comeau à Pointe-Lebel, soit à 30 km à l'ouest de l'ADM. Ainsi, la température moyenne annuelle est de 1,5° C. Le mois de janvier est le mois le plus froid, avec une température quotidienne moyenne de - 14,4° C. Le mois de juillet est le plus chaud, avec une température quotidienne moyenne de 15,6° C.

3.1.3.2 Régime des vents

Les normales climatiques indiquent que la direction des vents est variable d'une saison à l'autre et que, sur une base annuelle, les vents dominants soufflent surtout de l'est-nord-est, du sud-ouest et de l'ouest. Les vents soufflent surtout de l'ouest et du nord-ouest en hiver, de l'est et du nord-est au printemps, du sud-ouest et de l'est en été et du sud-ouest et de l'ouest en automne. Les rafales extrêmes de vents proviennent surtout du nord-est en décembre et en janvier, et leurs vitesses de pointe instantanées peuvent atteindre jusqu'à 131 km/h.

3.1.3.3 Glaces

Dans la zone d'étude, l'étendue, l'épaisseur et les déplacements du couvert de glace sont très variables et sont fortement influencés par les vents dominants, la sévérité des températures hivernales et les chutes de neige. La glace de rive peut se former dès décembre et le couvert de glace au large de la région de Baie-Comeau est généralement à son extension maximale dès le début de février, et ce, jusqu'à la fin de mars.

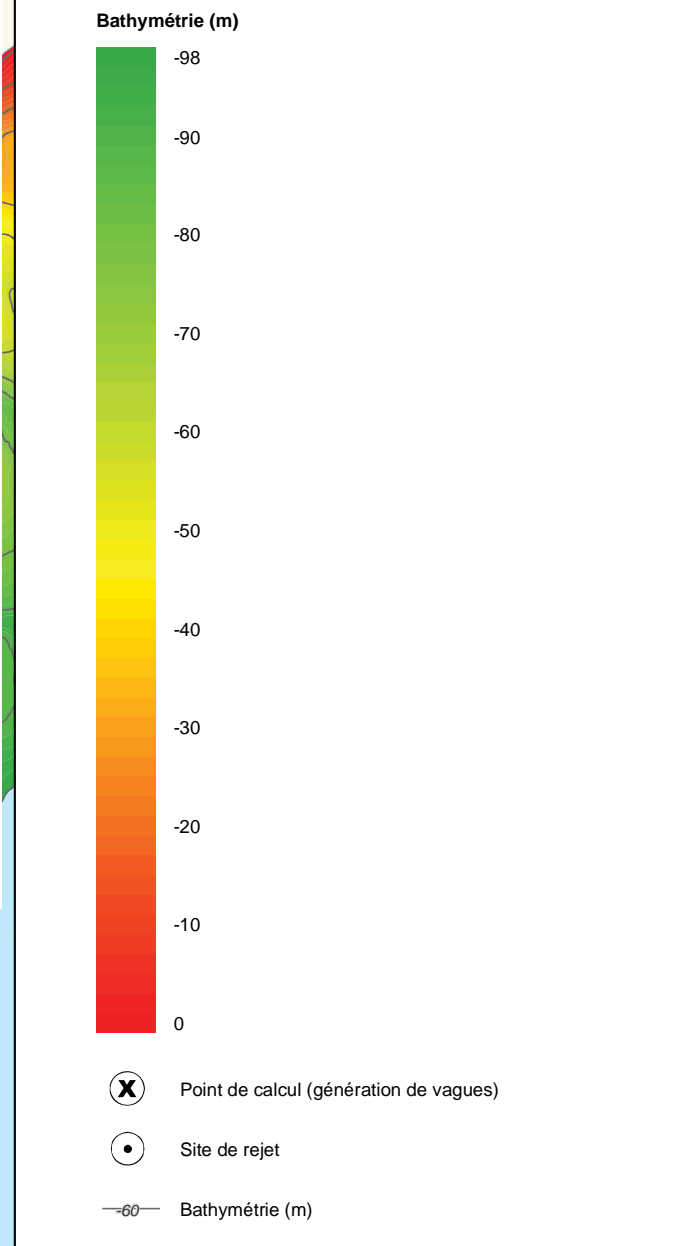
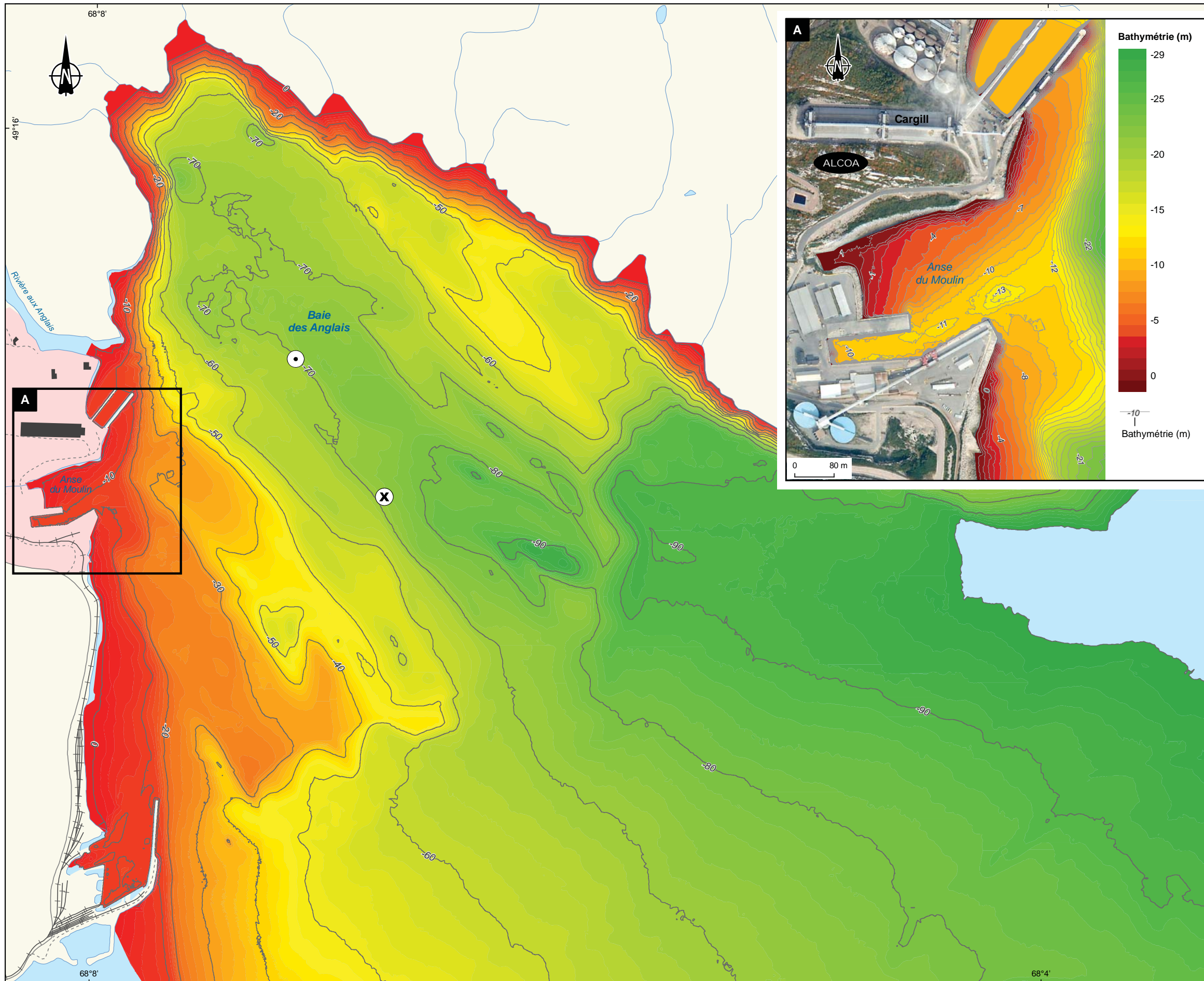
3.1.4 Océanographie physique


3.1.4.1 Bathymétrie et hydrographie

La baie des Anglais épouse une forme triangulaire dont la base d'environ 4 km en constitue l'ouverture vers l'estuaire maritime et les cotés, de même dimension, sont orientés nord-sud et nord-ouest – sud-est. La superficie totale de la baie des Anglais est de 8,6 km² (carte 3.2).

Le contexte hydrographique de la baie des Anglais est relativement simple. Elle s'ouvre sur l'estuaire, entre en contact avec les eaux marines de l'estuaire et est alimentée par une rivière d'importance, soit la rivière des Anglais et quelques petits ruisseaux de très faible débit dont le ruisseau du Moulin, qui s'ouvre dans l'ADM.

L'ADM est une petite anse située à l'embouchure du ruisseau du Moulin au centre de la côte ouest de la baie des Anglais. De petite dimension, soit environ 250 m par 250 m, cette anse a été modifiée pour s'adapter aux opérations portuaires.




 Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
 Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.2
Bathymétrie de la baie des Anglais et de l'anse du Moulin

Sources:
 BDTQ, 1:20,000 MRNF Québec, 2002 (22F08101-22F08102-22F01201-22F01202)
 Bathymétrie, GENIVAR Hydraulique, 2012
 Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_2_BathyBaNgais_140619.mxd

0 200 400 m
 MTM, fuseau 6, NAD83

À l'intérieur de l'ADM, les profondeurs maximales sont de l'ordre de 10 à 12 m et forment le chenal d'approche et les zones d'accostage aux quais No. 1, No. 2 et No. 3. Cette zone de navigation, d'une largeur d'environ 65 m, est allongée selon un axe sud-ouest/nord-est vers la baie des Anglais.

3.1.4.2 Marées et niveaux d'eau

L'estuaire du Saint-Laurent est sous l'influence de marées de type mixte semi-diurne. Dans la région de Baie-Comeau, le niveau d'eau calculé à partir des données prédites² pour la pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM) est de 4,2 m, alors que le niveau de pleine mer supérieur de marée moyenne (PMSMM) est de 3,4 m. Le marnage varie de 3,0 m en période de marée moyenne à 4,3 m en période de grande marée. Les niveaux d'eau extrêmes atteints lors de pleines et de basses mers sont respectivement de 4,9 et -0,9 m.

3.1.4.3 Vagues et houle

Régime des vagues dans la baie des Anglais

La rose des vagues générée au large en eau profonde indique que ce sont les vagues provenant de l'est et du sud-ouest qui sont les plus fréquentes et que ce sont les hauteurs de vague du sud-ouest, du sud-sud-ouest et de l'est qui sont les plus élevées. Enfin, la hauteur de vague significative maximale est estimée à environ 3,5 m. Une hauteur de vague au large de période de retour de 50 ans de 3,4 m est obtenue à partir des données de vent de la station de Baie-Comeau.

La rose des vagues indique que les hauteurs de vague les plus élevées et les plus fréquentes au large proviennent de l'est, du sud-sud-ouest et, dans une moindre mesure, de l'est-sud-est. Les hauteurs de vagues au large provenant de l'est sont de 3,0 m, de 3,3 m et de 3,6 m pour des périodes de retour respectives de 25, 50 et 100 ans.

Données de vagues spécifiques à l'anse du Moulin

L'ADM est une baie relativement étroite dont l'ouverture est orientée vers l'est. Celle-ci est bien protégée et la direction des vagues atteignant cette baie est relativement circonscrite.

Les études réalisées ont montré que la durée des épisodes favorables à la formation des vagues, de hauteur significative supérieure à 0,25 m pendant plus de 4 heures, est de 0,6 à 3,9 jours avec des vents soufflant jusqu'à 74 km/h.

² Calculés mathématiquement en fonction des cycles lunaires.

La transformation des vagues depuis le large et leurs provenances à l'approche de l'ADM indique que les vagues les plus fréquentes à l'entrée de l'ADM proviennent principalement du sud-sud-est et de l'est. Les vagues les plus hautes proviennent de l'est avec une hauteur comprise entre 1,5 et 2,8 m. Ces vagues plus importantes en provenance de l'est surviennent entre octobre et avril. À l'entrée de l'ADM, les hauteurs de vagues sont de 2,4 m, de 2,6 m et de 2,9 m pour des périodes de retour respectives de 25 ans, 50 ans et 100 ans, soit en moyenne environ 65 cm inférieures aux hauteurs des vagues au large pour ces mêmes périodes de retour.

3.1.4.4 Circulation et courants

Baie des Anglais

La circulation des courants dans la baie des Anglais résulte de multiples facteurs tels que la marée, le vent et la circulation générale des courants de l'estuaire du Saint-Laurent. Néanmoins, en l'absence de vent, la marée et la circulation générale de l'estuaire contrôlent les courants dans la baie des Anglais et l'ADM.

Lors du flot, les courants de surface se dirigent vers l'intérieur de la baie des Anglais par le secteur est et sont déviés vers l'ouest, puis vers le sud, ce qui résulte en un mouvement antihoraire. Au moment du jusant, les courants de surface pénètrent dans la baie des Anglais par le secteur ouest, se déplacent vers le nord, sont déviés vers l'est, puis vers le sud-est et suivent donc un mouvement opposé, c.-à-d. dans le sens horaire.

Les courants de fond au centre et à l'ouest de la baie des Anglais, sont orientés nord-ouest/sud-est, avec une fréquence plus élevée vers le sud-est, ce qui indique la direction des courants résiduels. Malgré cette tendance, l'orientation des courants de fond traduit une grande variabilité, probablement en raison de l'irrégularité du profil bathymétrique à ces endroits.

Anse du Moulin

La direction la plus fréquente des courants de fond mesurée au nord de l'ADM est ouest-sud-ouest, confirmant la circulation générale des courants qui contournent globalement l'ADM dans le sens antihoraire. Les courants de fond dans le secteur nord de l'ADM semblent parfois étroitement reliés au régime des vagues. Les événements de vagues de hauteur significative supérieures à 0,25 m correspondent aux périodes où la vitesse du courant est maximale.

3.1.4.5 Qualité de l'eau

Lac Aber

Dans le lac Aber, l'aluminium, le cuivre et le fer dissous ont montré des dépassements des critères de protection de la vie aquatique établis par le MDDEFP en 2009 et le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) en 2012. Aucun HAP n'a été détecté dans les échantillons du lac Aber. L'émissaire du lac Aber présentait des dépassements des critères pour le nickel total et le cuivre dissous seulement. Quelques HAP (acénaphène, fluoranthène, fluorène et phénanthrène) y ont été détectés et les valeurs étaient égales à la limite de détection (0,1 µg/L).

Baie des Anglais et anse du Moulin

Selon les données recueillies, la transparence de l'eau y est en moyenne de l'ordre de 3,6 m en mai et de 5,3 m en août-septembre. La température de l'eau atteint son maximum en juillet avec une moyenne d'environ 12 °C et la salinité de l'eau augmente progressivement au cours de l'été à mesure que les apports d'eau douce diminuent. L'azote (nitrites) demeure relativement stable tout au long de l'été avec des concentrations moyennes entre 0,15 et 0,25 µmol/L. Les nitrates affichent des maximums normaux au printemps et à l'automne, soit lors du retournement printanier et lors du brassage automnal de l'eau. Les phosphates sont présents en faibles concentrations. Enfin, la silice présente une forte concentration au printemps, une diminution graduelle est observée par la suite, puis une brusque augmentation à l'automne lors du brassage des masses d'eau.

En août 2009, des échantillons d'eau répartis dans l'ADM ont été prélevés et analysés. Parmi les paramètres analysés, seul le bore présentait des concentrations pouvant être problématiques pour la vie aquatique, soit supérieures au critère d'effet chronique du MDDEFP. Selon plusieurs études effectuées sur divers organismes aquatiques, les concentrations en bore commenceraient à produire de réels effets à partir de concentrations avoisinant 8 à 10 mg/L, et ce, chez les organismes les plus sensibles. L'origine de ce bore serait naturelle le long du littoral nord-côtier.

3.1.5 Qualité des sédiments

3.1.5.1 Qualité des sédiments de surface

Dans le cadre de la présente étude, les résultats ont démontré que les eaux interstitielles des sédiments de l'ADM présentent un pH et une conductivité relativement similaires aux valeurs naturelles rencontrées dans la zone de

référence, quoiqu'en moyenne, le pH des sédiments de l'ADM tend à être légèrement plus alcalin que dans la zone de référence. À l'inverse, la conductivité est en moyenne un peu plus faible dans l'ADM par rapport à la zone de référence. Les pourcentages d'humidité et de saturation en oxygène dissous sont semblables entre les deux zones. Le COT est quant à lui beaucoup plus élevé dans l'ADM, avec une valeur moyenne de $0,63 \% \pm 0,67$, comparativement à la zone de référence qui affiche une valeur moyenne de $0,11 \% \pm 0,04$ %.

Les concentrations moyennes de cyanures et de fluorures lixiviables mesurées dans les sédiments de l'ADM sont respectivement 77 et 14 fois supérieures aux valeurs moyennes de la zone de référence. La concentration moyenne des cyanures dans les sédiments de l'ADM est de $2,5 \mu\text{g/g}$, alors que la concentration moyenne de fluorures lixiviables s'élève à $1,4 \text{ mg/L}$. Enfin, les concentrations d'azote ammoniacal dans les sédiments de l'ADM sont approximativement deux à trois fois moins élevées que celles de la zone de référence.

La concentration de 32 métaux a également été mesurée dans les échantillons de sédiments prélevés en 2011. Dans l'ensemble, les résultats obtenus dans l'ADM indiquent qu'il n'y a pas de problématique de métaux lourds. Une seule valeur de mercure a été détectée, soit à la station ECO16, et dépasse la concentration d'effets occasionnels (CEO). Pour toutes les autres stations, ce paramètre n'a pas été détecté. La concentration d'effets rares (CER) et la concentration seuil produisant un effet (CSE) n'indiquent pas de problématique de gestion des sédiments; elles constituent néanmoins un indice. Aucun dépassement de ces deux critères n'a été observé pour tous les métaux analysés dans les échantillons de la zone de référence. Cependant, dans l'ADM, on observe quelques dépassements de la CER pour l'arsenic, le cadmium, le cuivre et le zinc. De plus, des dépassements de la CSE ont été observés pour le cuivre et le zinc.

Bien que les sédiments de l'ADM n'affichent pas de problématique de contamination par les métaux lourds, on observe toutefois une influence des activités industrielles qui s'y déroulent, comparativement aux sédiments de la zone de référence. Plusieurs métaux, dont le cadmium, le chrome, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc affichent des concentrations moyennes et des valeurs maximales supérieures à celles mesurées dans les sédiments de l'anse à Moreau et de la baie du Garde-Feu, un milieu non perturbé par les activités industrielles. La source de ces métaux est inconnue, car sur la base des connaissances des procédés industriels de production d'aluminium, aucun de ces métaux n'a jamais été utilisé dans le procédé de l'usine.

En ce qui a trait aux hydrocarbures pétroliers, aux huiles et graisses, aux HAP et aux BPC, ces paramètres ont également été analysés dans l'ADM et l'anse Saint-Pancrace à l'automne 2011, et comparés aux critères de qualité d'Environnement Canada et MDDEP émis en 2007. Dans l'ADM, les sédiments de surface affichent des concentrations relativement faibles en hydrocarbures pétroliers. Les valeurs les plus élevées tendent à se retrouver entre les quais No. 2 et No. 3, le long du quai No. 1, à proximité du chenal de navigation et à l'embouchure de l'effluent. À ces endroits, les concentrations d'hydrocarbures C₁₆-C₃₄ varient entre 550 et 2 600 mg/kg. Ailleurs, dans l'ADM, ces concentrations varient entre <10 et 380 mg/kg. Une tendance similaire est observée pour les huiles et graisses, dont les concentrations supérieures à 1 000 mg/kg sont présentes aux alentours des quais et à l'embouchure de l'effluent. Le long des quais, ces contaminants proviennent probablement de fuites accidentelles liées aux activités portuaires.

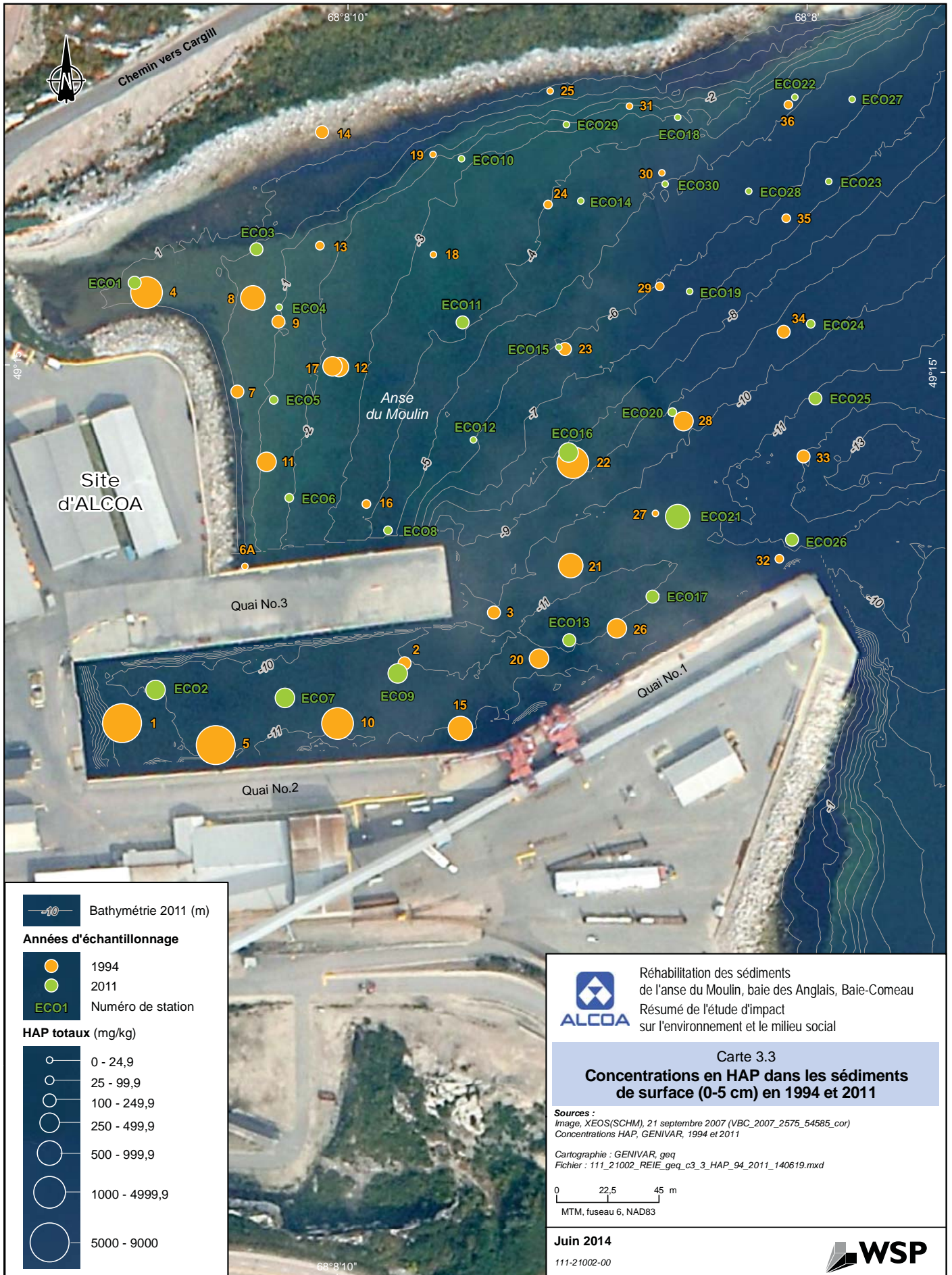
Pour ce qui est des HAP, ceux-ci dépassent la CEF à 18 des 30 stations échantillonnées dans l'ADM en 2011, la CEP à deux autres stations et la CEO à sept autres stations. De façon générale, la contamination en HAP est plus importante entre les quais No. 2 et No. 3, le long du quai No. 1 et à l'embouchure de l'effluent, puis les concentrations tendent à diminuer vers les parties nord et nord-est de l'anse. La comparaison des résultats de 2011 avec ceux de 1994 montre une importante réduction des HAP totaux à proximité de l'effluent et entre les quais No. 2 et No. 3 (carte 3.3)

Concernant la contamination en BPC, il ne semble pas y avoir de patron aussi défini quant à sa dispersion dans l'ADM. Des concentrations en BPC totaux dépassant la CEF ont été mesurées à différents endroits dans l'anse, soit près de l'embouchure de l'effluent, entre les quais No. 2 et No. 3, près du chenal de navigation, au centre de l'anse et le long de sa rive nord (carte 3.4).

En ce qui a trait à la zone de référence située dans l'anse à Moreau et la baie du Garde-Feu, aucun hydrocarbure pétrolier n'a été détecté dans les sédiments de surface échantillonnés à la benne. Quant aux huiles et graisses, des concentrations entre 130 et 360 mg/kg ont été mesurées. Enfin, aucune problématique n'a été détectée en ce qui concerne les HAP et les BPC.

3.1.5.2 Qualité des sédiments en profondeur

Selon les résultats d'analyses des campagnes d'échantillonnage des sédiments dans l'ADM réalisées en 2008 et en 2009 à l'aide d'un carottier, il n'y pas de problématique de métaux lourds dans les sédiments sous la couche superficielle.



Bathymétrie 2011 (m)

Années d'échantillonnage

- 1994
- 2011

ECO1 Numéro de station

HAP totaux (mg/kg)

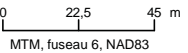
- 0 - 24,9
- 25 - 99,9
- 100 - 249,9
- 250 - 499,9
- 500 - 999,9
- 1000 - 4999,9
- 5000 - 9000

ALCOA Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
 Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.3
Concentrations en HAP dans les sédiments de surface (0-5 cm) en 1994 et 2011

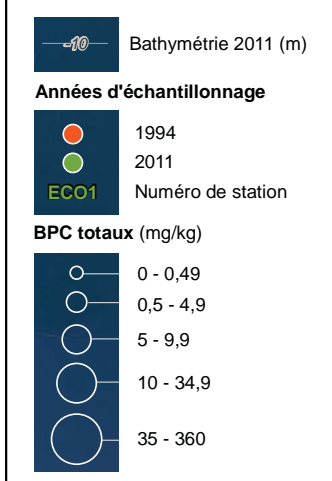
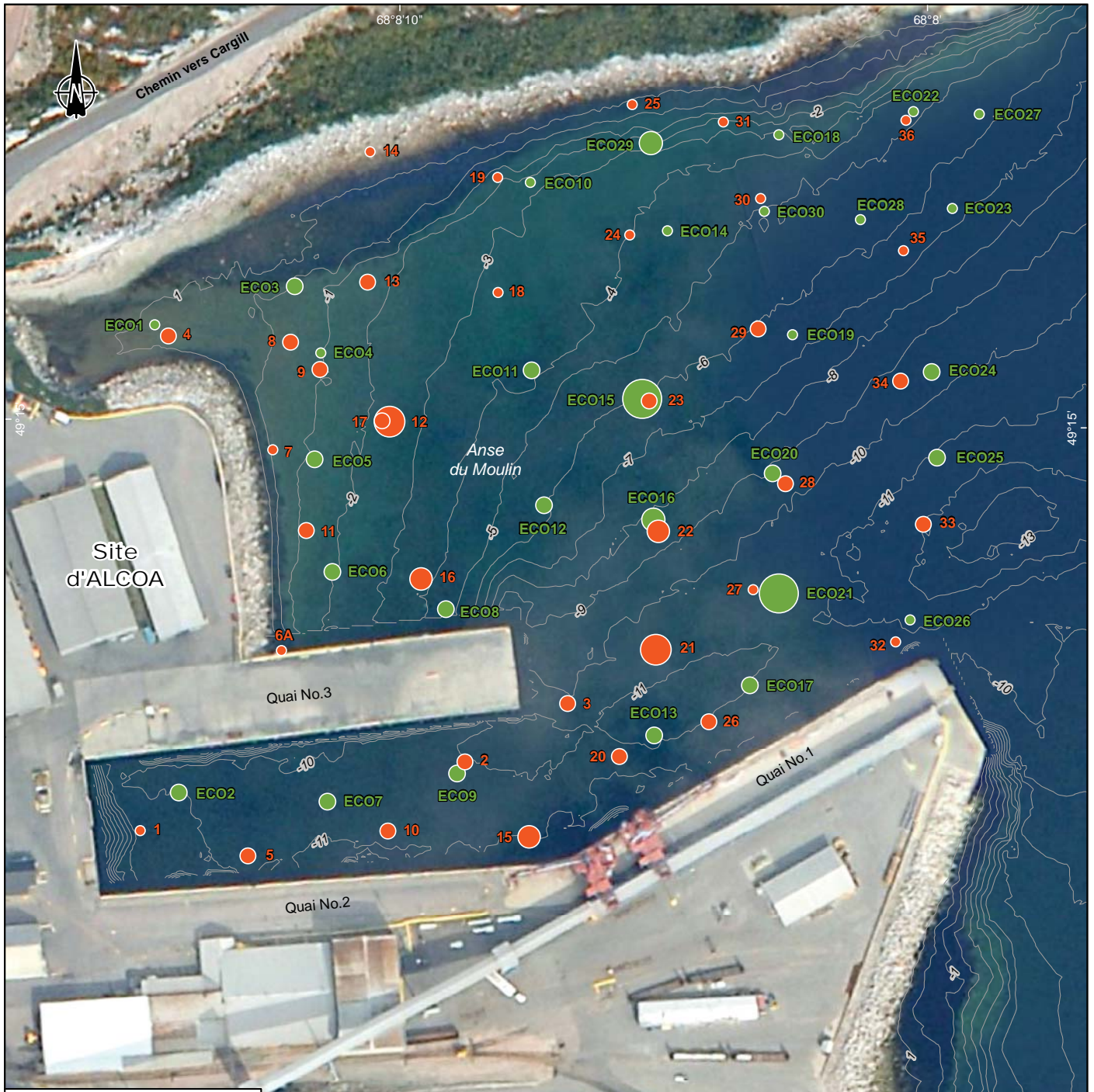
Sources :
 Image, XEOS(SCHM), 21 septembre 2007 (VBC_2007_2575_54585_cor)
 Concentrations HAP, GENIVAR, 1994 et 2011

Cartographie : GENIVAR, geq
 Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_3_HAP_94_2011_140619.mxd



Juin 2014
 111-21002-00



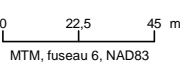


ALCOA Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
 Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.4
Concentrations en BPC totaux (Aroclor) dans les sédiments de surface (0-5 cm) en 1994 et 2011

Sources :
 Image, XEOS(SCHM), 21 septembre 2007 (VBC_2007_2575_54585_cor)
 Concentrations BPC, GENIVAR, 1994 et 2011

Cartographie : GENIVAR, geq
 Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_4_BPC_94_2011_140619.mxd



Juin 2014
 111-21002-00



Distribution générale

La distribution générale des contaminants en profondeur se résume comme suit:

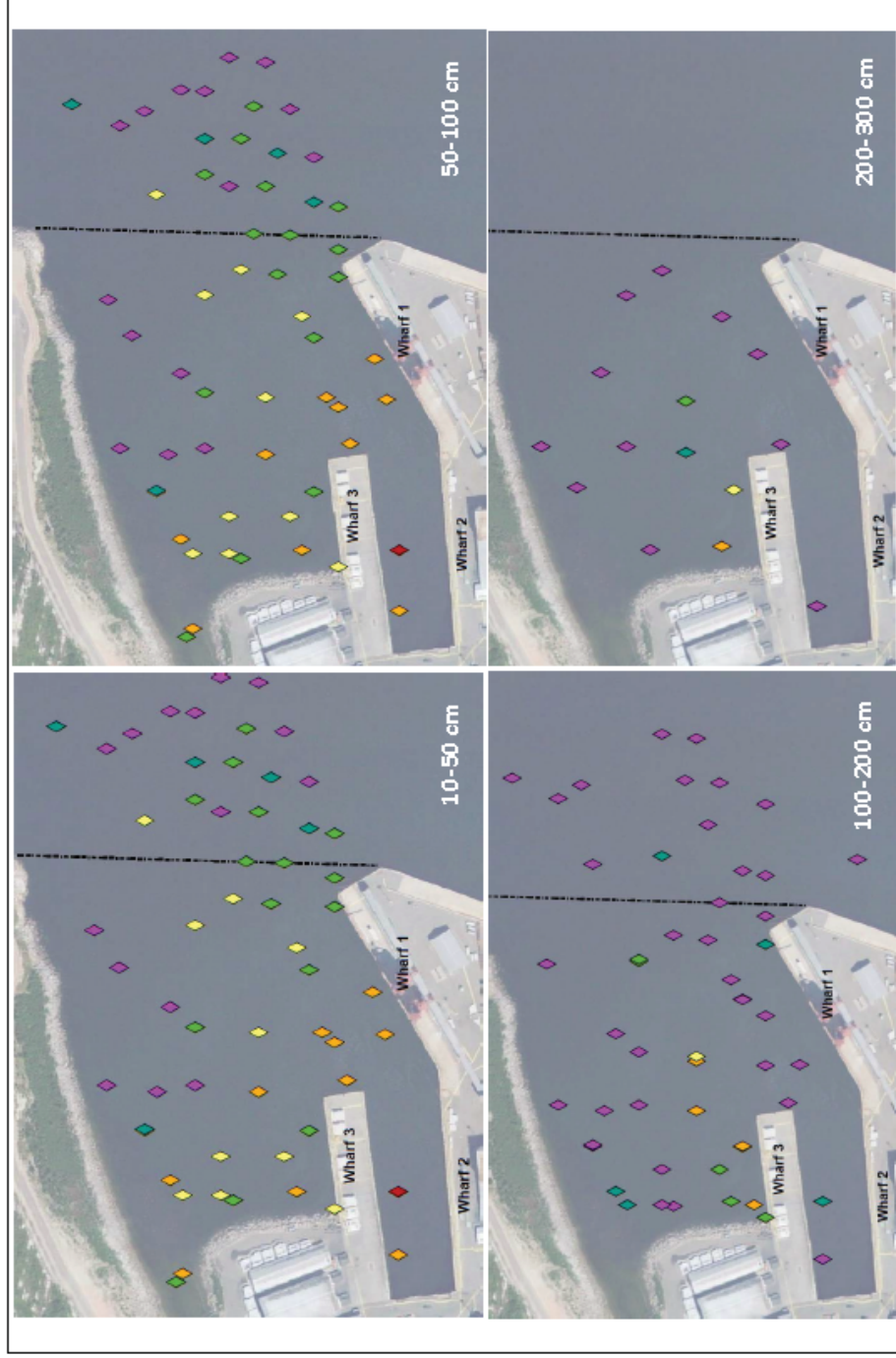
Distribution horizontale des contaminants dans chaque strate

- la distribution des contaminants de sédiments en profondeur est similaire à celle des sédiments de surface; les zones avec les plus grandes concentrations de HAP et de BPC coïncident généralement et sont situées dans le secteur nord-ouest de l'ADM près des installations d'Alcoa et de l'embouchure du ruisseau du Moulin, et le long de la rive sud de l'ADM entre les quais No. 2 et No. 3, ainsi que dans la zone navigable près du quai No. 1 (cartes 3.5 et 3.6).
- à certains endroits, les concentrations en contaminants potentiellement préoccupants (CPP) augmentent en profondeur. Ces endroits comprennent les zones navigables près des quais et le rivage ouest de l'ADM, au nord du quai No. 3 et près de l'embouchure du ruisseau du Moulin (cartes 3.5 et 3.6).

Distribution verticale interstrate

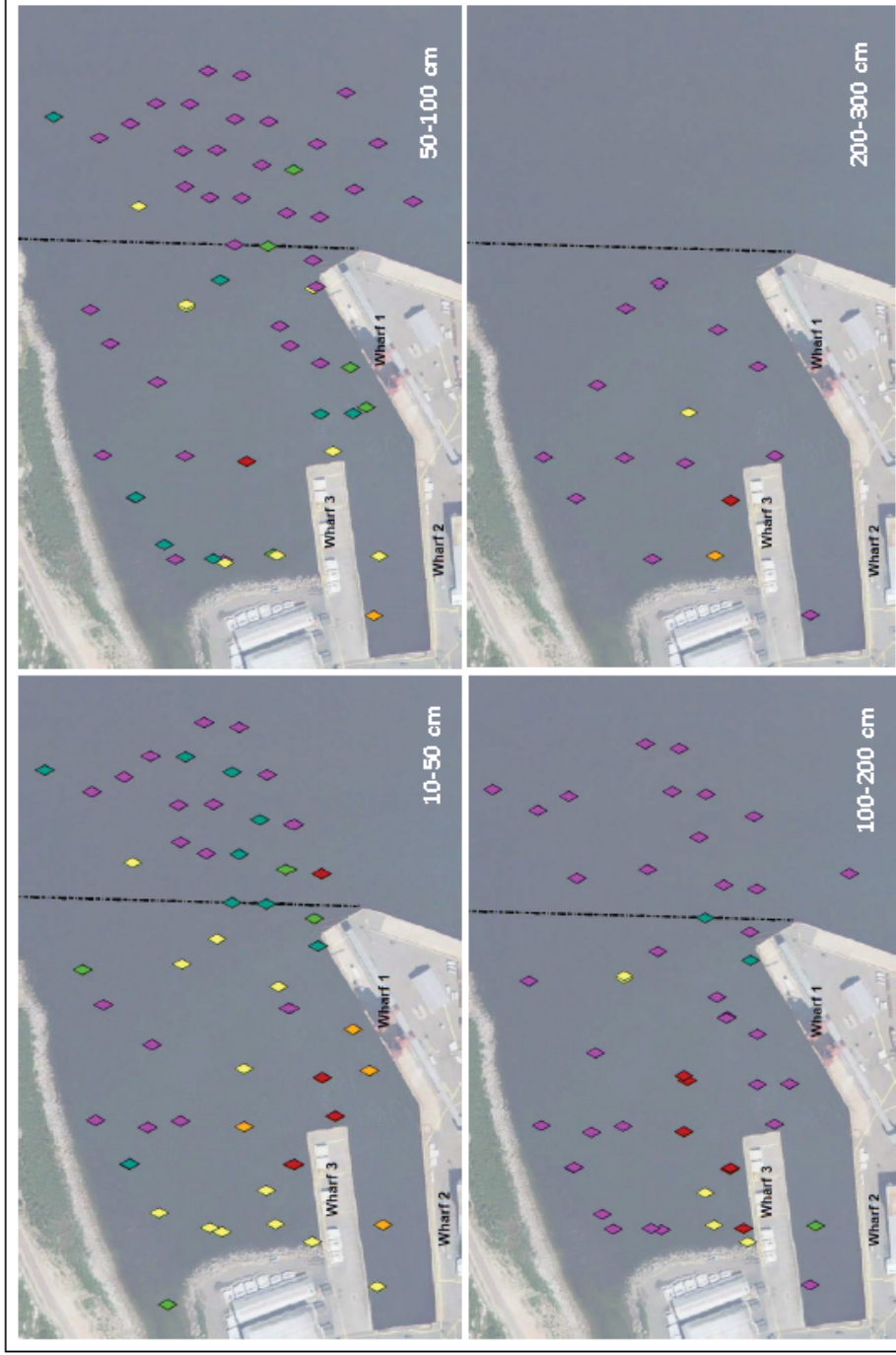
La concentration relativement élevée en profondeur, près de la rive ouest de l'ADM, au nord du quai No. 3 et près de l'embouchure du ruisseau du Moulin est probablement associée à l'historique des rejets de matériaux avec des concentrations plus élevées de HAP et BPC qui ont été ensuite recouvertes de dépôts de sédiments propres plus récents et aux vagues de tempêtes.

Dans la zone nord-est de l'ADM, les concentrations de contaminants diminuent avec la profondeur. Dans la baie des Anglais, les échantillons de sédiments recueillis à partir de profondeurs de plus de 50 cm dans les sédiments indiquent des concentrations beaucoup plus basses que les sédiments plus en surface. La diminution dans les concentrations de CPP en profondeur dans ces zones peut être causée par le taux de migration relativement faible de petites quantités de sédiments contenant des CPP en provenance de l'ADM. Plus en surface, les activités historiques sur les quais, le ruisseau du Moulin, les activités de dragage passées, les activités portuaires comme le déplacement des navires avec leurs hélices ou la traînée des ancres des navires lors de leur départ peuvent expliquer la présence très ponctuelle de sédiments présentant des contaminations plus élevées.



Source : Anchor QEA.

Carte 3.5 Concentration de HAP dans les sédiments de subsurface
 (Profondeur: 10-50 cm; 50-100 cm; 100-200 cm; 200-300 cm)



tPCB Congener Concentration (mg/kg)

- ND - 0.059 (OEL)
- 0.059 - 0.49 (FEL)
- 0.49 - 1
- 1 - 5
- 5 - 10
- > 10

--- Anse du Moulin Limits
 ◇ Sediment Core Sample Location

NOTES:
 1. Basemap provided by Hatch Engineering.
 2. Horizontal coordinates, referenced to MTM Fuseau 6-NA083, Metres.
 3. ND = 0.
 4. ND = Non-detect.
 5. OEL = Occasional Effect Level.
 6. FEL = Frequent Effect Level.
 7. Concentrations were averaged for duplicates and for multiple results per depth interval for a sample location.
 8. Database Version 11/01/2012.

Source : Anchor QEA.

Carte 3.6 Concentration de BPC dans les sédiments de subsurface
 (Profondeur: 10-50 cm; 50-100 cm; 100-200 cm; 200-300 cm)

3.1.6 Dynamique sédimentaire

Baie des Anglais

Le régime sédimentaire actuel dans la baie des Anglais comprend deux principales sources de sédiments, soit la rivière Manicouagan et la rivière aux Anglais. Les sédiments de la rivière Manicouagan semblent être transportés par la dérive littorale en direction nord sur de courtes distances, les courants longeant la rive ouest étant majoritairement sud-ouest. En fait, il serait peu probable que l'ADM soit alimentée en sédiments par la rivière Manicouagan, puisque le quai fédéral situé plus au sud joue un rôle d'épi littoral, en entravant leur passage. De l'autre côté, les sédiments qui pouvaient à une certaine époque être acheminés jusqu'à l'ADM depuis la rivière aux Anglais sont directement déviés dans les zones plus profondes de la baie des Anglais depuis 1960 en raison de la présence des quais de Cargill.

Anse du Moulin

Mode de transport sédimentaire

Les résultats des études réalisées ont démontré que la quantité de sédiments en suspension diminue de façon exponentielle, depuis le fond marin jusqu'à la surface de la colonne d'eau. Par ailleurs, les sédiments récoltés à des niveaux supérieurs dans la colonne d'eau ont des densités relativement faibles, variant de 1,5 à 2,6 comparativement à la densité des sables quartzeux trouvés habituellement sur la Côte-Nord. Or, les analyses chimiques de ces sédiments « plus légers » ont montré des concentrations en HAP et en BPC, confirmant qu'une partie importante des particules sédimentaires érodées, puis mises en suspension, sont constituées de coke de brai solide.

Ainsi, au passage de vagues suffisamment fortes pour provoquer de l'érosion et de la turbidité, les particules de sable quartzeux de densité supérieure sont déplacées près du fond marin par une légère mise en suspension. Les particules de brai de taille équivalente, mais de densité inférieure sont entraînées en suspension un peu plus haut dans la colonne d'eau. Les sables quartzeux resédimentent plus rapidement et lorsque le milieu devient suffisamment calme et que les courants induits par les marées ne sont plus assez forts pour maintenir les particules de brai en suspension, ces dernières sédimentent à leur tour. Cette différence de densité peut ainsi générer certaines laminations dans le substrat alternant entre sable quartzeux clair et particules de brai très foncé.

Bilan sédimentaire général

La comparaison de la bathymétrie relevée en 2007 avec celle de 2011 permet de brosser un portrait général du bilan sédimentaire découlant des années récentes (carte 3.7). En excluant les secteurs qui montrent une épaisseur résultante comprise entre -15 et +15 cm, la zone où l'accumulation de sédiment semble prédominer se situe complètement à l'ouest de l'anse. Les accumulations de sédiments ont atteint par endroits jusqu'à plus de 50 cm d'épaisseur au cours des quatre dernières années. Quant au secteur plus à l'est, le bilan sédimentaire est relativement neutre, malgré une légère tendance à l'érosion. Les secteurs qui enregistrent un bilan plus négatif sont situés surtout le long de la rive nord où l'action des vagues est plus significative à mesure que la profondeur d'eau diminue, à l'extrémité du quai No. 3 et au nord-est du quai No. 1. Cependant, les modifications bathymétriques le long de la rive nord pourraient être attribuables à des déplacements de blocs sur le fond marin dus au déferlement de vagues sur l'enrochement.

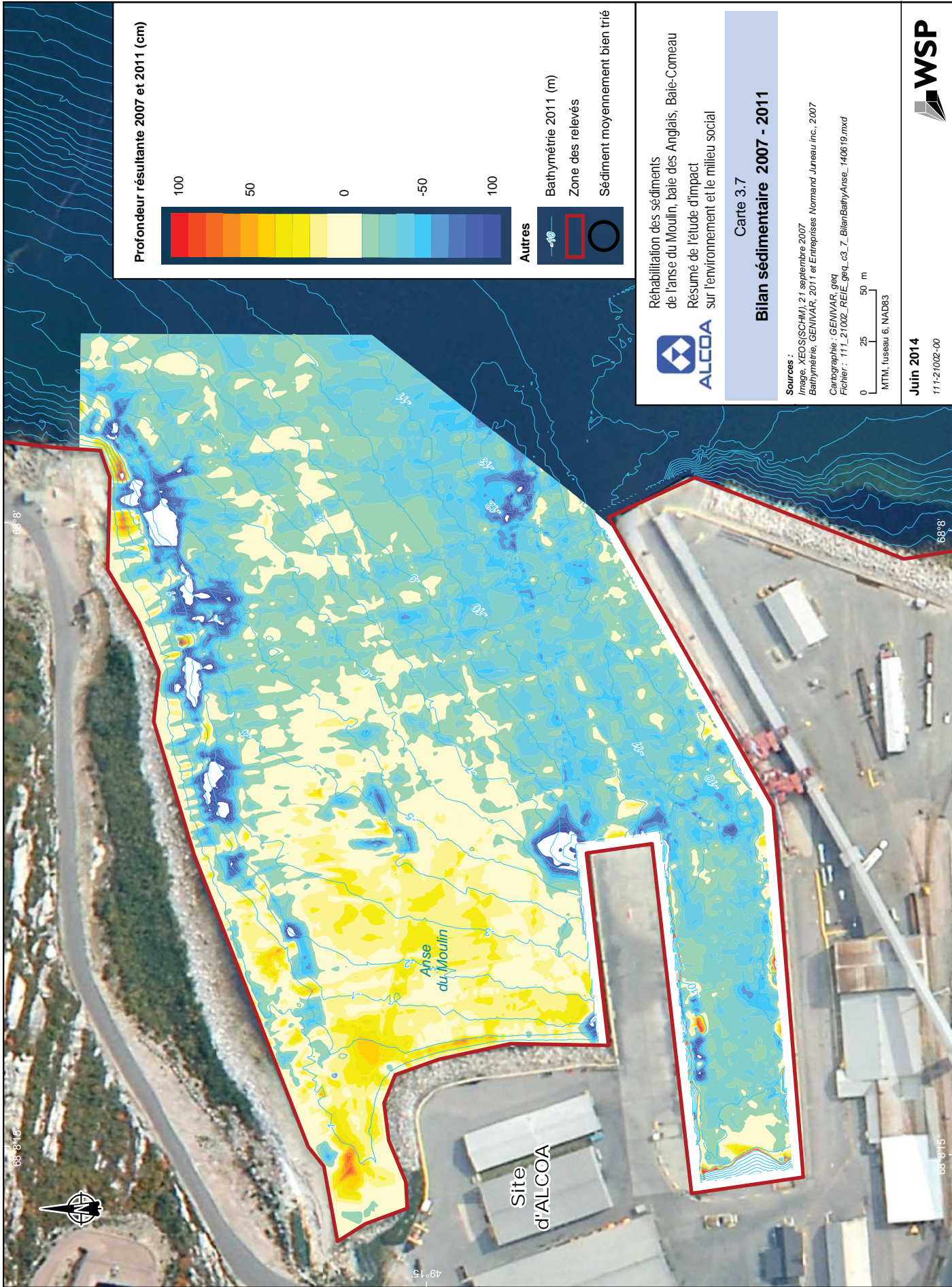
Un relevé bathymétrique réalisé au printemps 2012 après une tempête ayant généré des vagues de plus de 2 m en provenance de l'est a permis d'évaluer les variations bathymétriques pouvant résulter d'une tempête importante par rapport au relevé de 2011. Somme toute, cet événement n'a causé aucune différence bathymétrique significative sur une période d'environ sept mois, à l'exception d'une zone ponctuelle d'érosion située dans la partie nord-ouest de l'ADM où le fond est constitué principalement de sable et où les différences sont de l'ordre de 40 à 100 cm.

Séquestration, mobilisation et transport des fractions de sédiments contaminées

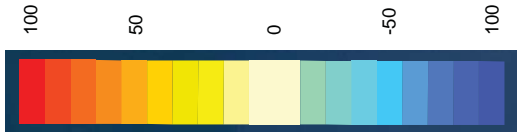
Les principales sources actives de contamination ont été maîtrisées avant 1994. Depuis, aucune source significative de contamination n'a été active et aucune autre modification volontaire du profil bathymétrique n'a été réalisée. L'analyse comparative de la concentration des contaminants des sédiments de surface entre 1994 et 2011 brosse un portrait des tendances à l'intérieur de l'ADM depuis la mise en place de mesures de contrôle des sources de contamination.

Les teneurs maximales des COT et HAP de 1994 sont concentrées à l'embouchure du ruisseau du Moulin et entre les quais No. 2 et No. 3 et diminuent progressivement vers l'est. Ces fortes concentrations témoignent des anciennes sources de coke de brai qui étaient situées à ces endroits.

La répartition spatiale des concentrations de COT et de HAP en 2011 indique une diminution généralisée et une répartition plus uniforme des contaminants. Celle-ci peut s'expliquer par trois facteurs : 1) un apport de sédiments moins contaminés; 2) une dégradation naturelle des HAP; 3) un transport des particules de brai moins denses et donc plus mobiles par des courants suffisamment forts pour les expulser vers la baie des Anglais par la partie la plus profonde au nord du quai No. 1.



Profondeur résultante 2007 et 2011 (cm)



Autres



Bathymétrie 2011 (m)

Zone des relevés

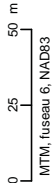
Sédiment moyennement bien trié



Réhabilitation des sédiments
de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact
sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.7
Bilan sédimentaire 2007 - 2011

Sources :
Image : XEOS(SCHM), 21 septembre 2007
Bathymétrie : GENIVAR, 2011 et Entreprises Normand Juneau inc., 2007
Cartographie : GENIVAR, 2011
Fichier : 111_21002_REIE_genc_c3_7_BilanBathyAnse_140619.mxd



Jun 2014

111-21002-00



3.2 Milieu biologique

3.2.1 Flore

3.2.1.1 Végétation aquatique et herbiers

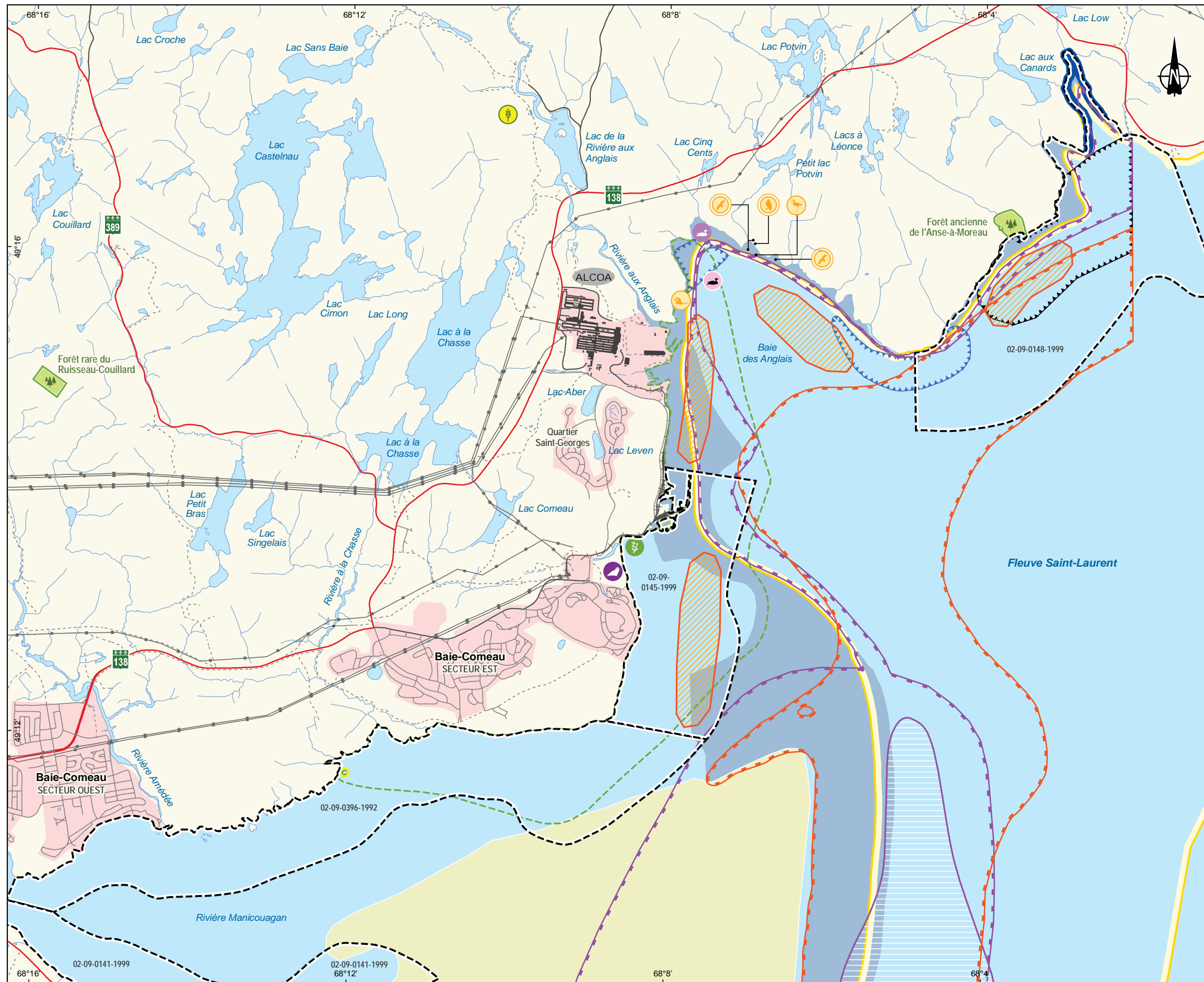
Il y a 64 espèces d'algues marines recensées dans la partie nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, soit 20 chlorophytes, 26 phéophytes et 18 rhodophytes. Selon la base de données du SIGHAP, des herbiers de laminaires seraient présents sur tout le pourtour de la baie des Anglais, ainsi que plus à l'est le long de la côte (carte 3.8). À l'intérieur de la zone d'étude restreinte, soit dans l'ADM, la couverture d'algues est plutôt faible, principalement en raison du substrat très sablonneux qui y est présent. L'inventaire réalisé en 2009 dans le secteur de l'ADM a permis d'y recenser 12 espèces. Le fucus évanescent est d'ailleurs très abondant du côté nord de l'anse en zone peu profonde. La zostère marine est absente de l'ADM et peu présente ailleurs dans la zone d'étude (pointe Saint-Gilles et baie Comeau).

3.2.1.2 Végétation riveraine et terrestre


La zone d'étude élargie fait partie de la forêt boréale continue du domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'est. Selon un inventaire forestier réalisé sur la propriété d'Alcoa, le sapin baumier et l'érable à épis (*Acer spicatum*) sont les deux principales espèces arbustives composant le sous-couvert forestier. La strate herbacée de ces peuplements est principalement composée de l'aralie à tige nue (*Aralia nudicaulis*), de la clintonie boréale (*Clintonia borealis*) et de la maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*), alors que l'hypne de Schreber (*Pleurozium schreberi*) est abondante dans la strate muscinale. Le long des cours et plans d'eau situés sur la propriété d'Alcoa, l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*), le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), le calamagrostis du Canada (*Calamagrostis canadensis*), l'agrostis blanc (*Agrostis alba*) et le framboisier (*Rubus idaeus*) sont les espèces les plus fréquentes.

3.2.1.3 Espèces floristiques à statut particulier

Une seule espèce de plante vasculaire à statut précaire a été répertoriée à proximité de la zone d'étude élargie. Il s'agit de *Grimmia tricophylla*, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, qui a été observée en 1990 près du Mont Ti-Basse (carte 3.8).

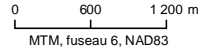


- Faune**
- Aviaire**
- Arlequin plongeur
 - Garrot d'Islande
 - Hibou des marais
- Habitat particulier**
- Cormorandière
 - Héronnière
 - Nid de balbuzard pêcheur
 - Nid de pygargue à tête blanche
- Habitat**
- Aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACO) (dashed line)
 - Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) (yellow dashed line)
- Flore**
- Terrestre**
- Occurrence d'espèce à statut précaire
 - Grimmia trichophylla*
- Aquatique**
- Herbier de zostère marine
 - Algue marine
- Inventaires**
- Benthique**
- Buccin commun
 - Concentration exploitée
 - Présence de l'espèce
 - Mactre de Stimpson
 - Concentration exploitée (été-automne)
 - Concentration non exploitée (annuelle)
 - Concentration de moule bleue
 - Concentration de mye commune
 - Concentration de pétoncle d'Islande
- Ichtyofaune**
- Concentration de maquereau bleu
 - Concentration de hareng atlantique
- Forestier**
- Écosystème forestier exceptionnel

 Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.8
Principales composantes du milieu biologique
Zone d'étude élargie

Sources :
BDTQ, 1 : 20 000 MRNF Québec, 2002 (22F08101-22F08102-22F01201-22F01202)
Inventaires benthiques, SIGHAP
Inventaires forestiers, MRNF
Inventaires ichtyofaune, SIGHAP
Habitats particuliers, CBSL, plan de conservation, 2007
Hibou des marais, SOS-POP, 2009
Flore marine, SIGHAP, communications personnelles par Lambert, J. 1996
ZICO, UQCN
Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_8_Mbio_elar_140619.mxd



Juin 2014

111-21002-00



3.2.2 Faune

3.2.2.1 Invertébrés benthiques

En ce qui a trait à l'ADM, des travaux réalisés par WSP à l'aide d'une caméra sous-marine ont permis d'y observer un certain nombre d'espèces, dont l'oursin vert, l'étoile de mer commune et le buccin commun. Un inventaire similaire réalisé par AECOM Tecslut en 2009 a permis d'y identifier en plus des ophiures, le crabe commun, le dollar de sable et des bancs d'euphausides (krill). Malgré une assez grande abondance, la diversité des organismes benthiques de l'ADM y est toutefois plus pauvre comparativement aux secteurs rocheux de la partie nord de la zone d'étude élargie, où *Psolus* écarlate, ascidies, soleil de mer et plusieurs autres organismes peuvent être observés.

3.2.2.2 Ichtyofaune et habitats du poisson

Le secteur de la baie des Anglais est sous l'influence de remontées d'eau froide (upwelling) épisodiques qui enrichissent le milieu par l'apport de nutriments. Un total de 99 espèces de poissons aurait été inventorié dans l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent. Diverses études réalisées dans le secteur de la baie des Anglais ont permis de recenser quelque 44 espèces de poisson susceptibles de fréquenter la zone d'étude élargie à un moment ou à un autre de l'année.

Espèces diadromes

En ce qui a trait aux espèces diadromes, les plus susceptibles de se retrouver dans la zone d'étude élargie sont le saumon atlantique, l'omble de fontaine, l'éperlan arc-en-ciel et l'anguille d'Amérique. Le saumon atlantique ainsi que l'omble de fontaine migrent chaque année dans la rivière aux Anglais pour venir s'y reproduire, alors que l'anguille d'Amérique rejoint ce cours d'eau pour y croître. La rivière aux Anglais constitue un site potentiel de fraie pour l'éperlan qui y est observé au printemps. L'esturgeon noir aurait utilisé l'estuaire de la rivière Manicouagan comme site de reproduction jusque vers les années 1960. Le gaspareau, le poulamon atlantique et l'épinoche à trois épines ont également déjà été capturés dans l'estuaire de la rivière Manicouagan.

Espèces marines

Dans la baie des Anglais, les pêches expérimentales effectuées en 1995 et en 1999 ont permis la capture de 15 espèces. Parmi les principales espèces capturées dans la baie des Anglais et l'anse Saint-Pancrace dans le cadre des études de suivi des effets sur l'environnement de la papetière AbitibiBowater, on compte la morue franche et le chaboisseau à épines courtes. Neuf autres espèces ont été capturées.

Il s'agit du capelan, de la plie rouge, de la loquette d'Amérique, du hareng atlantique, de l'éperlan arc-en-ciel, du loup de mer, du sébaste acadien, de l'hémitriptère atlantique et de l'anguille d'Amérique. Diverses études confirment également la présence de la sigouine de roche, de la limande à queue jaune, du maquereau, du requin du Groenland, le lançon d'Amérique, la morue de roche, la stichée arctique, l'ulvaire deux lignes et la merluche à longues nageoires.

Habitats du poisson

Zone d'étude élargie

Deux rivières d'importance s'écoulent dans la zone d'étude élargie, soit la rivière aux Anglais et la rivière Manicouagan. Ces rivières constituent un habitat de reproduction pour plusieurs espèces de poissons anadromes qui doivent pénétrer dans les limites de la zone d'étude pour leur accéder. Tel que mentionné précédemment, le saumon atlantique, l'omble de fontaine, l'éperlan arc-en-ciel et l'anguille d'Amérique fréquentent la rivière aux Anglais. Quant à l'estuaire de la rivière Manicouagan, il présente non seulement des caractéristiques propices pour la reproduction d'espèces anadromes, mais également pour certaines espèces marines. Les espèces suivantes sont susceptibles de s'y reproduire : l'éperlan arc-en-ciel, le poulamon atlantique, la plie rouge, l'esturgeon noir et le lançon d'Amérique. Quant à l'anguille d'Amérique, elle fréquente la zone d'étude au moment de ses migrations, soit lors de la montaison des anguillettes et de la dévalaison des adultes.

Outre la présence de ces rivières, les fonds sablonneux de l'ensemble de la zone d'étude élargie peuvent être utilisés par le lançon pour se reproduire. Soulignons également que les vastes herbiers de zostères marines de la péninsule Manicouagan sont utilisés par la lompe pour la fraie et que ses plages de sable seraient potentiellement utilisées par le capelan pour se reproduire.

Dans la partie nord de la zone d'étude, les falaises rocheuses et interstices rocheux constituent des habitats favorables aux loups de mer, notamment le loup atlantique. Enfin, la partie nord de la zone d'étude élargie constitue aussi un habitat pour le requin du Groenland.

Zone d'étude restreinte

En ce qui a trait à la zone d'étude restreinte, elle offre un habitat de piètre qualité pour le poisson, notamment en raison de ses faibles profondeurs, de son substrat sablonneux, de la présence de contamination importante des sédiments en HAP et en BPC, et de l'intensité des activités maritimes. L'ADM n'offre pas d'habitat de

reproduction, ni d'aire d'élevage de qualité pour le poisson, et ne correspond pas non plus à un couloir de migration pour les espèces diadromes. Cependant, il s'agit d'une aire d'alimentation pour un certain nombre de poissons benthophages, puisqu'on y retrouve une endofaune invertébrée relativement abondante.

3.2.2.3 Avifaune

Sauvages, limicoles et autres oiseaux aquatiques

En période de nidification, 23 espèces de sauvagine, 21 espèces de limicoles et 19 espèces d'oiseaux aquatiques sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Toutefois, seulement sept de ces espèces nicheraient dans la région. Plusieurs espèces, notamment les limicoles, sont des espèces observées lors de la migration printanière vers leurs aires de nidification plus au nord.

Le secteur maritime de Baie-Comeau est reconnu pour les rassemblements importants d'oiseaux lors des périodes de migration, de même que durant l'hiver. L'utilisation importante du secteur par le garrot d'Islande, le goéland bourgmestre, le harle huppé, la macreuse à front blanc, la macreuse à bec jaune, la mouette de Bonaparte et le canard noir a conféré aux baies Comeau et des Anglais un double statut, soit celui d'aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA) et de zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada (ZICO). La ZICO de Baie-Comeau constitue une aire d'hivernage importante pour le garrot et l'on y retrouve environ 400 individus dans ce secteur en moyenne annuellement. La population de l'est de l'Amérique du Nord de cette espèce est estimée à 3 500 individus, alors que jusqu'à 1 020 individus ont été observés dans le secteur.

Le grand héron et le bihoreau gris sont souvent observés dans la baie des Anglais. Ils ont d'ailleurs été observés en 2009 lors d'un inventaire réalisé au mois d'août dans le secteur de l'ADM. Une héronnière composée de 16 nids était présente dans l'anse Saint-Panrace, mais elle est devenue inactive en 2005. Depuis, une nouvelle héronnière d'environ 10 nids a été découverte entre l'anse de la Roche Blanche et la pointe Saint-Panrace. De plus, une cormorandière est située à l'est de la rivière aux Anglais et abrite 17 nids.

Oiseaux de proie

Au total, 11 espèces d'oiseaux de proie, incluant l'urubu à tête rouge, sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. On retrouve un nid de pygargue à tête blanche dans le Parc d'aventure maritime, le long de la baie des Anglais. Ce nid est actif depuis plusieurs années. Dans ce même parc, on retrouve également trois nids actifs de balbuzard pêcheur.

Une seule espèce de rapace nocturne, le hibou des marais, a été répertorié dans la zone d'étude élargie, alors qu'un adulte a été aperçu à la fin avril 1996. Toutefois, ses habitats potentiels de reproduction (marais salant, tourbière) sont peu présents dans la zone d'étude. Lors de l'inventaire réalisé entre les 17 et 21 août 2009 dans l'ADM, l'épervier brun ainsi que le faucon émerillon ont été observés.

Autres espèces

La présence des espèces forestières dans la zone d'étude restreinte est peu probable en raison de son caractère fortement industrialisé. Lors de l'inventaire réalisé en 2009 dans l'ADM, le bruant chanteur, le bruant hudsonien, la corneille d'Amérique, l'hirondelle bicolore, le moineau domestique et le pigeon biset ont été observés. De plus, la nidification de l'hirondelle rustique a été confirmée à l'intérieur des bâtiments de l'aluminerie.

3.2.2.4 Mammifères marins

En ce qui a trait aux mammifères marins, au total, ce sont trois espèces de pinnipèdes et 11 espèces de cétacés qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude élargie. Le phoque gris et le phoque commun peuvent être observés en été dans la baie des Anglais. D'ailleurs, une échouerie de phoques communs et gris est localisée au large de la pointe Saint-Gilles. Le phoque du Groenland, quant à lui, est présent en hiver. Trois espèces de rorquals, soit le petit rorqual, le rorqual commun et le rorqual bleu fréquentent la baie sur une base régulière du printemps à l'automne. En janvier 2011, un rorqual n'ayant pu être identifié a été observé au large du parc des Pionniers. Quoique peu documenté, il pourrait s'agir du rorqual bleu, dont quelques individus fréquentent le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent au cours de l'hiver. Le marsouin commun est également fréquemment observé dans la baie des Anglais du printemps à l'automne. Il est fréquent d'observer le phoque gris, le petit rorqual et le marsouin commun à partir du quai fédéral.

La baie des Anglais constitue essentiellement une aire d'alimentation pour les espèces régulières tels le petit rorqual, le marsouin commun et le phoque gris. Pour ce qui est des espèces observées plus rarement, il s'agit le plus souvent d'incursions de courte durée. De plus, mis à part l'échouerie située à proximité de la pointe Saint-Gilles, on ne retrouve pas d'aire de mise bas dans la zone d'étude élargie. Bien que certains individus puissent faire de brèves incursions dans l'ADM, il s'agit d'un milieu peu favorable aux mammifères marins en termes d'habitat, notamment en raison de son caractère industriel, de la circulation maritime qui y est importante et de sa faible profondeur.

3.2.2.5 Espèces fauniques à statut particulier et habitats d'intérêt

La baie des Anglais est susceptible d'accueillir un certain nombre d'espèces fauniques en péril, et ce, à l'une ou l'autre des étapes de leur cycle biologique. Par contre, leur présence directement dans l'ADM serait plutôt anecdotique en raison de ses activités industrielles-purtoaires, de sa faible superficie et de sa faible qualité d'habitat (saumon, anguille, garrot, marsouin, etc.).

3.2.3 Contamination des organismes

3.2.3.1 Historique

Les premières études sur la contamination de la chair des organismes de la BDA remontent au début des années 1980. Le tableau 3.1 résume les données obtenues au fil des ans à travers ces études.

Tableau 3.1 Résultats des diverses études réalisées depuis 1983 sur la contamination en BPC des organismes de la baie des Anglais

Date	Lieu	Concentrations chez diverses espèces échantillonnées (en mg/kg)						Référence
		Moule bleu	Buccin commun - Moyenne	Buccin commun - Viscères	Buccin commun - Muscles	Hareng atlantique	Anguille d'Amérique	
1983	BDA	0,006 et 0,177	0,002 et 0,925	0,678 à 1,49	<0,002 à 0,004	0,068	1,181	Bertrand et coll., 1986
1984	BDA	0,049 et 0,364						
1984	Embouchure ADM	2,10	2,32					Paul, 1984 dans SNC-Lavalin, 1996a
1983	Du quai d'Alcoa à l'Hôtel Le Manoir, et en rive nord de la BDA	0,363 (moy.); 2,1 (max.)	1,66 (moy.); 4,63 (max.)					IEC BEAK, 1983a et b dans AECOM Tecsult, 2010
1984 à 1986	BDA (près de l'ADM)		0,484 et 0,996					Bertrand et coll., 1988
1990	BDA		0,155 (moy.); 0,035 (min.); 0,504 (max.)	0,401 (station 07B)	0,024 (station 07B)			Langlet et coll., 1991
1995		5,233						SNC Lavalin, 1996a
2009		0,032 et 0,185; 0,085 (moy.)						AECOM Tecsult, 2010

De 1995 à 2002, plusieurs études comprenant des bioessais en laboratoire ont été réalisés (carte 3.9). Les principaux constats de ces études sont les suivants :

- observations d'anomalies dans les systèmes reproducteur et immunitaire de plies canadiennes exposées aux sédiments de la BDA;
- réaction physiologique du foie de la plie canadienne face à la contamination des sédiments de la BDA;
- les contaminants associés aux sédiments sont biodisponibles et affectent ainsi les espèces marines des eaux environnantes.

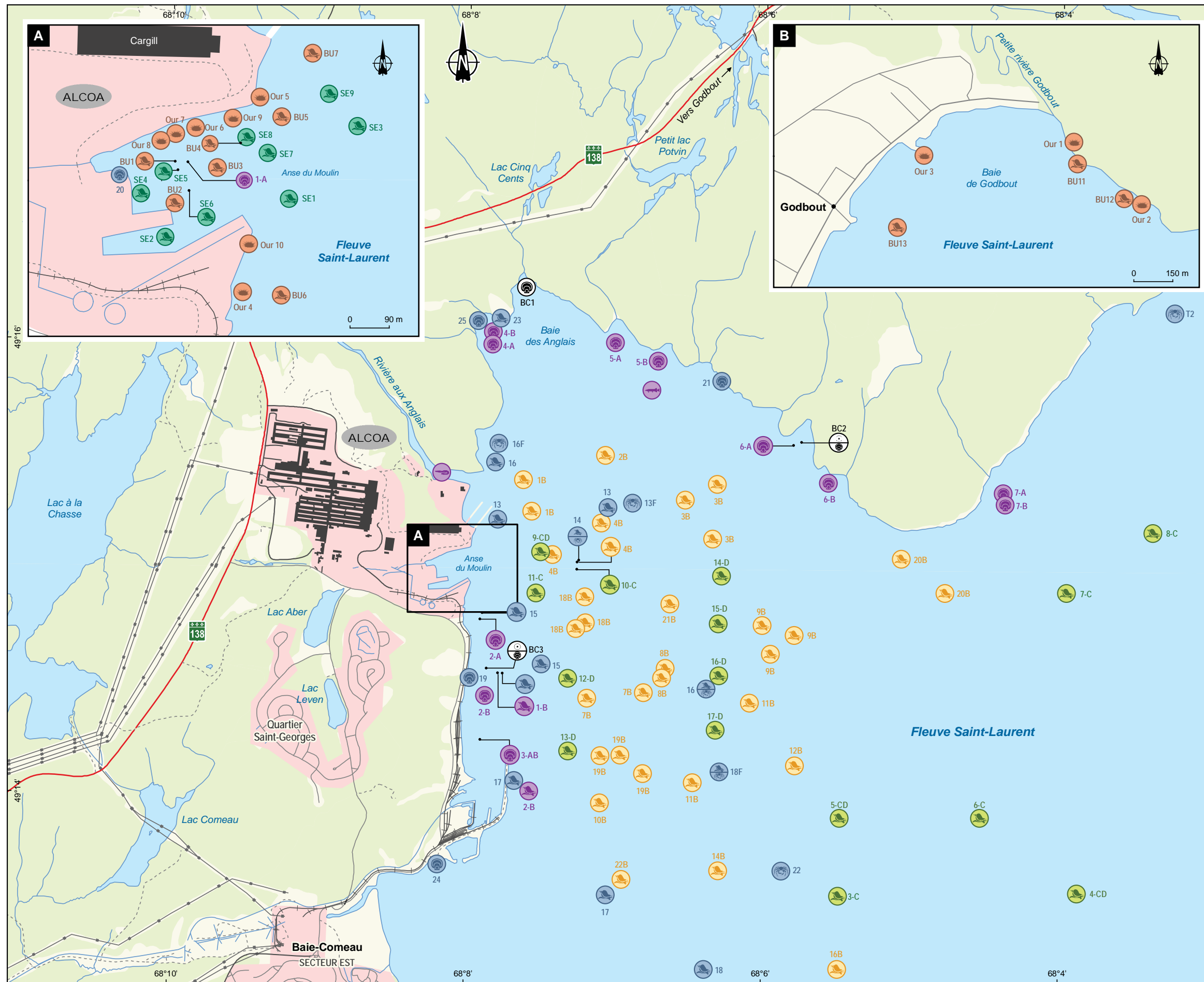
3.2.3.2 Contamination actuelle

En 2011, une nouvelle campagne d'échantillonnage a été réalisée dans l'ADM ainsi qu'à un site témoin dans le secteur de Godbout. Les espèces visées étaient le buccin commun et la moule bleue. En raison de la trop faible quantité de moules bleues dans l'ADM, l'oursin vert a été utilisé en remplacement en raison notamment de son abondance dans la baie des Anglais.

Les résultats d'analyses des BPC totaux ont été comparés à la norme maximale canadienne pour la consommation, soit de 2 mg/kg. Pour les HAP, les résultats pour le buccin ont été comparés à la norme européenne applicable pour le benzo(a)pyrène de 0,005 mg/kg pour les chairs de poisson. Pour ce qui est des viscères et des tissus mous, c'est plutôt la norme de 0,002 mg/kg pour les matières grasses destinées à la consommation humaine, qui a été utilisée. Le tableau 3.2 révèle que les chairs de buccin et le contenu des oursins ne présentent aucune problématique quant à leur consommation en regard des BPC et des HAP, ce qui n'est toutefois pas le cas pour les viscères de buccin.

Tableau 3.2 Contamination en BPC et HAP (en mg/kg) des buccins et des oursins échantillonnés dans l'ADM et la baie de Godbout en 2011.

	ADM			Baie de Godbout		
	HAP	Benzo(a)pyrène	BPC	HAP	Benzo(a)pyrène	BPC
Buccin commun – Viscères		0,01129 (moy.); 0,00255 à 0,03420	1,8009 (moy.); 0,8960 à 2,8200	Aucune trace	0,0121	
Buccin commun – Muscles		0,00164 (moy.); 0,00095 et 0,00457	0,2480 (moy.); 0,0752 et 0,4460	Aucune trace	0,0013	
Oursin vert	0,4398 à 2,7594	0,1174 (moy.); 0,0323 à 0,2490	0,3365 (moy.); 0 ,0844 et 0,5570	0,0501 à 0,1394	Aucune trace	0,0012



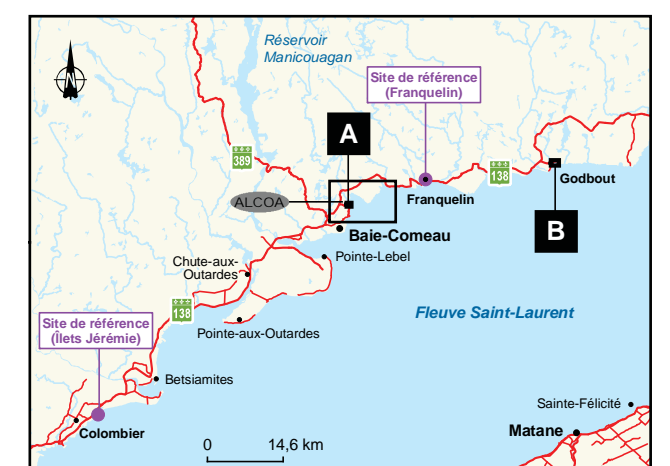
Stations d'échantillonnage

14-D
 ● Couleur déterminant l'organisme
 — Espèce
 — Année d'échantillonnage
 — Numéro de la station

Espèces	Campagne d'échantillonnage
Anguille	AECOM Teconsult (2010a)
Buccin	Bertrand et coll. (1986)
Crabe	Bertrand et coll. (1988)
Hareng	GENIVAR (2011)
Moule	Langlet et coll. (1991)
Mye	Pellerin-Massicotte et coll. (1993)
Oursin	SNC-Lavalin (1996)

Années d'échantillonnage

A 1983
 B 1984
 C 1985
 D 1986



ALCOA Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
 Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.9
Localisation des stations d'échantillonnage des organismes pour les études de contamination des tissus

Sources :
 BDTQ, 1 : 20 000 MRNF Québec, 2002 (22F08102-22F01202)
 BDTA, 1 : 50 000 Ressources naturelles Canada (22G05)
 Stations d'échantillonnage, Bertrand et coll., 1986
 Stations d'échantillonnage, Bertrand et coll., 1988
 Stations d'échantillonnage, Langlet et coll., 1991
 Stations d'échantillonnage, Pellerin-Massicotte et coll., 1993
 Stations d'échantillonnage, SNC Lavalin, 1996
 Stations d'échantillonnage, AECOM Teconsult, 2010
 Stations d'échantillonnage, GENIVAR, 2011
 Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_9_OrgMarin_140619.mxd

0 320 640 m
 MTM, fuseau 6, NAD83

3.3 Milieu humain

3.3.1 Planification et aménagement du territoire

3.3.1.1 Cadre administratif et tenure des terres

La zone d'étude est située dans la région administrative de la Côte-Nord, au sein de la MRC de Manicouagan. Cette MRC regroupe huit municipalités dispersées le long du fleuve Saint-Laurent, dont Baie-Comeau. Outre la vaste forêt publique au nord et à l'ouest de la zone d'étude restreinte, la majeure partie de celle-ci est composée de propriétés privées. Les propriétés privées de l'Aluminerie Alcoa occupent un vaste territoire situé de part et d'autre de la route 138 dans le secteur Est de la ville de Baie-Comeau. Elles encerclent le quartier résidentiel Saint-Georges et incluent l'ADM. Les entreprises Cargill et Produits forestiers Résolu (anciennement AbitibiBowater) constituent aussi des propriétés industrielles de tenure privée présentes dans la zone d'étude restreinte ou en bordure immédiate de celle-ci. Elles sont localisées notamment le long de la route Maritime, en bordure du fleuve Saint-Laurent. Les terrains qui bordent le lac à la Chasse, de même que ceux qui longent le cours de la rivière aux Anglais en aval de la route 138, appartiennent à Produits forestiers Résolu. L'ADM correspond précisément au lot n° 3 446 680.

3.3.1.4 Zonage et affectation du sol

La propriété d'Alcoa est au cœur d'un vaste territoire d'affectations principalement « forestière » et « publique » qui occupe la majeure partie du territoire à l'étude, au nord et à l'ouest de la route 138. Dans les zones forestières sont autorisées diverses catégories d'activités : la sylviculture, l'agriculture, l'aménagement d'équipements dédiés à la faune ou à son observation ainsi que la récréation. Par ailleurs, dans la zone publique située au nord de la route 138, les usages permis sont ceux de nature communautaire et institutionnelle, de même que de récréation, de villégiature, de tourisme, de sports et de loisirs.

Les installations de l'Aluminerie Alcoa sont comprises dans une zone « industrielle » (carte 3.10). Cette zone occupe une partie importante des propriétés d'Alcoa. Deux autres industries majeures se trouvent aussi dans cette zone industrielle, soit Cargill et Produits forestiers Résolu (anciennement AbitibiBowater). Le port de Baie-Comeau y est également situé.

Par ailleurs, on trouve quatre zones publiques de plus petites dimensions, soit les abords des lacs Aber et Leven, le secteur de la Station d'exploration glaciaire et de l'école secondaire Jean-Paul II, le secteur de l'école primaire Boisvert ainsi que les

abords de la rivière aux Anglais. Dans ces zones, les usages de nature communautaire et institutionnelle, de même que de récréation, de villégiature, de tourisme, de sports et de loisirs sont permis.

Des zones « résidentielle », « commerciale et de services » et de « conservation » sont également situées en périphérie des installations de l'Aluminerie, principalement au sud de ces dernières, dans le quartier Saint-Georges. Dans la zone de « conservation », seuls les usages de conservation et de récréation intensive sont permis.

3.3.2 Utilisation du territoire

Milieu résidentiel

La zone d'étude restreinte n'est caractérisée par la présence d'aucune zone résidentielle. Toutefois, le quartier résidentiel Saint-Georges est situé à proximité. Le développement de ce quartier remonte à la fin des années 1950. En 2006, ce quartier comprenait 830 habitations et comptait une population de près de 1 845 habitants. Historiquement, il a été occupé par une importante proportion d'employés de l'Aluminerie Alcoa.

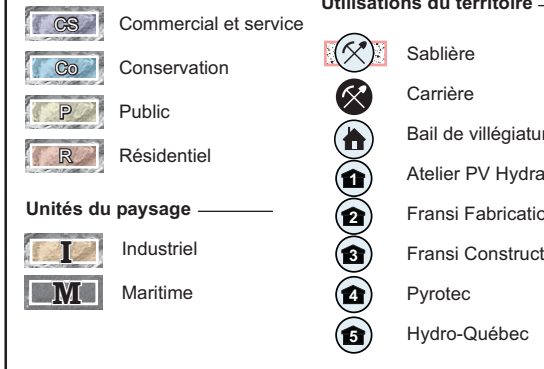
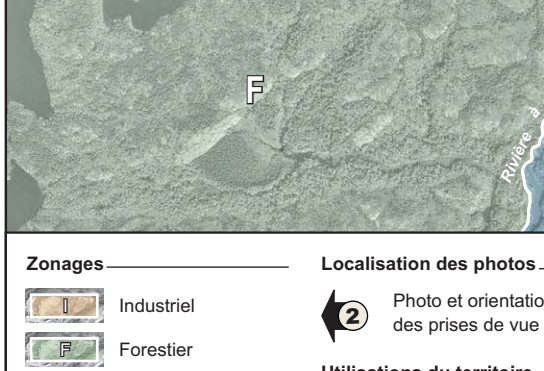
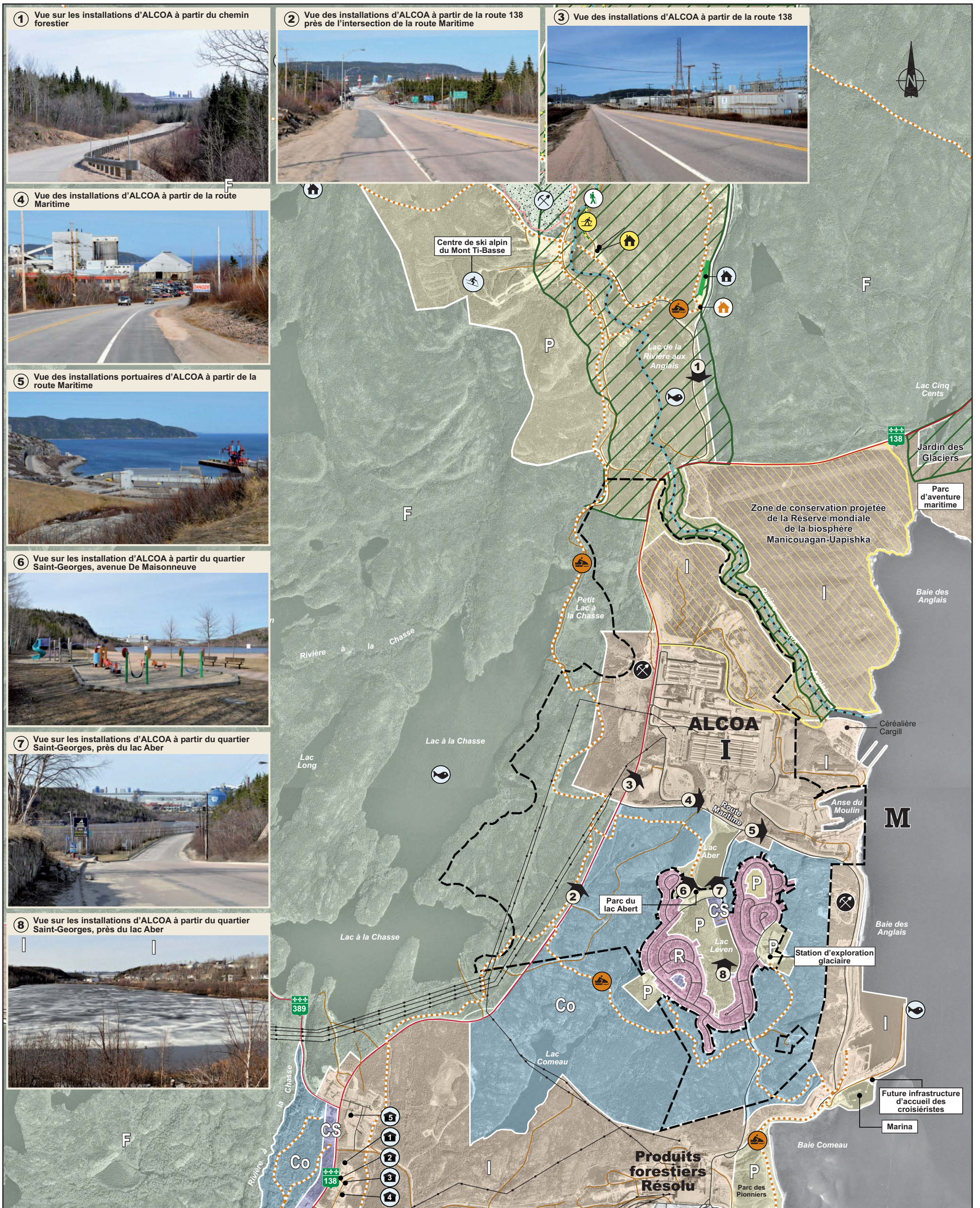
Commerce et service

Aucun commerce n'est présent dans la zone d'étude restreinte. Au sein du quartier Saint-Georges localisé à proximité, quelques activités commerciales sont toutefois pratiquées.

Industrie

L'activité industrielle de la zone d'étude est caractérisée par la présence des installations de production de l'Aluminerie Alcoa et de l'entreprise Cargill, qui constitue un des plus importants terminaux de transfert de produits céréaliers en Amérique du Nord. Toutes deux possèdent des installations portuaires dans la baie des Anglais.

Les installations de la papetière Produits forestiers Résolu sont également situées dans la zone d'étude près de la baie Comeau. Cette compagnie possède aussi des installations portuaires, lesquelles se trouvent à proximité du quai fédéral au port de Baie-Comeau.



Zonages	Utilisations du territoire
Industriel	Sablière
Forestier	Carrière
Commercial et service	Bail de villégiature
Conservation	Atelier PV Hydraulique
Public	Fransi Fabrication
Résidentiel	Fransi Construction
Unités du paysage	Pyrotec
Industriel	Hydro-Québec
Maritime	

Localisation des photos	Infrastructures récréatives
Photo et orientation des prises de vue	Piste d'accélération
	Parcours de canot-camping
	Sentier de motoneige
	Relais de motoneige
	Sentier de ski de fond
	Relais du club de ski
	Sentier de randonnée
	Centre de ski alpin
	Pêche sportive
	Réserve Biosphère projetée
	Parc Régional projeté

Infrastructures	Limite
Route principale	Limite de la propriété d'ALCOA
Route secondaire	
Route pavée ou rue	
Ligne de transport d'énergie	

Infrastructures
Route principale
Route secondaire
Route pavée ou rue
Ligne de transport d'énergie

ALCOA Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact social sur l'environnement et le milieu social

Carte 3.10
Zonage, utilisation du territoire et paysage

Sources :
Orthophotographie, 1 : 40 000 MRNF, 2001 (200101817-042, 01817-044 et 01817-047)
BDTQ, 1 : 20 000 MRNF Québec, 2003 (22F08200-22F08102-22F01200-22F01202)
Caractérisation du paysage, GENVAR, 2011
Baux de villégiature, MRNF, janvier 2009, SIGT, MRNF, janvier 2009
Zonage, Zonage.dwg, fourni par la Ville de Baie-Comeau, avril 2014
Plan de gestion intégré du territoire occupé par ALCOA Ltée, GENIVAR, 2002
Fichier : 111_21002_REIE_geq_c3_10_paysage_140619.FH10

0 160 320 m
MTM, fuseau 6, NAD83

Jun 2014
111-21002-00

WSP

Institution et usages publics

Localisé à moins de 1 km de la zone d'étude, le quartier Saint-Georges regroupe divers services publics et communautaires, dont l'école primaire Boisvert qui accueille 275 élèves, et l'école secondaire privée Jean-Paul II avec 250 étudiants. On y retrouve également la Salle des pionniers et pionnières de la Reynolds servant à la tenue de diverses activités organisées pour les employés et les retraités de l'Aluminerie. Le Pavillon du lac, bâtiment appartenant à la ville de Baie-Comeau, accueille quant à lui différentes activités sociales comme le Symposium annuel de peinture de Baie-Comeau.

Villégiature, loisirs et tourisme

La zone d'étude restreinte étant située à l'intérieur d'une zone industrielle, aucune infrastructure de villégiature, de tourisme ou de loisirs n'est présente. Toutefois plusieurs infrastructures reliées au tourisme et à la récréation se trouvent en périphérie de la zone d'étude, notamment des sentiers de motoneige, la Station d'exploration glaciaire du projet Jardins des Glaciers (Centre boréal du Saint-Laurent), des pistes de ski de randonnée, un centre de ski alpin, les installations d'un club de curling, une marina et un parc municipal (parc du lac Aber). La rivière aux Anglais est considérée comme un parcours canotable et est donc susceptible d'être le lieu d'activités de canotage. Aux abords du lac de la rivière des Anglais et au nord du centre-ville de Baie-Comeau, le Camping Boréal a ouvert ses portes à l'été 2012.

Exploitation commerciale et récréative des ressources fauniques

Les activités d'exploitation de la faune sont principalement effectuées sur les terres publiques situées au nord du territoire à l'étude. Ces terres constituent des territoires libres en ce qui a trait aux activités récréatives de pêche et de chasse.

En milieu marin, la pêche récréative était pratiquée à partir du quai fédéral jusqu'à il y a quelques années. En ce qui a trait à la cueillette de mollusques, les bancs coquilliers de la baie des Anglais sont fermés de façon permanente pour cause de toxicité. Aucune récolte commerciale de mollusques n'est autorisée dans la baie.

Activités minières

Outre quelques carrières et sablières présentes localement, aucune activité minière n'a actuellement cours au sein de la zone d'étude, tant restreinte qu'élargie. Des projets régionaux d'exploration et d'exploitation sont toutefois en cours de développement.

Navigation commerciale

La baie des Anglais est fortement achalandée du point de vue de la navigation commerciale. En effet, plusieurs industries, lesquelles exportent principalement par voie maritime, sont présentes en périphérie de la baie. Selon le rapport sommaire de Transports Canada, 540 navires auraient transigé par la baie des Anglais en 2010, et ce, excluant le traversier Camille-Marcoux de la Société des Traversiers du Québec qui fonctionne tout au long de l'année à raison de deux traversées par jour à destination de Matane, soit environ 730 passages au port de Baie-Comeau par année.

3.3.3 Présence autochtone

Le territoire à l'étude étant une partie intégrante du Nitassinan, des activités traditionnelles autochtones sont susceptibles d'avoir été ou d'être pratiquées au sein de celui-ci par les communautés innues situées à proximité du secteur à l'étude. En regard des informations transmises par le MCCCCF, aucun site patrimonial autochtone n'est toutefois présent au sein de la zone d'étude.

3.3.4 Infrastructures

3.3.4.1 Infrastructures municipales

Approvisionnement en eau potable

Le lac à la Chasse, bien qu'il soit enclavé à l'intérieur de terres appartenant à la papetière Produits forestiers Résolu, constitue le réservoir d'eau potable de la ville de Baie-Comeau et il satisfait les besoins de divers utilisateurs.

Produits forestiers Résolu possède deux stations de pompage qui sont respectivement localisées en bordure de la route 138 à proximité du barrage du lac de la rivière aux Anglais et au sud-est du lac à la Chasse. Ces deux stations alimentent principalement en eau potable le quartier Saint-Georges ainsi que l'Aluminerie Alcoa. Une entente tripartite a été établie entre Produits forestiers Résolu, Alcoa et la Ville de Baie-Comeau quant à la gestion de ces stations.

Enfin, à partir de ses installations, Alcoa approvisionne en eau potable la céréalière Cargill, de même que les bateaux qui accostent à ses quais.

Traitement des eaux usées

La ville de Baie-Comeau exploite une station de pompage des eaux usées, laquelle est localisée au sud du quartier Saint-Georges et au nord du parc des Pionniers, à proximité de l'embouchure du ruisseau Comeau. Elle collecte les eaux usées du quartier Saint-Georges qui sont ensuite dirigées vers les étangs aérés municipaux, situés près de la rivière à la Chasse.

Autres équipements et infrastructures

Divers autres équipements et infrastructures secondaires sont présents dans la zone d'étude, dont un ancien dépotoir municipal désaffecté au nord des installations d'Alcoa et une réserve d'urgence en eau pour Alcoa, à même le lac Aber.

3.3.5 Paysage

3.3.5.1 Paysage régional

Le paysage de la zone d'étude est représentatif de l'unité de paysage régional du lac Dionne. L'unité de paysage régional du lac Dionne est située à l'est de la ville de Baie-Comeau. Elle se distingue par un relief modérément accidenté formé de hautes collines et de quelques escarpements rocheux, surtout le long des principales vallées.

Dans le secteur longeant le fleuve Saint-Laurent, le relief est cependant plus fracturé et morcelé et les escarpements rocheux plus nombreux. Les affleurements rocheux sont particulièrement vastes dans la partie ouest de l'unité qui recoupe la zone d'étude. L'unité est délimitée au sud par l'estuaire maritime du fleuve et est comprise dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc. L'occupation du sol est surtout forestière.

Le paysage de la zone d'étude élargie est représentatif du paysage régional. Plus précisément, il comprend deux quartiers résidentiels dont le Saint-Georges, situé à proximité des installations industrielles d'Alcoa. La route 138 est la principale voie routière y donnant accès.

3.3.5.2 Analyse du paysage

Une analyse du paysage et de sa sensibilité relative générale aux activités humaines a été réalisée. Tout d'abord, deux grandes unités de paysage ont été identifiées, en l'occurrence l'unité de paysage maritime avec le fleuve et son littoral et l'unité de paysage industriel caractérisé par la présence de l'aluminerie Alcoa, de

la céréalière Cargill, de toutes les installations portuaires du secteur et des autres entreprises localisées le long de la route Maritime. Les résultats de cette analyse ont ensuite démontré la sensibilité plus élevée de l'unité de paysage maritime, considérée comme un milieu fortement valorisé par la population et, le lieu de nombreuses activités récréatives et touristiques pour lesquelles le paysage constitue une composante d'importance. Pour sa part, l'unité de paysage industriel présente un niveau de sensibilité faible en raison du caractère industriel et de ses niveaux d'attrait et de visibilité moins élevés.

4. ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES

Bien que les dragages à des fins de navigation commerciale aient été fréquents dans l'histoire du Saint-Laurent, les efforts de restauration environnementale des secteurs aquatiques contaminés sont toutefois relativement récents, ayant débuté au début des années 2000. Chaque projet de réhabilitation requiert une analyse poussée des technologies de dragage disponibles afin de répondre au mieux à une problématique environnementale particulière. En outre, la mise en dépôt et la valorisation des déblais de dragage selon le degré de contamination des sédiments représentent des enjeux majeurs touchant la mise en valeur durable du Saint-Laurent.

4.1 *Statu quo*

Les sédiments trouvés à proximité des installations d'Alcoa dans l'ADM contiennent des contaminants, dont des HAP et des BPC. Depuis le milieu des années 1990, plusieurs caractérisations physico-chimiques ont montré que les concentrations de contaminants dans les sédiments varient en fonction de leur localisation et de leur profondeur. À certains endroits, les contaminants atteignent des teneurs qui peuvent être néfastes à la vie marine. Bien qu'ils soient présents naturellement dans l'environnement et biodégradables, des concentrations élevées de HAP peuvent être toxiques pour la faune marine et certains composés, dont le benzo[a]pyrène, sont reconnus cancérigènes. Quant aux BPC, ils forment une famille de composés persistants dans l'environnement et ils sont fortement toxiques et bioaccumulables pour le biote. En ce sens, un rapport sur les sites contaminés du Saint-Laurent susceptibles d'avoir un impact sur le béluga classe l'ADM dans la catégorie A, soit un site contaminé pour lequel les données disponibles permettent d'établir que le degré et l'étendue de la contamination par les HAP et les BPC dans les sédiments superficiels sont préoccupants pour le béluga. De surcroît, la persistance de ces composés organiques toxiques dans l'environnement fait en sorte que l'atténuation naturelle n'est pas une solution à long terme.

Par ailleurs, la problématique des sédiments contaminés de l'ADM s'étire sur plus de 30 ans et constitue actuellement un passif environnemental qu'il convient de ne pas léguer aux générations futures. C'est pourquoi le *statu quo* n'est pas une solution envisageable pour Alcoa dans une vision de développement durable et d'amélioration de la qualité de l'environnement dans le secteur. Une approche de restauration permettra de contrôler la problématique environnementale de l'ADM et de couper le lien toxique entre les contaminants et les organismes vivants.

4.2 Restauration de l'ADM

En 2008, le projet de restauration environnementale de l'ADM par Alcoa était inclus dans un agrandissement de ses installations portuaires pour accueillir des navires ayant un plus fort tirant d'eau, ce qui aurait pu permettre d'augmenter la rentabilité de la vente de l'aluminium à l'étranger. Des navires de plus grande capacité auraient nécessité un dragage de capitalisation, le prolongement d'un quai et des travaux de stabilisation des installations portuaires actuelles. L'enlèvement de sédiments contaminés par dragage aurait été cependant compatible avec la volonté d'Alcoa de restaurer l'ADM. À la suite d'une étude des besoins et des capacités d'expédition de ses fournisseurs, Alcoa concluait que les modifications projetées à ses installations portuaires n'étaient pas justifiées. Alcoa a ainsi opté pour une approche de restauration de ses installations actuelles plutôt que de construction de nouvelles installations.

Les objectifs spécifiques du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM sont :

- de réduire l'impact potentiel de la contamination des sédiments sur les organismes aquatiques;
- de limiter le potentiel de transport des contaminants des sédiments dans l'ADM, et de l'ADM vers la baie des Anglais.
- d'apporter une solution optimale et à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

Ces objectifs de réhabilitation se basent sur les études réalisées dans l'ADM par Alcoa et sur les discussions tenues avec les agences gouvernementales.

4.2.1 Le choix des meilleures options de dragage et de gestion des sédiments

Le dragage des sédiments contaminés de l'ADM et la mise en dépôt des déblais seront réalisés par Alcoa selon les objectifs de la restauration environnementale projetée et les limites opérationnelles du lieu. Il s'agit de contraintes liées au maintien des activités de l'aluminerie, à la stabilité des installations portuaires existantes, à la nature et au degré de contamination des sédiments, ainsi qu'au nombre d'endroits potentiels qui sont disponibles pour l'élimination sécuritaire des déblais de dragage.

Ces importantes contraintes limitent considérablement le choix de la variante de réhabilitation de l'ADM qui se fera sur la base des principaux critères suivants :

- la remise en suspension des sédiments;
- les distances à parcourir pour le transport des sédiments pendant les activités de dragage;

- en cohérence avec les objectifs de gestion des sédiments contaminés qui seront éliminés dans le respect de la réglementation en vigueur, la méthode de dragage retenue devra permettre de contrôler le volume d'eau générée durant le dragage en fonction de la séquence de traitement et d'élimination envisagée par Alcoa.

Parmi les nombreuses variantes possibles, le respect de ces critères permettra d'orienter et d'optimiser le choix de la variante retenue qui sera examinée plus loin dans le présent rapport. Bien qu'il existe de nombreux appareils de dragage qui aient été utilisés avec succès au Québec et ailleurs dans le monde, le contexte particulier de l'ADM fait en sorte que le choix d'une technologie de dragage et d'un mode de gestion des déblais de dragage requiert, en première analyse, une présélection des options les plus prometteuses au regard des contraintes environnementales propres à l'ADM. Puisque le choix d'un appareil de dragage est intimement lié au mode de gestion des déblais de dragage, il convient d'établir, en premier lieu, les différentes options de gestion des matériaux dragués. Les projets de restauration environnementale de sites aquatiques contaminés sont souvent complexes et leurs répercussions environnementales limitent considérablement l'éventail des technologies disponibles.

4.2.1.1 Présélection des modes de dragage

Sur le plan technicoéconomique, la majorité des appareils classiques de dragage disponibles pourraient théoriquement être utilisés dans l'ADM. Cependant, sur le plan environnemental, l'écotoxicité élevée des HAP et des BPC trouvés en fortes concentrations dans certaines zones de l'ADM représente une forte contrainte advenant une remise en suspension des sédiments contaminés au moment du dragage. À cette limitation s'ajoutent des considérations purement océanographiques telles que la profondeur d'eau et l'état de la mer dans ce secteur de l'estuaire maritime exposé aux vagues de tempête. Une évaluation de l'applicabilité des méthodes de dragage classiques et écologiques en fonction de ces contraintes est présentée au tableau 4.1. Il y a lieu de noter qu'en première analyse, le rendement des dragues et les coûts de dragage n'ont pas été considérés par Alcoa comme des facteurs discriminants dans la première sélection des variantes possibles pour la réhabilitation environnementale de l'ADM.

De façon générale, il résulte de la présélection que les dragues mécaniques classiques entraîneraient une remise en suspension indésirable des sédiments fins et des débris organiques dans toute la colonne d'eau. Bien que limité à la partie profonde de la colonne d'eau, soit à proximité de la tête de la drague, ce phénomène se produit aussi avec les dragues hydrauliques classiques.

Tableau 4.1 Analyse comparative de l'applicabilité des techniques de dragage dans le contexte de l'ADM

Type de dragues	Contraintes	Applicabilité
Dragues mécaniques	<p>Drague à benne preneuse</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments relativement élevé dans la colonne d'eau, particulièrement durant le dragage dans des matériaux fins, non cohésifs et de faible densité (p. ex. débris organiques) Manipulations additionnelles requises lorsque le rejet en eaux libres est impossible La précision du dragage diminue en eau profonde Sécurité de l'équipage menacée par le contact direct avec des matériaux contaminés Mélange les couches de sédiments 	Mal adapté
	<p>Drague à cuillère</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments relativement élevé dans la colonne d'eau, particulièrement durant le dragage dans des matériaux fins et non cohésifs Mise en œuvre difficile par mauvais temps La précision du dragage diminue en eau profonde Sécurité de l'équipage menacée par le contact direct avec des matériaux contaminés Mélange les couches de sédiments 	Mal adapté
	<p>Drague rétrocaveuse</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments relativement élevé dans la colonne d'eau, particulièrement durant le dragage dans des matériaux fins et non cohésifs Mise en œuvre difficile par mauvais temps et en eau profonde 	Mal adapté
Dragues hydrauliques	<p>Drague suceuse simple</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau plus faible qu'avec les dragues mécaniques. La drague elle-même et la présence du pipeline peuvent constituer un obstacle à la navigation. 	Mal adapté
	<p>Drague suceuse à désagrégation</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau plus faible qu'avec les dragues mécaniques, à l'endroit du dragage. La drague elle-même et la présence du pipeline peuvent constituer un obstacle à la navigation. 	Mal adapté
	<p>Drague à pompe autoporteuse</p> <ul style="list-style-type: none"> Taux de remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau plus faible qu'avec les dragues mécaniques, à l'endroit du dragage. Limité au dragage des sables non contaminés qui peuvent être rejetés en eaux libres. Profondeur de dragage limitée par le tirant d'eau du bateau et des élinde. Surcreusage nécessaire en plusieurs passages pour obtenir la profondeur de creusage désirée. 	Non adapté
Dragues écologiques	<p>Drague à tarière horizontale (Mud Cat™)</p> <ul style="list-style-type: none"> Remise en suspension aux extrémités de la tarière. Profondeur maximale de dragage limitée à environ 6 m. Mise en œuvre difficile par mauvais temps. 	Non adapté
	<p>Drague amphibie à godet-pompe (Amphibex™)</p> <ul style="list-style-type: none"> Profondeur maximum de dragage limitée à 6,5 m. Les travaux en eau salée altèrent prématurément les équipements. Aussi, ceux-ci demandent beaucoup d'entretien, de nettoyage et de rinçage. 	Non adapté
	<p>Drague à godets (Cable Arm™)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune 	Adapté

Ainsi, la remise en suspension des sédiments contaminés, notamment par les HAP et les BPC, est difficilement évitable avec les dragues classiques, quelles soient à action mécanique ou hydraulique. C'est pourquoi Alcoa considère que l'utilisation de dragues classiques n'est pas adaptée à la problématique de l'ADM.

Quant aux méthodes écologiques, la drague à tarière horizontale et la drague amphibie à godet-pompe doivent être écartées puisque leur mise en œuvre se limite à des profondeurs de dragage inférieures à environ 6 m. La drague écologique la mieux adaptée est donc la drague à godets Cable Arm™ (tableau 4.1).

4.2.1.2 Présélection des modes de gestion des sédiments

Après un examen préliminaire de la problématique inhérente à la réhabilitation environnementale de l'ADM, Alcoa estime que les options de gestion des sédiments contaminés devraient d'abord inclure la mise en place d'un recouvrement in situ, l'enlèvement par dragage des matériaux les plus contaminés selon les critères de qualité pour la gestion des sédiments résultant de dragage et leur confinement en berge.

Aucune option de gestion des déblais en milieu aquatique par dépôt en eau libre, soit par confinement ou valorisation, n'a été retenue par Alcoa en raison de la persistance des HAP et des BPC dans l'environnement et de leur écotoxicité appréhendée, notamment dans un écosystème aussi fragile que l'estuaire maritime du Saint-Laurent. De surcroît, ces options pourraient soulever une résistance sociale importante dans les populations riveraines.

4.3 Analyse des options de réhabilitation

4.3.1 Évaluation détaillée des options de réhabilitation

L'évaluation détaillée des options de réhabilitation est basée sur des critères d'efficacité, d'applicabilité et de coût.

Efficacité

Le critère d'efficacité est basé sur une efficacité à court et à long terme et sur sa permanence. Cela comprend les facteurs suivants :

- Les risques associés à la construction de l'option de réhabilitation, incluant la durabilité et la fiabilité des mesures de contrôles (p. ex. limiter les vidanges dans l'environnement pendant la construction) et autres risques potentiels à court terme.

- Une protection complète de la santé humaine et de l'environnement, laquelle est basée sur l'habilité de l'option de réhabilitation à réduire les risques potentiels en contrôlant et en réduisant les expositions potentielles aux HAP et aux BPC, et ce, à court et long terme, incluant le niveau de risque résiduel après la mise en oeuvre.

Applicabilité

Les facteurs pour l'applicabilité comprennent la faisabilité technique, administrative et la disponibilité des services et des matériaux requis pour la mise en application.

Coût

Le coût approximatif de la mise en application incluant la conception, la construction et la surveillance à long terme a été élaboré pour chacune des options de réhabilitation. Les facteurs de coût comprennent la valeur actuelle (le dollar US au taux d'aujourd'hui) du capital direct et indirect, les coûts d'exploitation, la surveillance à long terme et les dépenses d'entretien associées à la mise en application de l'option de réhabilitation.

Voici un résumé des conclusions de cette évaluation détaillée :

- En ce qui a trait à l'efficacité, l'option de réhabilitation OR-3 fournit le meilleur équilibre entre la réduction du risque à court terme et la protection à long terme de la santé humaine et de l'environnement.
- L'option de réhabilitation OR-2 constitue un risque potentiel à court terme, lequel est associé aux exigences complexes de construction.
- L'option de réhabilitation OR-4 constitue un risque potentiel à court terme, ce dernier étant associé au transport du matériel dragué. Cette option exigerait plus de 2 800 voyages en camion (aller seulement) et plus de 1 400 allers-retours sur environ 700 km par aller-retour entre les installations d'Alcoa et celles de la compagnie Larouche, qui opère le site d'enfouissement le plus près. Ceci représenterait plus de 1 million de kilomètres de transport en camion du matériel dragué vers le site d'enfouissement.
- Les risques potentiels de largage de contaminants pendant le dragage augmentent proportionnellement avec l'augmentation du volume dragué dans les options de réhabilitation. Les options de réhabilitation OR-3 et OR-4, pour une efficacité à long terme, doivent contenir efficacement les contaminants contenus dans les sédiments dragués placés à l'intérieur de la cellule de confinement en berge.

- La combinaison du dragage et de l'enrochement de protection dans l'option de réhabilitation OR-3 et du dragage dans l'option OR-4 devrait résulter en une réduction significative des risques pour les invertébrés benthiques (les récepteurs potentiels les plus sensibles), et ce, à plus de 90 % pour OR-3 et OR-4, et à moins de 50 % pour OR-2. La réduction du risque calculé pour les invertébrés benthiques et ce, autant pour OR-3 que pour OR-4, est de plus de 90 %, malgré le fait que la cellule de confinement de OR-4 peut contenir beaucoup plus de sédiments que OR-3 (60 % plus de sédiments que pour OR-3). Il n'y a pas de réduction additionnelle notable du risque entre OR-4 et OR-3.
- L'option de réhabilitation OR-3 est celle qui est la plus facile à mettre en application.
- L'option de réhabilitation OR-2 requiert un enrochement sur la cellule de confinement en eau libre pour stabiliser les quais No. 2 et No. 3, ce qui crée des préoccupations en ce qui a trait à la stabilité de la cellule de confinement en milieu aquatique.
- L'option de réhabilitation OR-4 nécessite un important espace pour la gestion du matériel dragué afin de préparer les sédiments pour le transport par camion hors du site. Ceci augmenterait le potentiel d'interférence avec les opérations des installations portuaires d'Alcoa.
- Un résumé des coûts des options de réhabilitation est présenté au tableau 4.2.

Tableau 4.2 Résumé des coûts de construction pour chacune des options de réhabilitation

Options	Description des options de réhabilitation	Estimation des coûts de réhabilitation (\$ US)
OR-1	<i>Statu quo</i>	0
OR-2	Dragage environnemental limité, cellule de confinement en milieu aquatique entre les quais No. 2 et No. 3	8 M
OR-3	Dragage environnemental, cellule de confinement en berge, Recouvrement environnemental	27 M
OR-4	Dragage environnemental étendu, cellule de confinement en berge et élimination dans un lieu d'enfouissement autorisé hors site	60 M

4.3.2 Options de réhabilitation recommandée

Cette section présente l'option de réhabilitation recommandée. Les conclusions suivantes ont pu être faites en se basant sur les résultats des évaluations détaillées des options de réhabilitation :

- L'utilisation portuaire de l'ADM limite les démarches de réhabilitation qui visent à créer des zones de recouvrement environnemental dans la zone navigable de l'ADM, notamment au nord du quai No. 1.
- Les options de confinement du matériel dragué se limitent à l'enlèvement et au confinement sur le site, dans une cellule de confinement en berge emplantée entre les quais No. 2 et No. 3.
- Le dragage environnemental de la zone navigable du quai No. 1, et le placement des sédiments dragués dans une cellule de confinement en berge entre les quai No. 2 et No. 3, visent à enlever et confiner les contaminants et réduire les indices de risque élevé du littoral sud de l'ADM.
- Le recouvrement environnemental du secteur au nord du quai No. 3, combinés avec un enrochement de stabilisation de ce même quai et le bassin de rétention à l'exutoire des installations d'Alcoa, visent à limiter l'exposition potentielle au transport des sédiments profonds contenant des contaminants.
- Les objectifs de réhabilitation peuvent donc être atteints en combinant le dragage environnemental des sédiments dans la zone navigable, l'élimination sur le site des sédiments contaminés dans une cellule de confinement en berge et un recouvrement environnemental dans les zones non navigables.

L'option de réhabilitation OR-3 comprend les technologies de réhabilitation et fournit la meilleure combinaison d'efficacité, d'applicabilité et de coût tout en accomplissant les objectifs du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM.

Il est donc recommandé de mettre en application l'option de réhabilitation OR-3.

5. ANALYSE DE RISQUE ÉCOTOXICOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE

Cette partie de l'étude, réalisée par Sanexen Services Environnementaux inc., visait à estimer les risques écotoxicologiques (faune et flore) et toxicologiques (santé humaine) posés par la présence de contaminants dans les sédiments, ainsi qu'à aider dans la définition des options de réhabilitation de l'ADM en fonction de ces risques. Cette étude a été réalisée en parallèle à l'analyse des variantes (chapitre 4) et a contribué au raffinement et au développement de l'approche d'intervention retenue. La solution retenue est décrite au chapitre 6. Le rapport complet d'analyse de risques peut être consulté à l'annexe 3 du rapport d'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (ÉIES).

Afin de pouvoir réaliser une évaluation des risques adéquate, une caractérisation complémentaire de la qualité physicochimique des sédiments a été réalisée à l'été 2011 (chapitre 3; milieu physique). Les résultats de cette caractérisation ont servi à la réalisation de l'évaluation des risques. Celle-ci a été produite à partir des concentrations mesurées dans les sédiments, mais également à l'aide de biotests réalisés sur des organismes biologiques (amphipodes et polychètes) à partir des sédiments prélevés dans l'ADM.

L'analyse des risques montre, pour le site dans son état actuel, plusieurs indices de risque (IR) supérieurs à 1, révélateurs d'un risque écotoxicologique potentiel. La présence de BPC dans les sédiments est ainsi liée à des risques pour les invertébrés benthiques (IR = 29,65), les oiseaux (chevalier grivelé, IR = 1,74) et les mammifères (petit rorqual et phoque gris, IR = 1,55 et 2,57, respectivement). Les HAP dans les sédiments sont également une source de risque potentiel pour les invertébrés benthiques, avec des IR individuels variant de 1,44 à 10,6 pour 10 HAP, l'IR maximal étant associé au dibenzo[a,h]anthracène (IR total de 56,7 pour l'ensemble des HAP). Enfin, des risques pour les récepteurs aquatiques pourraient être attribuables à la présence d'aluminium et de cuivre dans l'eau de l'anse du Moulin (IR = 1,26 et 1,35, respectivement). Les concentrations d'aluminium dans les sédiments, bien que comparables aux teneurs mesurées dans l'ensemble de l'estuaire du Saint-Laurent, pourraient également constituer une source de risque écotoxicologique pour plusieurs récepteurs écologiques.

Par ailleurs, l'évaluation des risques indique également que la consommation de poissons d'origine locale par la population humaine pourrait constituer une source de risque à la santé, particulièrement pour des nouveau-nés allaités au sein maternel par des femmes consommant des poissons d'origine locale (risques additionnels de cancer de $4,04 \times 10^{-4}$, soit environ 1 cas par 2 500 personnes, et IR

de 168,73 pour les risques d'autres effets chroniques). Ce risque est essentiellement lié à la présence de BPC dans les sédiments. Toutefois, les informations disponibles suggèrent qu'aucune consommation du poisson provenant de l'anse du Moulin n'a lieu, et les risques pour la santé humaine sont donc, selon toute probabilité, inexistant dans ce contexte. Les résultats de l'analyse de risque indiquent toutefois que les interdictions actuelles de consommation de fruits de mer locaux et les avis de contamination du poisson doivent être maintenus de manière à éviter la consommation effective de ces ressources.

En fonction des résultats de l'évaluation des risques, un scénario de réhabilitation, visant à optimiser le rapport entre les coûts et les bénéfices environnementaux, a été développé. Ce scénario prévoit une combinaison de dragage (pour les sédiments les plus fortement contaminés par les HAP et les BPC), avec disposition dans une cellule de confinement en berge, de stabilisation par recouvrement (pour une portion de l'ADM plus susceptible à l'érosion), ainsi que la création d'un bassin de rétention au niveau de l'exutoire de l'effluent de l'aluminerie.

Les risques ont été réévalués pour le scénario de réhabilitation retenu. Celui-ci permettrait la réduction des concentrations moyennes de HAP et de BPC de 91 % et de 97 %, respectivement, et permettrait conséquemment une réduction de 92 % des risques écotoxicologiques, ainsi qu'une réduction de 93 % des risques additionnels de cancer et de 63 % des risques d'autres effets chroniques, pour une réduction approximative moyenne de 78 % des risques à la santé humaine (risques a priori essentiellement théoriques, puisque la consommation est interdite).

Il est préconisé de mettre en œuvre la réhabilitation de l'ADM selon le scénario décrit, afin de réduire significativement les concentrations en HAP et BPC dans les sédiments et les risques toxicologiques qui en découlent pour l'écosystème et les êtres humains, tout en maintenant la navigabilité aux installations portuaires et les activités de l'aluminerie.

6. DESCRIPTION DU PROJET ET OPTIMISATION DE LA VARIANTE RETENUE

6.1 Approche de réhabilitation retenue

La carte 6.1 illustre l'approche de réhabilitation préconisée pour le projet de l'ADM.

Cette approche comprend quatre composantes principales :

1. Le dragage environnemental des sédiments contaminés et le remblayage de l'aire draguée. Le dragage mécanique et le remblayage de l'aire draguée constituent la meilleure option pour :
 - 1) le maintien, à sa profondeur actuelle, du chenal de navigation menant au quai No. 1;
 - 2) les endroits comportant des débris qui, autrement, perturberaient le bon fonctionnement d'une drague hydraulique;
 - 3) la gestion et le traitement d'un volume moindre d'eau comparativement au dragage hydraulique.
2. Le recouvrement environnemental. Il s'agit d'un empierrement pour les aires non navigables. Il stabilise les sédiments dans des endroits susceptibles à l'affouillement ou au transport et confine ainsi les sédiments contaminés qui contiennent en surface et en profondeur des concentrations élevées en HAP et en BPC.
3. Le confinement sur place des sédiments contaminés dragués dans une cellule en berge localisée entre les quais No. 2 et No. 3.
4. La mise en place d'un bassin de rétention recevant l'effluent final de l'usine permettant de retenir les contaminants en cas d'accident et agissant aussi comme recouvrement environnemental pour ces sédiments contaminés présents dans le coin nord-est de l'ADM. Toutefois, cette infrastructure est conditionnelle aux études qui seront réalisées préalablement aux plans et devis. Advenant le cas où la construction de ce bassin serait abandonné, un recouvrement environnemental sera aménagé selon les mêmes spécifications que celui prévu au point 2.

L'approche comprend également trois composantes connexes qui ne sont pas liées à la réhabilitation :

1. La stabilisation du quai No. 3 au moyen d'un empierrement.
2. La stabilisation de la section est (face au large) du quai brise-lames No. 1 à l'aide d'un empierrement.
3. La stabilisation du pied du quai No. 1 à l'aide d'un recouvrement de contrôle d'érosion.

6.2 Activités du projet

La carte 6.2 illustre l'ensemble du projet.

6.2.1 Mobilisation du chantier et autres travaux préparatoires

Les matériaux et équipements légers, de même que les lubrifiants pour la machinerie, seront entreposés dans un site dédié à cet effet, qui sera identifié par Alcoa lors de la préparation du chantier.

Aucun nouveau chemin d'accès ne sera construit. Les chemins privés d'Alcoa et le réseau routier déjà présents (route Maritime) seront utilisés pour le transport des matériaux de construction et les déplacements des travailleurs (carte 6.2).

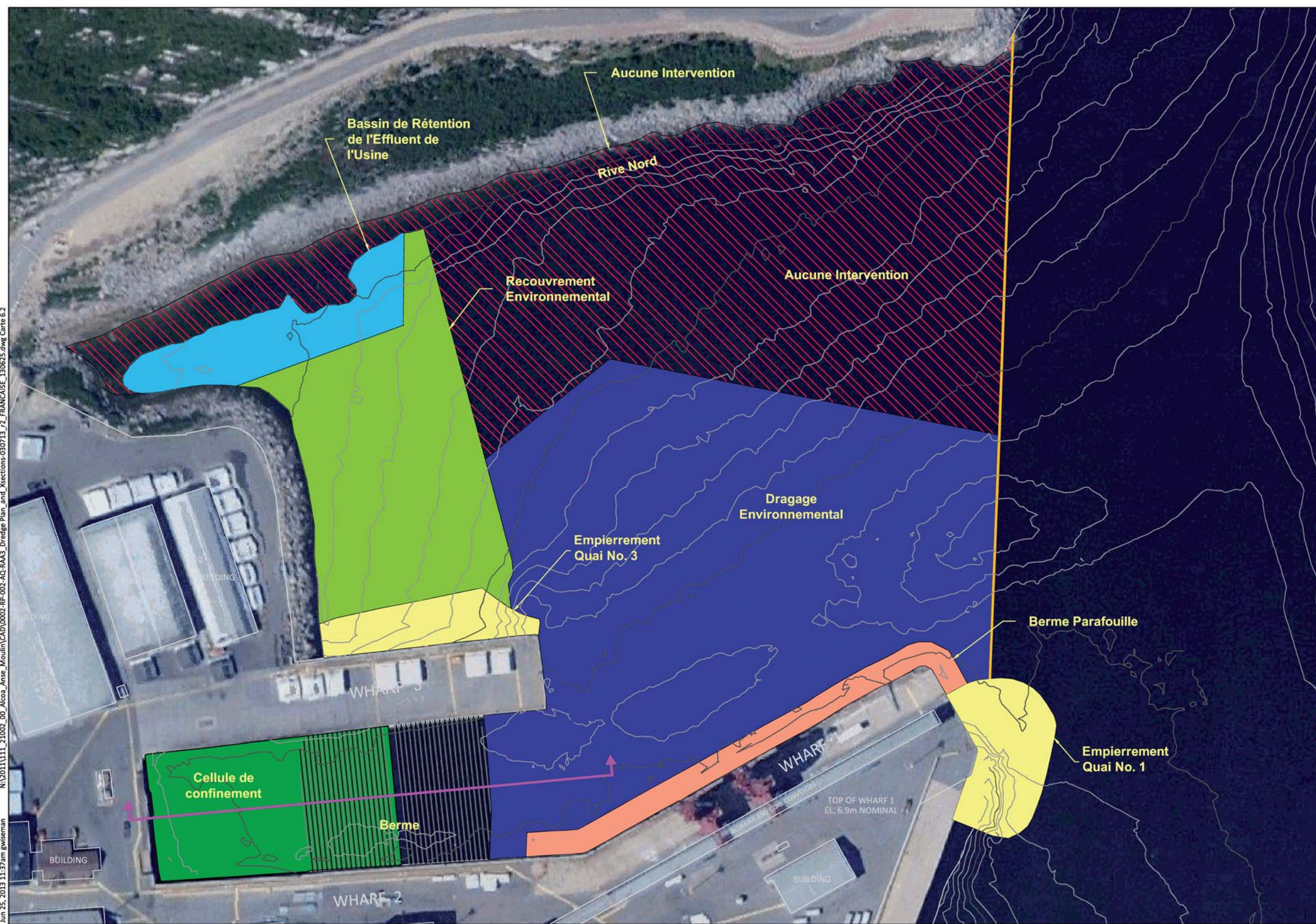
Les matériaux granulaires proviendront principalement d'une aire de concassage et d'entreposage localisée à proximité de l'usine d'Alcoa (carte 6.2). Une aire d'entreposage des matériaux sera aménagée à l'est du quai No. 3.

6.2.2 Cellule de confinement

Les déblais de dragage seront disposés dans une cellule de confinement localisée entre les quais No. 2 et No. 3 (carte 6.2). Cette infrastructure nécessitera la construction d'une berme avec des pentes de 2H:1V et un niveau de crête de 7,4 m (égal à l'élévation des quais No. 2 et No. 3), située perpendiculairement aux quais No. 2 et No. 3 (figure 6.1; coupe A-A').

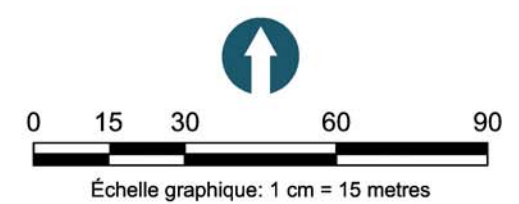
Le cœur de la berme sera composé de 39 200 m³ d'un mélange de sable et de gravier. Les pentes recouvrant le cœur de la berme seront composées de 15 200 m³ de pierre d'un diamètre inférieur aux pierres de l'armure (diamètre moyen de 0,25 m). L'armure de la berme sera quant à elle composée d'un enrochement de pierre de carrière d'un diamètre moyen de 1,2 m, pour un volume total estimé de 5 700 m³ (figure 6.1). La berme sera construite avant le début des opérations de dragage afin d'y accueillir les déblais de dragage.

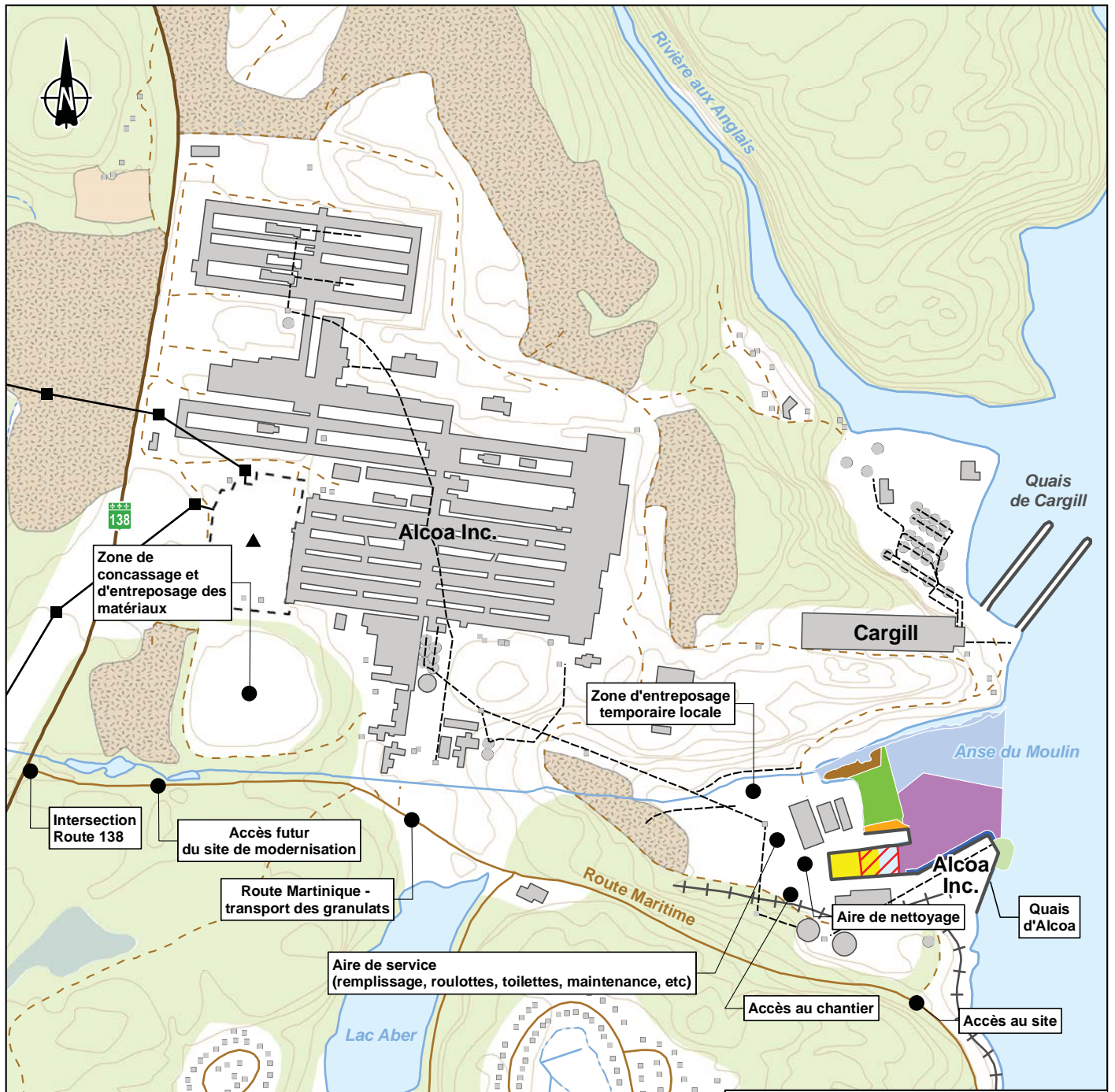
L'eau interstitielle des sédiments consolidés migrera progressivement à travers la berme de la cellule. Les premières simulations de transport des contaminants indiquent que les HAP ne traverseront par la berme pour les 80 premières années de vie de la cellule de confinement et que l'eau provenant de l'océan qui pénétrera, en s'infiltrant à travers la berme, répondra à toutes les normes de qualité de l'eau au cours de cette période.



SOURCE: Photo aérienne par XEOS, 2009.
HORIZONTAL DATUM: MTM Fuseau 6, NAD83, metres.
VERTICAL DATUM: Système de coordonnées, metres.

- NOTES:**
1. Carte de base produite par Hatch Engineering, Inc.
 2. Plan à titre de référence seulement, ne pas utiliser pour construction.
 3. L'étendue du quai représenté une empreinte de stabilisation roche est approximative, et est basé sur le dessin "QUAI BRISE-LAMES ENROCHEMENT - VUE EN PLAN, No. 028-08210-0751" inclus dans le rapport d'Alcoa "REFECTION DES QUAIS No. 1, 2 ET 3. ALCOA - BAIE-COMEAU, TRAVAUX D-ENROCHEMENT QUAIS No. 1 EST, N/D 4725-7".
 4. L'étendue de l'représenté Wharf 3 empreinte de stabilisation roche est approximative, et est basé sur le dessin "ENROCHEMENTQUAI #2 ET #3 - VUE EN PLAN ET COUPE TYPE, No. 028-08229/0162" inclus dans le rapport d'Alcoa "REFECTION DES QUAIS No. 1, 2 ET 3. ALCOA - BAIE-COMEAU, TRAVAUX D-ENROCHEMENT QUAIS No. 2 ET 3, N/D 4725-8"





Infrastructures

- Route principale
- Route secondaire
- Chemin
- Voie ferrée
- Pipeline
- Réservoir de surface
- Ligne de transport d'énergie
- Poste de distribution d'électricité

Milieu physique

- Courbe de niveau

Composantes du projet

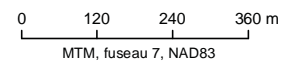
- Berme
- Bassin de rétention de l'effluent de l'usine
- Berme parafouille
- Cellule de confinement
- Dragage environnemental
- Empierrement quai no1
- Empiètement quai no3
- Recouvrement environnemental
- Aucune intervention



Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau
Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social

Carte 6.2

Composantes du projet



Source :
BDTQ 1 : 20 000

Fichier : 111_21002_REIE_geq_C6_2_composantes_140625.mxd

Juin 2014

111-21002



6.2.3 Dragage environnemental et recouvrement de l'aire draguée

6.2.3.1 Dragage environnemental

Le dragage mécanique sera fait à l'aide d'une benne preneuse environnementale suspendue à une grue qui sera montée sur une barge ou sur les quais, selon la méthode de travail qui sera définie par l'entrepreneur et approuvée par le surveillant de chantier. Cette technique servira à enlever les sédiments les plus contaminés se trouvant dans la zone au nord du quai No. 1 (carte 6.2).

Les caractéristiques principales du dragage environnemental sont les suivantes :

- la zone de dragage est d'environ 30 000 m²;
- la profondeur de dragage varie de 0,6 à 2,7 m;
- l'allocation de surdragage est d'environ 0,3 m;
- le volume de conception (ligne nette) est d'environ 36 000 m²;
- le volume de sédiment à draguer prévu est d'environ 54 000 m³.

Les variations de profondeur de dragage sont fonction de la profondeur de la contamination respectant le critère de CEO. Le taux de production estimé pour le dragage est d'environ 850 m³/j.

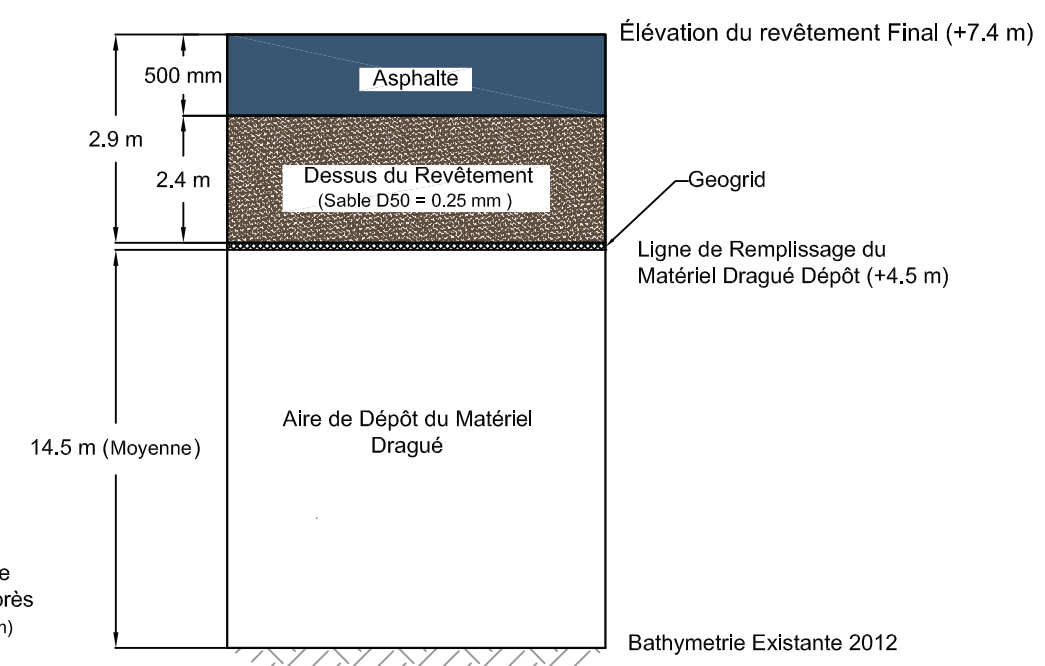
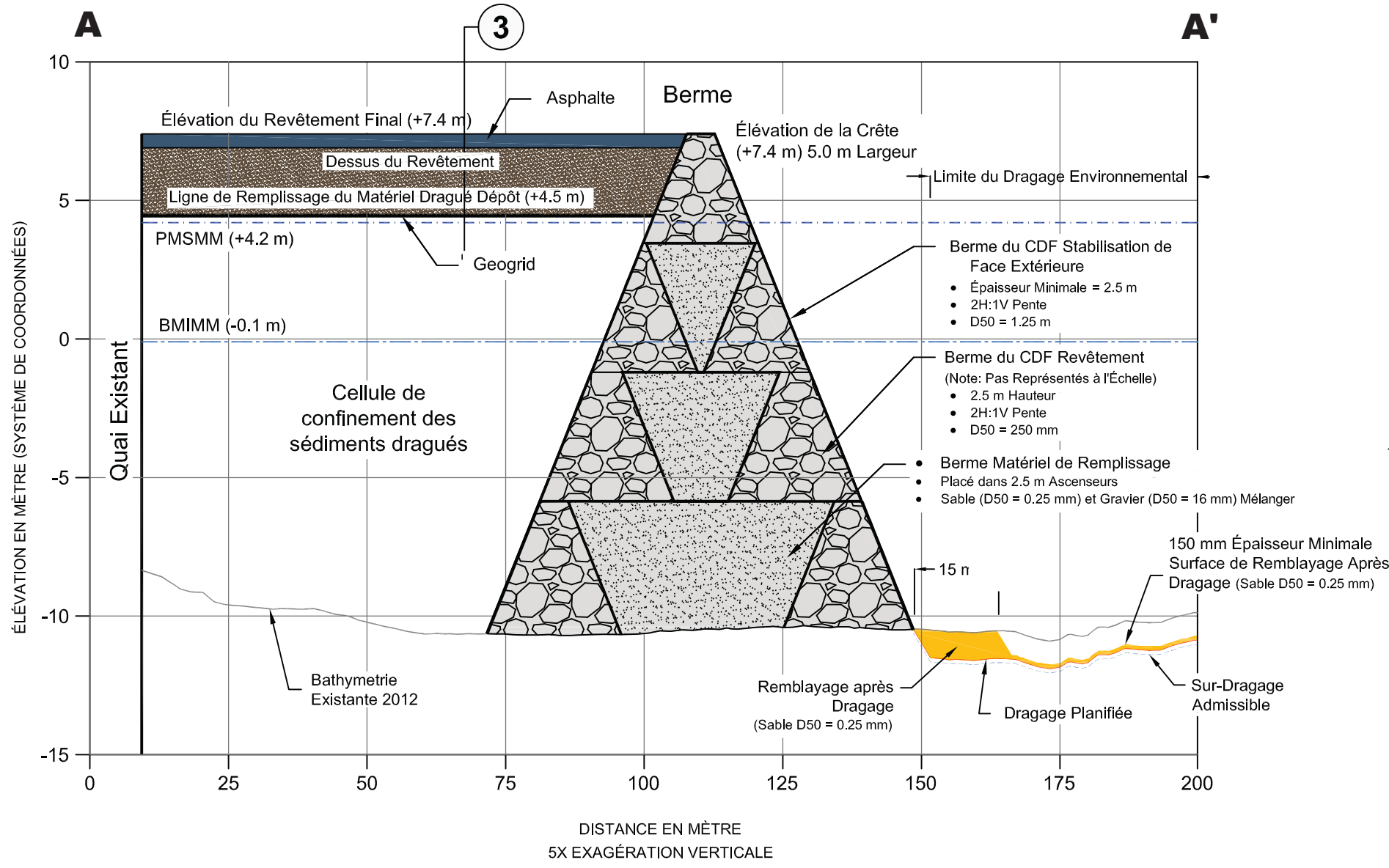
6.2.3.2 Remblayage

Après le dragage, la zone draguée sera recouverte d'une couche de sable de remblai propre pour un recouvrement d'une épaisseur totale de 15 cm. Le volume total de sable requis pour le remblayage environnemental de l'aire draguée est de 11 300 m³.

La méthode de travail sera la suivante :

- draguer jusqu'à la profondeur où l'on atteint le niveau de contamination CEO;
- déposer une première couche de remblai sur l'ensemble de la surface draguée;
- déposer une seconde couche de sable de remblai.

N:\2011\111_21002_00_Alcoa_Anse_Moulin\CAD\0002-PP-002-AQ-RAA3_Dredge Plan_and_Xsections-030713_r2_FRANCAISE_130625.dwg Figure 6.2
Jun 25, 2013 11:36am gwiseaman



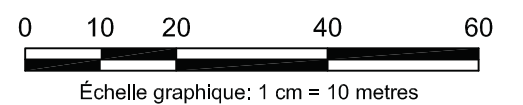
Détail 3 - Dessus du revêtement de la cellule de confinement
Échelle = NTS

HORIZONTAL: MTM Fuseau 6, NAD83, metres.
DATUM VERTICAL: Système de coordonnées, metres.

NOTES:
1. Carte de base produite par Hatch Engineering, Inc.
2. Plan à titre de référence seulement, ne pas utiliser pour construction.

- Bathymétrie Existante 2012
- Surface de Dragage Planifiée
- Profondeur de 150 mm Surface de Sur-Dragage Admissible

- 150 mm Épaisseur minimale Surface de Remblayage Après Dragage (Sable D50 = 0.25 mm)
- 2.4 m Moyenne Épaisseur de Revêtement Final



6.2.4 Transport, manutention des sédiments dragués et opération de la cellule de confinement

6.2.4.1 Capacité de la cellule de confinement

La cellule de confinement sera remplie de déblais de dragage jusqu'à une élévation d'environ 4,5 m, pour permettre la mise en place d'un recouvrement imperméable d'environ 3 m d'épaisseur composé de sable recouvert d'une surface asphaltée (figure 6.1). La capacité de la cellule de confinement sera d'environ 60 500 m³.

6.2.4.2 Transport et transbordement dans la cellule de confinement

La mise en place des déblais de dragage dans la cellule de confinement comprendra le transport des déblais via une barge jusqu'à l'extrémité est du quai No. 3. Une barge de 250 à 1 000 m³ est actuellement envisagée, mais le choix final sera fait selon la disponibilité du matériel au moment des travaux. Les déblais seront retirés de la barge à l'aide d'une pompe hydraulique capable de pomper des hautes teneurs en solide. Pour favoriser l'assèchement des sédiments et minimiser le traitement de l'eau, de l'eau tirée de la cellule de confinement seulement sera ajoutée aux déblais pour les liquéfier et faciliter leur transbordement dans la cellule de confinement. Les déblais de dragage seront placés dans la cellule de confinement à l'aide d'une conduite submergée flexible qui pourra être déplacée afin d'étendre les déblais de façon uniforme à l'intérieur de la cellule.

6.2.4.3 Gestion de l'eau

L'eau en surplus dans la cellule de confinement sera pompée et traitée au besoin. Il n'est pas anticipé qu'un traitement de l'eau soit nécessaire lors des premières étapes de remplissage de la cellule. Toutefois, le pompage et le traitement de l'eau seront nécessaires au fur et à mesure que la cellule sera remplie de déblais de dragage, particulièrement en s'approchant de l'élévation maximale de remplissage (4,5 m; figure 6.1). Une fois les solides décantés dans la cellule, le surnageant sera enlevé par pompage et passera par un système de traitement avec, notamment, une filtration et un traitement au charbon actif pour se conformer aux exigences provinciales en matière de qualité de l'eau. Une fois traitée, l'eau sera rejetée directement dans l'ADM.

6.2.4.4 Recouvrement final de la cellule de confinement

Un recouvrement permanent sera aménagé par-dessus la cellule de confinement (carte 6.1). Une géogrille sera placée par-dessus les déblais de dragage pour répartir la charge associée au recouvrement permanent. Le recouvrement inclura une couche initiale de sable (1,2 m) pour limiter l'exposition possible aux déblais de

dragage, et pour limiter les émissions d'odeurs. Après la décantation initiale des déblais, une couche de sable additionnelle de 1,2 m sera placée. Pour finir, une couche d'asphalte de 0,5 m pourrait être mise en place par-dessus le remblai de sable.

6.2.5 Recouvrement environnemental

Un recouvrement environnemental sera mis en place dans la zone littorale ouest de l'ADM, au nord du quai No. 3 (carte 6.2), à l'aide d'une drague mécanique standard. Ce recouvrement consistera en une couche de pierre (diamètre médian de 0,4 m) d'environ 0,6 m d'épaisseur, conçue de façon à résister aux tempêtes à récurrence de 1 dans 100 ans. Il touchera une superficie d'environ 10 200 m². Un volume de 8 100 m³ de pierre de diamètre moyen de 0,4 m sera nécessaire.

6.2.6 Bassin de rétention pour l'effluent final de l'usine

Rappelons que cette infrastructure est conditionnelle aux études qui seront réalisées préalablement aux plans et devis. Advenant l'abandon de la construction de ce bassin, un recouvrement environnemental sera mis en place dans cette zone (carte 6.2).

Puisque la réhabilitation des sédiments est requise dans l'anse à l'endroit où l'effluent de l'usine se décharge, Alcoa envisage de construire un bassin de rétention pour retenir les charges sédimentaires potentiellement contaminées des rejets provenant des installations industrielles d'Alcoa, mais surtout servant comme infrastructure de confinement temporaire en cas de déversement à l'usine permettant un délai de réponse raisonnable pour les équipes d'intervention.

6.2.7 Transport des matériaux

À l'heure actuelle, le volume de matériaux nécessaire à la construction des infrastructures requises dans le cadre du projet de réhabilitation est d'environ 76 500 m³. À partir de ce volume, il est estimé que 7 650 voyages de camion à benne (10 roues) seront nécessaires pour mener à terme le projet.

6.2.8 Ravitaillement et entretien de la machinerie

Tous les véhicules mobilisés au chantier devront avoir été préalablement vidangés de leurs huiles usées. Dans le but de protéger le milieu aquatique, les activités de ravitaillement s'effectueront sous surveillance constante, à une distance minimale de 10 m du niveau atteint par les marées hautes de vives-eaux. Les travaux d'entretien légers, autres que le ravitaillement et la lubrification, seront effectués à un endroit désigné situé à plus de 60 m du rivage.

6.2.9 Plan d'urgence

Un plan d'urgence (structure d'alerte) en cas de déversement accidentel de produits pétroliers, adapté aux particularités du projet, sera préparé, approuvé par Alcoa et mis en vigueur dès le début des activités du chantier.

6.2.10 Gestion des matières résiduelles

Un système de gestion adéquat des matières dangereuses sera également instauré au début des opérations.

6.2.11 Restauration et démobilitation du chantier

À la fin des travaux, la machinerie, l'équipement et, le cas échéant, les matériaux inutiles seront retirés du chantier. Il en sera de même des matières résiduelles et de tout autre rebut découlant des opérations du chantier.

6.2.12 Gestion du site après le projet et entretien des nouvelles infrastructures

La cellule de confinement ne pourra être utilisée à court terme, une stabilisation des sédiments confinés étant nécessaire. Par contre, à moyen et long terme, le dessus de la cellule servira à l'entreposage de matériaux et véhicules légers.

6.3 **Activités connexes**

Les activités connexes au projet incluent :

- la réalisation d'un empierrement de stabilisation du quai No. 3;
- la réalisation d'un empierrement de stabilisation sur la face est du quai No. 1;
- l'aménagement d'un recouvrement de contrôle d'érosion du quai No. 1.

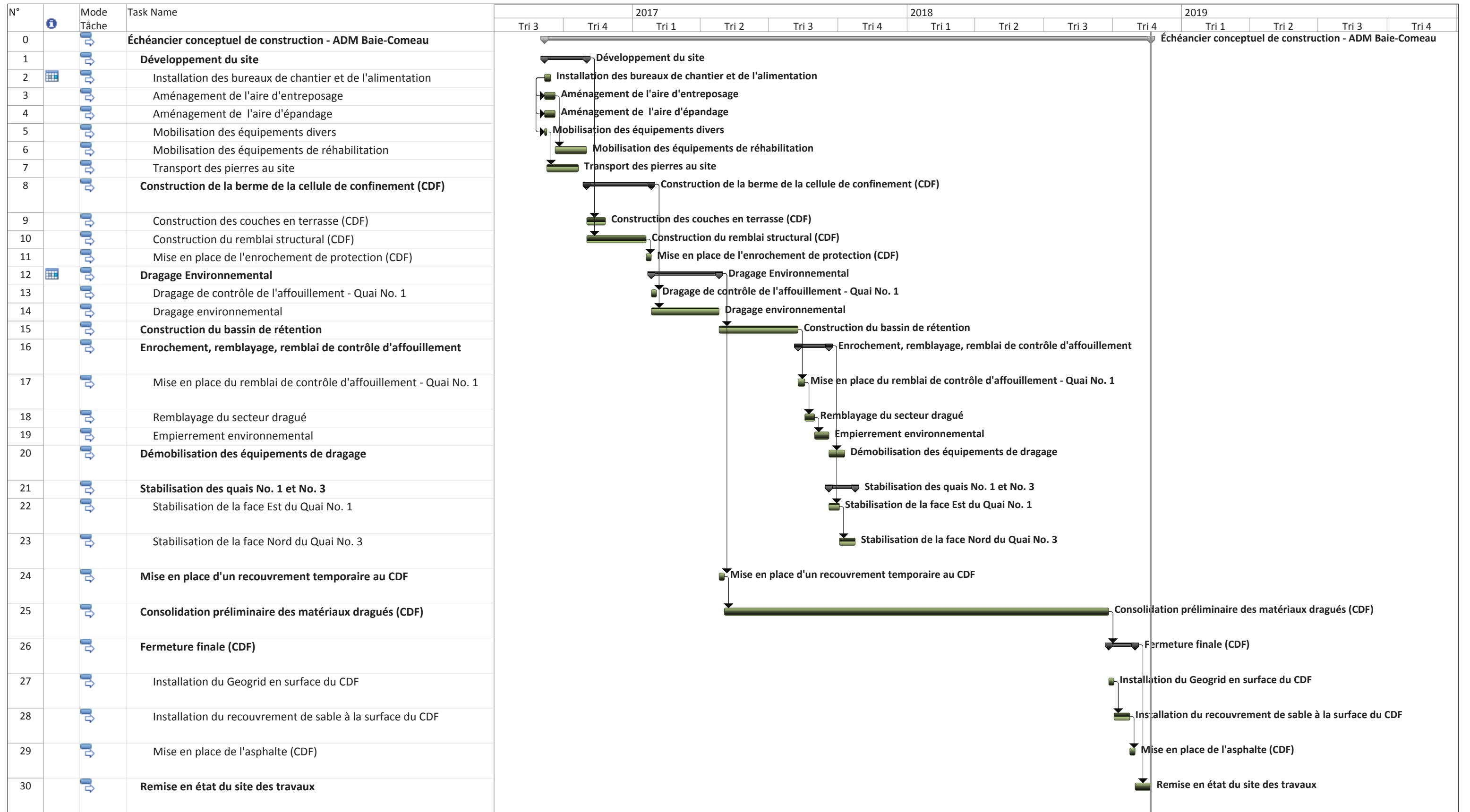
6.4 **Calendrier de réalisation**

La séquence des travaux sera planifiée de façon à ce que le travail commencé puisse être complété sans risque de rencontrer des conditions de tempête, tout en n'entravant pas les manœuvres des navires accostant au quai No. 1 de l'aluminerie.

Ainsi, selon l'état d'avancement actuel du projet, les travaux devront se réaliser de 2017 à décembre 2018 avec des travaux préparatoires à la fin de 2016. Cet échéancier pourrait être sujet à changement selon le progrès du processus d'approbation et d'obtention de permis (figure 6.2).

6.5 Coûts du projet

Selon une estimation effectuée en novembre 2012 par, le coût total des travaux de réhabilitation de l'ADM est de 27 M\$.



Project: Échéancier conceptuel de Date: Mar 13-06-25	Task		Summary		External Milestone		Inactive Summary		Manual Summary Rollup		Finish-only	
	Split		Project Summary		Inactive Task		Manual Task		Manual Summary		Deadline	
	Milestone		External Tasks		Inactive Milestone		Duration-only		Start-only		Progress	

7. CONSULTATIONS AVEC LE MILIEU

7.1 Démarche de consultation

Alcoa a élaboré un cadre de référence communautaire pour maintenir un dialogue ouvert et transparent avec les parties prenantes des communautés où elle exploite des installations, lequel comprend notamment plusieurs comités consultatifs, dont le comité d'échange et d'information (CEI) créé en juin 2009. Composé des principaux intervenants de différents secteurs d'activité de la région baie-comoise et nord-côtière, le CEI accompagne Alcoa dans la réalisation de ses projets, favorisant ainsi la prise en compte et l'intégration des préoccupations locales. Ce comité est particulièrement actif dans le contexte du projet de modernisation de l'Aluminerie de Baie-Comeau.

Dans le contexte du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM, la démarche de consultation se résume à une consultation préliminaire et à deux rencontres avec le CEI. Cette démarche a permis des échanges constructifs et a donné l'occasion d'approfondir certains aspects du projet, notamment son acceptabilité sociale. Dans la mesure du possible, les informations obtenues ont été intégrées dans l'ÉIES.

7.2 Activités de consultation

Entre janvier et novembre 2012, Alcoa a tenu trois activités de consultation distinctes, soit :

- une consultation préliminaire du 8 février au 3 mars 2012;
- une rencontre avec le CEI, le 11 octobre 2012;
- une rencontre avec le sous-comité Environnement du CEI le 14 novembre 2012.

Chacune de ces activités est brièvement décrite dans les sections suivantes.

7.2.1 Consultation préliminaire

Une consultation préliminaire s'est déroulée du 8 février au 3 mars 2012, à laquelle ont participé des représentants d'organismes publics et parapublics, de groupes et d'organismes environnementaux ainsi que d'organismes économiques et d'entreprises privées.

À la lumière de cette consultation préliminaire, les recommandations suivantes ont été formulées :

- éclaircir la justification du projet dans l'ÉIES;
- distinguer clairement l'évolution de la contamination du milieu sans le projet et avec le projet;

- évaluer les avantages écologiques (écotoxicologiques et toxicologiques), économiques (emplois et expertise) et sociaux (usages, image du milieu) des diverses variantes de projet;
- tenir compte des commentaires des parties prenantes dans l'élaboration et dans l'appréciation des variantes de projet;
- impliquer le CEI tout au long du projet;
- organiser une campagne de relations publiques et de communication qui permettrait de rassurer les parties prenantes quant à la gestion de l'image véhiculée de la baie des Anglais, à Baie-Comeau et à l'extérieur de la région;
- impliquer les organismes du milieu dans la gestion de l'image du projet;
- examiner la possibilité de lancer un programme de recherche et de développement associé, entre autres, aux techniques d'appui aux mécanismes de récupération naturelle, avec un rayonnement scientifique considérable. Dans ce contexte, créer un CEI scientifique avec la participation d'organismes scientifiques d'éducation et d'enseignement.

Sur la base de ces recommandations, plusieurs ajustements ont été effectués dans le contexte de l'ÉIES, notamment au niveau de la portée de certaines études complémentaires qui étaient déjà en cours (analyse de risque écotoxicologique et toxicologique, étude hydraulique, etc.), de l'intégration accentuée des notions de développement durable ainsi que de l'organisation de rencontres avec le CEI.

7.2.2 Rencontre avec le CEI le 11 octobre 2012

Dans le contexte du projet de modernisation, une rencontre d'information a été organisée le 11 octobre 2012. Le but de cette rencontre était d'informer les membres du CEI de l'état d'avancement des travaux liés au projet modernisation et de présenter le projet de réhabilitation des sédiments dans l'ADM. En plus des médias locaux, des représentants du CEI étaient présents à cette rencontre. En seconde partie de cette rencontre, une séance de travail et d'échange avec les organismes membres du CEI était également prévue.

Certains aspects du projet y ont été discutés, plus précisément :

- la méthode de dragage (p. ex. volume de sédiments dragués, site de déposition) et les mécanismes de gestion des sédiments contaminés;
- le coût du projet;
- les résultats de la consultation préliminaire;

- les effets des ouvrages, surtout la berme, sur l'hydrodynamique du milieu;
- le calendrier prévu des travaux;
- les alternatives au projet, notamment les traitements thermique et biologique;
- la demande d'une rencontre en sous-comité pour discuter des retombées économiques du projet.

En général, les intervenants présents à cette rencontre se questionnaient sur les différentes étapes du projet ainsi que sur ses effets sur le milieu et sur l'image de la région. Les mesures de contrôle appliquées en cours de projet et la pérennité des nouvelles infrastructures faisaient également partie des préoccupations soulevées par les intervenants.

7.2.3 Rencontre avec le sous-comité Environnement du CEI le 14 novembre 2012

Tel que suggéré par Alcoa et convenu avec les intervenants lors de la rencontre d'octobre 2012, une seconde rencontre a été organisée le 14 novembre 2012 avec les membres du sous-comité Environnement du CEI et les autres membres intéressés du CEI. L'objectif de cette rencontre était de discuter plus spécifiquement et plus en détail du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM. Des représentants de la Ville de Baie-Comeau, du bureau du député, du conseil de bassin, du comité ZIP, de la MRC de Manicouagan, de l'Agence régionale de la santé et des services sociaux (ARSSS), de la conférence régionale des élus (CRÉ) de la Côte-Nord ainsi que d'Alcoa, de WSP Canada Inc. (WSP)³, d'Anchor QEA et de Sanexen ont participé à cette rencontre.

Les différents sujets suivants ont notamment été abordés et discutés :

- la pertinence de poursuivre les interventions dans l'ADM compte tenu de l'arrêt du projet de quai No. 4;
- la participation des intervenants « régionaux » impliqués du MDDEFP et du MPO est souhaitée;
- les paramètres de référence retenus dans l'analyse de risque;
- le choix d'investir dans un projet dans l'ADM plutôt qu'à un autre endroit dans la région jugé plus problématique sur le plan environnemental;
- les caractéristiques de conception de la cellule de confinement;
- l'existence de projets similaires au Canada ou ailleurs;

³ Aurapavant GENIVAR inc.

- la durée de vie utile des ouvrages;
- la décontamination naturelle de l'ADM;
- l'optimisation du scénario de dragage et ses effets;
- la contamination de la baie des Anglais.

Au terme de cette rencontre, il se dégagait une meilleure compréhension globale des tenants et aboutissants du projet, et ce, bien qu'il existe encore certaines appréhensions au niveau de l'utilité réelle des travaux par rapport, d'une part, au risque encouru à l'égard d'une médiatisation potentiellement inadéquate du projet et, d'autre part, aux autres besoins régionaux en environnement et en santé publique. D'un autre côté, les participants comprennent qu'Alcoa est liée à des exigences gouvernementales auxquelles elle doit répondre ainsi qu'à une image respectée de responsabilité environnementale à laquelle elle ne souhaite pas déroger.

8. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

La réhabilitation des sédiments dans l'ADM entraînera un certain nombre de répercussions sur le milieu. L'analyse des impacts présentée ici est réalisée conformément aux exigences de l'article 31.1 de la LQE (LRQ, c. Q-2) et à la directive spécifique au projet émise le 15 janvier 2009 par le MDDEFP.

8.1 Identification et analyse des impacts

La matrice d'évaluation des impacts potentiels du projet présentée au tableau 8.1 met en relation chaque source d'impacts du projet avec les diverses composantes environnementales susceptibles d'être touchées. L'importance illustrée dans cette matrice est celle estimée pour les impacts appréhendés du projet, et ce, après l'application des mesures d'atténuation. Le tableau synthèse 8.2 fournit le détail de l'évaluation de chacun de ces impacts en fonction des composantes environnementales, des sources d'impact et des phases de construction, d'exploitation et d'entretien du projet. Par ailleurs, l'ensemble des mesures d'atténuation applicables ont été regroupées au tableau 8.3.

Pour les fins du résumé, le texte descriptif des impacts du projet présenté ci-après a été ciblé uniquement sur ceux qui ont été évalués d'importance forte ou très forte ou encore qui sont présumés être les plus susceptibles de faire l'objet de préoccupations. Ainsi, en raison du haut niveau de contamination des sédiments visés par ce projet, l'analyse des impacts concernant la stabilité ainsi que la qualité des sédiments durant les travaux de construction et en phase d'exploitation a été présentée dans ses détails.

À noter que pour ce résumé, des modifications ont été apportées à la matrice par rapport à la version du rapport d'étude d'impact afin de mieux refléter le texte du rapport. Celles-ci ne changent en rien ni le contenu du rapport, ni les résultats de l'analyse de recevabilité effectuée par le MDDELCC.

Tableau 8.2 Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts' Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Bathymétrie et fond marin	B-C-E-F-H-I-J-K-L	<ul style="list-style-type: none"> - Modification du relief sous-marin par la mise en place d'ouvrage en enrochement. - Risque de surverse ou de chavirement de la barge lors du transport des sédiments avec formation de monticules plus ou moins importants.. - Mise en place de matériaux de recouvrement qui entrainera une diminution progressive de la profondeur d'eau et une modification de la nature du fond marin. 	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : G4, G5, D1 À D7, TGS1 À TGS4, E1, ME2 À ME10, AT1 à AT4, et respect des plans et devis	Faible
		<ul style="list-style-type: none"> - Modification du prisme de marée due aux changements induits par les travaux au profil bathymétrique de l'ADM . 	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Respect des plans et devis	Faible
Hydrodynamisme locale	B-C-I-J	<ul style="list-style-type: none"> - Modification microlocale du profil de circulation engendré par les vagues et les marées en raison de l'érection graduelle des structures. - Altération de l'agitation à l'intérieur de l'ADM due à la modification de la réflexion/diffraction des vagues et de l'effet de réflexion sur les structures en construction. 	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très faible	Aucune	Très faible
		<ul style="list-style-type: none"> - Modification de l'hydrodynamisme due à la modification du profil bathymétrique engendrée par les travaux. - Zone de déferlement possiblement déplacée de quelques mètres vers le centre de l'anse (patron de réflexion modifié). - Déplacement de quelques mètres vers l'est des courants longitudinaux. - Diminution des vitesses de courant (zone peu profonde) induites par les marées étant donné la diminution de 8% du volume d'eau entrant/ sortant dans l'ADM. - Modification des conditions d'agitation à l'intérieur de l'ADM due à la présence des nouvelles structures. 	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Aucune	Faible

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts/ Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Dynamique sédimentaire	B-C-E-H-I-J-K	- Modification de la dynamique sédimentaire de l'ADM lors de l'implantation progressive des divers ouvrages	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très faible	Tableau 8.2	Négligeable
		- Remise en suspension et transport des sédiments dans la colonne d'eau lors du dépôt des matériaux et pendant les opérations de dragage.	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Aucune	Faible
	Q	- Modification de la dynamique sédimentaire due au changement de la nature du fond engendrée par le recouvrement environnemental, à la relocalisation du point d'entrée du ruisseau du Moulin dans l'ADM et à la présence du bassin de rétention	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très faible	Tableau 8.2	Négligeable
Nature et stabilité des sédiments et ouvrage	Q	- Mêmes que pour « Dynamique sédimentaire »	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Forte	Aucune	Forte
		- Stabilité accrue du fond due à l'augmentation de la granulométrie des sédiments de la zone de dragage. - Stabilité des sédiments contaminés assurée par leur confinement sous et derrière des ouvrages résistant à l'érosion.	Forte	Ponctuelle	Longue	Positive Forte	Aucune	Forte
Qualité des sédiments	D-E-F-M	- Possibilité de déversement accidentel d'hydrocarbures lors de la circulation, de l'opération, du ravitaillement et de l'entretien de la machinerie.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : D1 à D7, TGS1 à TGS4, ME1, ME2, ME5, ME6 à ME10, GMR1 à GMR5, AT3, AT4	Très faible
		- Possibilité de contaminer des sédiments de d'autres secteurs lors des travaux de dragage, transport ou pompage vers la cellule.	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Forte	Aucune	Forte
	Q	- Retrait et confinement de 54 000 m ³ sédiments contaminés.	Moyenne	Régionale	Longue	Positive Forte	Aucune	Forte

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts ¹ Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Qualité des sédiments (suite)	R-S-T	- Possibilité de mélange des sédiments contaminés sous l'aire draguée, et recouverte par du sable propre, due à la bioturbation et aux mouvements des navires.	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Tableau 8.2 et procédures de gestion des manœuvres des navires et autres à définir	Très faible
		- Contamination possible advenant une rupture de la berme de la cellule de confinement.						
		- Concentration en certains points des recouvrements de contaminants arrachés à la zone de restauration naturelle.						
Qualité de l'eau en milieu marin	A à N	- Turbulence engendrée près de la zone d'intervention, augmentation de matières en suspension	Faible à Moyenne	Ponctuelle	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : D1 à D7, TGS1 à TGS4, ME1, ME2, ME5, ME6 à ME10, GMR1 à GMR5, AT3, AT4	Très faible
		- Risque de contamination des eaux suite à un déversement accidentel d'huiles ou hydrocarbures.						
	Q-R-U	- Risque de contamination en cas de percolation des contaminants des sédiments confinés au travers la berme	Faible	Ponctuelle	Longue	Négatif Faible	Aucune	Faible
Qualité de l'eau et des sols	U	- Risque de contamination dû à un déversement accidentel lors des activités d'entretien	Faible	Ponctuelle	Courte	Négatif Très Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : ME1, ME2, ME5, ME6 à ME10, GMR1 à GMR5, AT3, AT4	Négligeable
		- Contamination possible en cas de déversement accidentel d'avarées ou de bris d'équipement.						
	R	- Risque de migration des contaminants vers les remblais des quais et leur nappe phréatique.	Faible	Ponctuelle	Longue	Négative Faible	Aucune	Faible
Qualité de l'air	D-E	- Augmentation des concentrations de poussières dans l'air et de l'émission de CO ₂ , CO, NO _x et COV.	Faible	Locale	Courte	Négative Très faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : ME1, ME11 à ME14	Négligeable
Ambiance sonore sous- marine	E-F	- Perturbation de l'ambiance sonore sous-marine due principalement à l'excavation du substrat et au transport du matériel dragué.	Moyenne	Locale	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : ME1	Faible à très faible
Ambiance sonore terrestre	D-E-F	- Modification de l'ambiance sonore du quartier St-Georges et d'un tronçon de la route Maritime due à l'utilisation de la machinerie.	Faible	Locale	Courte	Négative Très Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : G7, ME1	Très faible

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts/ Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Végétation aquatique	B-C-E-I-J-K-L	- Destruction permanente et temporaire des végétaux aquatiques due à l'empiètement d'une superficie totale de 54 100 m ² pour l'ensemble des sections d'aménagement et de dragage.	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Négative et positive Faible	Aucune	Faible
		- Réhabilitation du fond de l'anse qui procurera un environnement de meilleure qualité aux végétaux.						
	Q	- Induction de nouvelles conditions hydrodynamique et de dynamique sédimentaire qui pourraient nuire à la recolonisation des surfaces perturbées. - Présence de nouveau substrat rocheux pour la colonisation des végétaux aquatiques - Ajout d'habitats de meilleure qualité.	Faible	Ponctuelle	Longue	Négatif et positive Faible	Aucune	Faible
	U	- Perturbations microlocales des végétaux dues aux travaux d'entretien des ouvrages.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très Faible	Tableau 8.2	Très Faible
	E-F-G	- L'augmentation de la turbidité et des matières en suspension dans l'eau pourrait affecter négativement la photosynthèse du phytoplancton et nuire à l'alimentation du zooplancton.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très Faible	Tableau 8.2	Négligeable
Invertébrés benthiques	B-C-E-I-J-K-L	- Élimination/perturbation de la faune benthique colonisant les surfaces qui seront ensevelies ou excavées dans l'ADM (54 100 m ²).	Faible	Ponctuelle	Moyenne	Négative et positive Faible	Aucune	Faible
		- L'implantation de nouveaux ouvrages représenteront de nouveaux habitats d'intérêts pour l'implantation de la faune benthique.	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Positive Faible	Tableau 8.2	Faible
	U	- Perturbation de quelques m ² d'habitats d'invertébrés lors de l'entretien des aménagements.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très Faible	Tableau 8.2	Négligeable

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts ¹ Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Faune ichthyenne	B-C-I-K-L	- Destruction, détérioration et perturbation de l'habitat du poisson induite par la construction des ouvrages dans le milieu.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2	Très faible
		- Possibilité d'ensevelissement de poisson advenant un déversement accidentel de matériaux.	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : B1 et B2	Faible
Mammifères marins	E-H-I	- Potentiel piscicole des habitats sera nettement amélioré suite aux travaux de réhabilitation.	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : B1 et B2	Faible
		- Émission de bruits sous-marins pouvant gêner le comportement habituel des mammifères marins pendant les travaux de dragage et les activités de recouvrement environnemental.	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : B4	Très faible
Espèces à statut particulier	B-C-E-H-I-K-L	- Augmentation du risque de collision des mammifères avec les embarcations dédiés aux travaux maritimes.	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2	Très faible
		- Mêmes impacts que pour les poissons et les mammifères marins	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : B1 et B2	Faible
Utilisation du sol	R	- Amélioration des habitats pour les espèces à statut	Faible	Ponctuelle	Longue	Positive Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : B1 et B2	Faible
Navigation et activités portuaires	D	- Le transport et la circulation pendant les travaux pourraient engendrer une utilisation accrue d'un tronçon de la route maritime, du quartier St-Georges et du secteur des industries Alcoa et Cargill.	Forte	Locale	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : G6	Très faible
		- La réalisation des différentes activités de construction/réhabilitation dans le milieu marin pourrait perturber l'ensemble des activités portuaires dans l'ADM et la baie des Anglais.	Forte	Régionale	Courte	Négative Forte	Tableau 8.2 et spécifiquement : G2	Faible
	Q-R	- Diminution de l'espace disponible pour le transbordement, les manœuvres d'accostage ainsi que du recours au balisage de sécurité.	Moyenne à très forte	Locale	Longue	Négative Moyenne à très forte	Prévention des accidents	Selon l'ampleur de l'accident

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Composante environnementale	Source d'impacts/ Activités du projet	Description de l'impact	Intensité	Étendue	Durée	Nature et importance	Mesure particulière	Impact résiduel
Activité récréo-touristique	Q-R	- Assainissement des sédiments dans l'ADM.	Forte	Locale	Longue	Positive Forte	Aucune	Forte
Activité d'éducation et de recherche	Q	- Présence d'une faune riche et diversifiée à l'abri de perturbation.	Très forte	Locale	Longue	Positive Très forte	Aucune	Très Forte
Équipements et infrastructures	A-D	- Les nombreux allers-retours de camions pourraient endommager et salir la chaussée sur la route Maritime.	Faible	Locale	Courte	Négative Très faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : ME11 à ME14	Négligeable
	Q	- Amélioration importante des infrastructures portuaires de la région.	Très forte	Régionale	Longue	Positive Très forte	Aucune	Très forte
Qualité du paysage	D-E	- Dégradation due à l'augmentation temporaire des activités de la surface industrielle de l'ADM	Faible	Ponctuelle	Courte	Négative Très Faible	Aucune	Très faible
	Q	- Amélioration générale de l'aspect visuel de l'ADM	Faible	Locale	Longue	Positive Faible	Aucune	Faible
Qualité de vie	D-E	- Émission de bruits par le chantier pouvant gêner les résidents du quartier St-Georges qui bordent la route Maritime.	Moyenne	Locale	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : G2, G6, G7, ME11 et ME12	Très Faible
Santé et sécurité	D	- Augmentation de la circulation sur la route Maritime augmentant le risque pour la sécurité des automobilistes du secteur.	Moyenne	Locale	Courte	Négative Faible	Tableau 8.2 et spécifiquement : G6	Négligeable
	Q-R	- Plus-value perçue à l'égard de la santé publique.	Moyenne	Locale	Longue	Positive Moyenne	Travaux de réhabilitation de l'ADM	Moyenne
Activités économiques	A	- Les travaux risquent d'induire une image négative de milieu pollué à la baie des Anglais	Très Forte	Régionale	Longue	Négative Très forte	Plan de relation publique et de communication	Faible
	Q	- Résolution à long terme de la polémique entourant la présence de sédiments fortement contaminés à Baie-Comeau.	Très Forte	Régionale	Longue	Positive Très forte	Aucune	Très forte

Tableau 8.2 (suite) Tableau synthèse des impacts du projet de restauration environnementale des sédiments de l'Anse du Moulin

Phase de réhabilitation	
Phase de construction	
Phase d'entretien	

Sources d'impacts

- A. Mobilisation du chantier et autres travaux préalables
- B. Construction de la cellule de confinement (CDF) et de la berme
- C. Construction de l'ouvrage de stabilisation du quai n° 3
- D. Transport et circulation (camions/engins de chantier)
- E. Dragage des sédiments contaminés
- F. Transport par barge et pompage des sédiments dans la CDF
- G. Gestion des eaux de procédés
- H. Recouvrement de l'aire draguée
- I. Recouvrement environnemental
- J. Construction du bassin de rétention
- K. Aménagement d'une berme de protection contre l'érosion au pied du quai n° 1
- L. Construction du complément d'enrochement au quai No.1
- M. Ravitaillement et entretien de la machinerie
- N. Gestion des matières résiduelles et dangereuses
- O. Achat de biens et de service
- P. Démobilisation et restauration du site
- Q. Présence des ouvrages
- R. Présence de la cellule de confinement
- S. Présence de l'aire draguée et du recouvrement environnemental
- T. Présence de la zone de restauration naturelle
- U. Entretien des ouvrages

Tableau 8.3 Mesures d'atténuation applicables

Mesures générales	
G1	Aviser la Garde côtière canadienne de la nature et du déroulement des activités de restauration et de dragage pour l'émission d'un avis à la navigation relativement à l'application de la Loi sur la protection des eaux navigables (LRC, 1985, ch. N-22). Leur fournir un calendrier des activités prévues.
G2	Émettre des avis aux navigateurs (incluant les pêcheurs, les plaisanciers, les excursionnistes, etc.) ainsi qu'à la population, les informant de la période des travaux, de la localisation des travaux et de la fréquence des déplacements entre l'aire de dragage et le site de mise de dépôt. Prévoir des mécanismes rapides et efficaces d'enregistrement et de traitement des plaintes liées aux travaux. Émettre des avis spécifiquement aux capitaines et aux pilotes qui exécutent les manœuvres d'accostage des navires au quai No. 1 de l'aluminerie.
G3	Avant le début des travaux, organiser une réunion de chantier avec le personnel affecté au projet afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité. Lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles relevant de la Loi sur la qualité de l'environnement (LRQ, c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LRQ, c. C-61.1), de la Loi sur les pêches (LRC, 1985, ch. F-14), de la Loi sur la Protection des eaux navigables (LRC, 1985, ch. N-22), et des règlements afférents. Dans l'habitat d'une espèce animale, les travaux doivent être exécutés selon les exigences des plans et devis ainsi que du Règlement sur les habitats fauniques.
G4	Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit présenter un plan d'intervention en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures et d'autres contaminants. S'assurer que ce plan contient, au minimum, un schéma d'intervention et une structure d'alerte, et qu'il est placé dans un endroit facile d'accès en tout temps et à la vue de tous les employés. Bien y identifier les personnes et les autorités responsables ainsi que la procédure à suivre en cas d'urgence environnementale.
G5	Effectuer, préalablement aux travaux, un relevé bathymétrique précis des zones à draguer afin d'éviter le dragage à l'extérieur des limites prévues. Baliser clairement au moyen de bouées l'aire de dragage et de recouvrement conformément aux prescriptions du Règlement sur les bouées privées (DORS/99-335) de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (LRC, 2001, ch. 26). Maintenir les bouées en place jusqu'à la fin des travaux de dragage et de recouvrement.
G6	Identifier clairement, à l'aide d'une signalisation adéquate et, au besoin, de clôtures, les différentes aires des travaux et les chemins à utiliser pour la circulation des camions, de même que toute autre contrainte imposée par les travaux (détour, stationnement interdit, etc.) afin d'assurer en tout temps la sécurité des divers usagers.
G7	Afin de limiter le dérangement des résidents et des autres usagers du secteur, procéder à l'exécution des travaux les plus bruyants entre 7 h et 19 h, en évitant les fins de semaine et les congés fériés tout en gardant la possibilité d'effectuer des travaux en dehors de cette plage horaire en autant que les exigences de la note d'application du MDDEFP sur le bruit soient respectées.
Mesures concernant le dragage	
D1	Les opérateurs des divers équipements et machineries doivent avoir l'expérience ou la formation requise pour effectuer des manœuvres précises et non brusques pour les diverses activités à réaliser sur les fonds marins.
D2	La logistique générale du projet doit être adéquatement planifiée afin de limiter les pertes liées à des conditions difficiles de travail (p. ex. conditions météorologiques). Interrompre les travaux lorsque des conditions difficiles sont anticipées ou se manifestent (orages, vents violents, etc.).
D3	Les travaux de dragage ne doivent pas être réalisés ou poursuivis lorsque les conditions météorologiques et la hauteur des vagues engendrent des conditions de travail non sécuritaires ou provoquent la mise en suspension d'une trop grande quantité de sédiments pendant les travaux de dragage.

Tableau 8.3 Mesures d'atténuation applicables (suite)

Mesures concernant le dragage (suite)	
D4	<p>Certaines procédures d'opération et de gestion seront mises en place afin de limiter les impacts potentiels au cours des travaux de dragage. Ces mesures comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none">• La drague mécanique doit être munie d'un dispositif de fermeture étanche des mâchoires de sa benne afin de minimiser la mise en suspension des sédiments. Vérifier régulièrement l'étanchéité de la benne et, si requis, procéder aux correctifs nécessaires.• Préalablement aux travaux et au moyen d'équipements appropriés, sonder la couche de surface des fonds marins de l'aire à draguer afin de vérifier la présence de débris sur ou dans le substrat, susceptibles d'empêcher la fermeture adéquate des mâchoires de la benne. Le cas échéant, retirer lentement les débris de manière à limiter la remise en suspension de sédiments contaminés.• Le taux de production de la drague sera revu régulièrement en cours de travaux pour s'assurer de maintenir les concentrations en matières en suspension en deçà des limites applicables (respectivement < 25 mg/L et < 8,0 UJTN par rapport aux valeurs du milieu ambiant).• La vitesse de descente et de remontée de la benne preneuse sera limitée afin de générer le moins possible de turbidité et de remise en suspension des particules fines. Il est important de ne pas laisser tomber la benne sur le substrat.• La benne devra être remplie au maximum de sa capacité afin de limiter la quantité d'eau qu'elle pourra encore contenir avant sa remontée.• Il est important d'éviter de traîner la benne sur le fond afin de ne pas disperser les sédiments et générer de la turbidité (ne pas tenter de niveler le fond à l'aide de la benne).• La manipulation de la benne devra être effectuée sans mouvements brusques, notamment lors de sa sortie de l'eau. Faire une pause de quelques secondes à l'interface eau-air juste avant de la sortir de l'eau afin que le surplus d'eau s'évacue lentement auparavant.• Afin de s'assurer de la récupération sans éclaboussure de la totalité de son contenu, la benne sera positionnée directement au-dessus de la barge et le plus près possible du fond de celle-ci avant de l'ouvrir et de vider la benne.• Une vérification de la benne sera effectuée avant de la replonger dans le milieu marin afin de valider qu'elle est bien vide. Lors de la manipulation de sédiments contaminés de classe 4, laver la benne au-dessus de la barge afin d'éviter la remise en suspension de sédiments dans la colonne d'eau ainsi que la recontamination des fonds marins lorsqu'elle est à nouveau immergée.
D5	<p>En plus des approches de gestion décrites précédemment, des mesures de contrôle des opérations permettant de minimiser les impacts potentiels sur la qualité de l'eau seront mises en place pour les travaux. Ces mesures incluent : modélisation additionnelle et évaluation complémentaire de l'impact potentiel du dragage sur la qualité de l'eau, ajustements aux méthodes de dragage, de remblayage et de recouvrement afin de minimiser la mise en suspension de sédiment et permettre de respecter les critères de qualité en vigueur.</p>
D6	<p>Une surveillance environnementale adéquate et soutenue en temps réel doit être assurée durant l'ensemble des travaux de dragage. Le plan détaillé de suivi sera développé au cours de l'étape de conception détaillée, mais il est anticipé qu'il comprendra des mesures de matières en suspension près des travaux de même qu'à une certaine distance afin de comparer les conditions à proximité des travaux à celles du bruit de fond.</p>
D7	<p>Colliger régulièrement les données de dragage (coordonnées GPS, superficies, volumes, etc.) de manière à ce qu'elles soient disponibles quotidiennement pour les activités de planification et de contrôle.</p>

Tableau 8.3 Mesures d'atténuation applicables (suite)

Mesures concernant le transport et la gestion des sédiments dragués	
TGS1	Les barges ou les chalands utilisés pour le transport des sédiments dragués doivent être étanches.
TGS2	Limiter le chargement des sédiments dragués dans les barges ou les chalands de manière à éviter qu'ils ne débordent et entraînent une surverse des eaux chargées de sédiments. Les trop-pleins des barges ne doivent être utilisés en aucun temps.
TGS3	Si un traitement de l'eau de la cellule de confinement est effectué avant un retour dans le milieu récepteur, s'assurer que l'entrepreneur sélectionné détient un certificat d'autorisation pour l'utilisation de sa technologie qui couvre les effluents liquides.
TGS4	Avant de pomper et de traiter l'eau excédentaire de la cellule de confinement, et de la retourner vers le milieu marin, allouer un temps de décantation suffisamment à l'intérieur de ladite cellule afin d'accroître l'efficacité du traitement.
Mesures concernant la construction des ouvrages en enrochement	
E1	Disposer délicatement les pierres (de carapace, de filtre, de protection) sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique ou encore de la grue avec benne preneuse, pour les parties d'enrochement les plus éloignées. La meilleure combinaison, hauteur de chute versus dimension des pierres sera ajusté au début des travaux de façon à minimiser la remise en suspension de sédiments.
Mesures de nature biologique à prendre en compte avant et durant les travaux	
B1	Éviter, dans la planification des travaux, les sites utilisés par certaines espèces fauniques vulnérables pour leurs activités biologiques essentielles.
B2	Tenir compte du calendrier des activités biologiques réalisées dans le secteur des travaux par les espèces fauniques susceptibles d'être touchées afin d'ajuster le type de travaux à la période de l'année ce qui permettra de minimiser l'influence des activités de construction durant les périodes d'activités biologiques essentielles (reproduction, incubation, éclosion, émergence, premiers stades d'alevinage).
B3	Avant la fin de la construction de la cellule de confinement en berge, prendre les mesures nécessaires pour effaroucher les poissons qui sont dans l'enceinte d'intervention afin d'éviter qu'ils n'y soient coincés.
B4	Surveiller la présence de mammifères marins (MM) à partir d'un point permettant de voir l'ensemble du chantier afin d'éviter toute collision ou dérangement potentiel (p. ex. à partir d'un quai, d'une barge ou de la drague). Interrompre les travaux s'il y a des MM à moins de 400 m.
Mesures concernant la machinerie et les équipements	
ME1	Maintenir la machinerie utilisée pour les travaux en bon état de marche en tout temps, munie de systèmes d'échappement et anti-pollution adéquats afin de limiter les émissions atmosphériques ainsi que de bruits (silencieux), et exempt de toute fuite d'huile ou d'essence. Vérifier préalablement, et ensuite quotidiennement, la propreté et l'état de la machinerie et des équipements utilisés (drague, grues, camions, etc.).
ME2	Les équipements qui travailleront sur l'eau ou à proximité utiliseront de l'huile végétale pour remplacer l'huile conventionnelle. Ne pas circuler directement dans l'eau avec la machinerie roulante.
ME3	Les équipements devront posséder un certificat d'inspection mécanique avant de pouvoir entreprendre les travaux.
ME4	Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé doit être interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
ME5	Effectuer les travaux légers d'entretien, de lavage et de réparation de la machinerie et des camions, l'alimentation en carburant, l'entreposage des produits d'entretien sur un site sécuritaire prévu à plus de 30 m de tout cours d'eau. Tenir un registre des produits dangereux présents dans cette aire d'entreposage. S'assurer que cette aire soit aménagée conformément aux lois et aux règlements en vigueur. Pourvoir ce site d'une trousse d'urgence complète afin de pouvoir intervenir en cas de fuite ou de déversement accidentel.

Tableau 8.3 Mesures d'atténuation applicables (suite)

Mesures concernant la machinerie et les équipements (suite)	
ME6	Faire effectuer toutes les réparations majeures dans des garages spécialisés situés à l'extérieur du site.
ME7	Effectuer toute activité de ravitaillement en hydrocarbures sous surveillance constante. Manipuler les produits pétroliers de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements.
ME8	Suivre les exigences de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers (LRQ, ch. P-29.1) et du Règlement sur les produits pétroliers (RRQ, c. P-30.01, r. 1) pour la gestion du matériel et des produits pétroliers. Prendre les mesures nécessaires afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers.
ME9	Une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complète, dont un dispositif de captage des phases flottantes, qui soit permanent et facilement accessible en tout temps, doit être présente sur le chantier. Celle-ci doit comprendre une provision suffisante de matières absorbantes et de matériels connexes (pelles, gants, obturateurs de fuite, etc.) pour pallier toute situation ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Des trousse d'urgence secondaires peuvent être nécessaires à certains endroits névralgiques du chantier (drague, barges, bateaux, pelles, grues, etc.). Chaque engin de chantier doit également contenir une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. La liste du matériel et des dispositifs d'intervention en cas de déversement doit être approuvée par le surveillant. Les sols souillés, les résidus pétroliers et les autres matières résiduelles dangereuses doivent être éliminés conformément aux lois et aux règlements en vigueur.
ME10	Tout déversement accidentel doit être immédiatement rapporté au responsable du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. La zone touchée doit être immédiatement circonscrite, et tous les moyens nécessaires pouvant être déployés sécuritairement doivent être pris sans délai pour arrêter ou pour colmater la fuite, pour confiner rapidement le produit déversé et pour nettoyer le déversement. Les matériaux contaminés doivent être retirés et éliminés dans un lieu autorisé et une caractérisation doit être effectuée selon les modalités des lois, règlements, politiques et directives en vigueur. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1-866-283-2333), ou Urgence Environnement du Québec (1-866-694-5454), ou la Garde côtière canadienne – pollution maritime (1-800-363-4735) devrait être avisé sans délai.
ME11	Munir les camions de bâches fixées solidement afin de recouvrir les matériaux durant le transport dans le but de limiter l'émission de poussières.
ME12	Surveiller visuellement l'émission de poussières partout sur le chantier et faire appliquer, au besoin, sur les aires de chantiers et voies de circulation, un abat-poussière certifié par le BNQ et autorisé par le MDDEFP.
ME13	Maintenir en tout temps les voies de circulation propres et en bon état afin d'assurer la sécurité des divers usagers. Si requis, procéder au nettoyage et à la réparation des surfaces de roulement.
ME14	Respecter les limites de vitesse ainsi que les charges permises pour maintenir la qualité du réseau routier et réduire les risques d'accident. Sur les aires de chantier, limiter la vitesse de circulation à 15 km/h ou à la limite permise par Alcoa dans le secteur des installations portuaires au moment des travaux.
Mesures concernant la gestion des matières résiduelles	
GMR1	Ne pas rejeter de débris, de rebuts, de déchets ou de matériaux dans la zone des travaux ni dans le milieu aquatique. Tous les débris accidentellement introduits dans le milieu aquatique devront être retirés dans les plus brefs délais.
GMR2	Toutes les matières résiduelles doivent être entreposées dans un lieu unique désigné à cet effet. Effectuer une gestion séparée des différents rejets de chantier, dont ceux concernant les matières résiduelles dangereuses. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses doit être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.

Tableau 8.3 Mesures d'atténuation applicables (suite)

Mesures concernant la gestion des matières résiduelles (suite)	
GMR3	Les matières dangereuses résiduelles doivent être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Un registre précis de gestion des matières dangereuses doit être tenu. Les matières dangereuses résiduelles doivent être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si la période d'entreposage sur le chantier est supérieure à 30 jours, la zone aménagée doit comprendre un abri possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention doit répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquide.
GMR4	Lors du transport des matières dangereuses, respecter le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses. Un bordereau d'expédition sera être émis pour chaque expédition.
GMR5	Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les matières résiduelles et les matériaux en surplus doivent être régulièrement retirés du chantier. Le responsable de chantier veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés.
Mesures d'achèvement des travaux	
AT1	Effectuer un relevé bathymétrique à la fin des travaux de dragage, et aussi à la fin des travaux de remblayage et recouvrement, pour vérifier l'efficacité des travaux de dragage et les profondeurs atteintes.
AT2	Fournir les plans bathymétriques de la zone draguée aux autorités concernées afin qu'elles soient avisées des nouvelles conditions de navigation dans les installations portuaires. Le cas échéant, faire la même chose pour tout autre ouvrage immergé par les travaux.
AT3	À la fin des travaux, nettoyer les quais et les aires de chantier touchés par les activités de transport et de manipulation des sédiments.
AT4	À la fin des travaux, nettoyer à fond tous les équipements, barges (chalands), drague, tuyaux, pompes, chargeuse, pelle mécanique, camion et autres, si possible dans un espace restreint désigné à cette fin, afin d'éliminer toute trace de contamination et rejeter les eaux de lavage à l'intérieur de la cellule de confinement avant son recouvrement définitif.

8.2 Impacts sur le milieu physique

8.2.1 Nature et stabilité des sédiments

Description des impacts

Phase de construction

Parmi les impacts qui se manifesteront durant les travaux, un des plus tangibles sera la remise en suspension de sédiments contaminés dans la colonne d'eau, principalement lors du dépôt des matériaux sur le fond marin et en rive, ainsi que lors des opérations de dragage. Cela comprendra non seulement l'activité de dragage comme telle, mais également celle de remblayage subséquent de l'aire draguée, de même que celles de construction des ouvrages de confinement, de stabilisation et de recouvrement. Toutes ces activités sont susceptibles de provoquer une instabilité des sédiments, leur remobilisation et un soulèvement des sédiments contaminés du fond, qui pourraient alors être pris en charge par les courants de fond de l'ADM.

À cet effet, l'influence du courant sur les activités de dragage et sur la dispersion du panache de sédiments a été étudiée dans le cadre de l'étude d'impact. Or, il a été calculé que l'augmentation anticipée de la quantité de matières en suspension ne devrait pas engendrer des concentrations supérieures aux valeurs permises pour les matières en suspension et la turbidité, et ce, pour des conditions hydrauliques représentatives considérant l'absence de vagues dans l'ADM et un courant moyen, induit dans la colonne d'eau par la marée, de 5 cm/s. Dans ces conditions, il est anticipé qu'aucune zone d'accrétion ne sera davantage générée, ni au contraire érodée, durant la phase de travaux par la mise en place des structures, en plus de limiter la remise en suspension à de faibles concentrations à l'intérieur même de l'anse. Les opérations seront effectuées par barge ou directement de la rive, ce qui limitera aussi toute érosion locale pouvant être générée par la machinerie qui viendrait altérer les zones adjacentes aux travaux.

Il est également prévu que des exigences quant à la disposition des matériaux granulaires et au mouvement de la benne soient clairement identifiées dans le devis, principalement durant les opérations de dragage, afin de réduire au maximum la remise en suspension et le transport de sédiments, ainsi que l'instabilité des zones limitrophes.

En ce qui concerne la nature des sédiments, les travaux de recouvrement environnemental tout comme la mise en place des enrochements de protection et de stabilisation vont engendrer graduellement la mise en place de pierres sur les

sédiments qui composent actuellement le fond marin de l'ADM. En présence de sédiments contaminés, les directives concernant les méthodes de construction, ainsi que les mesures d'atténuation spécifiées au devis seront déterminantes pour minimiser la remobilisation et le risque de transport de sédiments à l'extérieur de l'ADM, principalement en période plus agitée ou de tempête.

Phase d'exploitation

De manière générale, la modification de la nature des sédiments de la zone de dragage, ainsi que l'ajout d'un enrochement sur la surface du recouvrement environnemental, vont certes augmenter la stabilité du fond marin de ces zones réhabilitées. La zone la plus à risque sera toujours celle où le recouvrement environnemental est prévu, puisqu'elle demeurera la plus instable de l'anse en raison de l'énergie élevée du déferlement des vagues dans ce secteur, notamment lors des tempêtes maritimes. Par contre, le calibre de pierre de 400 mm utilisé sur une épaisseur de 600 mm pour ce recouvrement environnemental est jugé adéquat pour résister à une tempête d'une amplitude de récurrence 100 ans.

Notons également que, puisque la zone de dragage est déjà relativement stable lorsque soumise à l'action des vagues en raison des grandes profondeurs d'eau, l'augmentation de la granulométrie prévue par l'ajout d'une couche de sable propre de diamètre médian de 0,25 mm aura pour effet d'accroître encore davantage la stabilité du fond marin.

Par ailleurs, sur la base des résultats des diverses études hydrauliques effectuées dans l'ADM, il est anticipé que la zone, où aucune intervention n'est prévue (secteur nord-est de l'ADM) demeure inchangée puisque la dynamique sédimentaire de l'ADM ne sera pas affectée dans ce secteur situé à proximité de l'entrée nord de l'anse.

Enfin, la cellule de confinement, qui sera recouverte de sable et d'une couche résistante à l'érosion (asphalte ou végétation) pour obtenir une épaisseur totale d'environ 3,0 m au-dessus des sédiments confinés, en plus de la berme de protection dont le noyau et la pierre de carapace de 1 200 mm de diamètre, permettront ensemble d'assurer le maintien stable et à long terme des sédiments à l'intérieur de la cellule.

Évaluation des impacts

Phase de réhabilitation

Bien que dans les portions aux rives sablonneuses de cette région de la Côte-Nord, les collectivités locales riveraines soient particulièrement sensibles aux questions de dynamique sédimentaire et surtout à l'égard de tous travaux qui pourraient avoir pour effet de modifier les bilans sédimentaires et d'accentuer l'érosion des berges, la valorisation environnementale de cette composante dans le secteur précis de l'ADM et de ses alentours (dans cette partie de la baie des Anglais), où les rives sont rocheuses ou en partie artificielles ou industrielles, est plutôt considérée faible. Quant au degré de perturbation lié aux travaux prévus, tel que présenté dans la description des impacts attendus, les calculs effectués ont démontré que celui-ci devrait également être relativement faible. Aussi, l'intensité de cet impact se trouvera également faible. Ponctuel et de courte durée, cet impact affichera donc une très faible importance. Toutefois, comme il s'agit d'un projet impliquant des sédiments contaminés, des mesures d'atténuation seront néanmoins appliquées, à tout le moins par mesure de précaution. Ces mesures d'atténuation comprendront l'application d'un ensemble des meilleures méthodes de gestion des opérations de construction telles que décrites ci-dessous.

- un suivi de la qualité de l'eau sera réalisé au cours des travaux de dragage, de recouvrement, de remblayage et lors des phases initiales de construction de la berme de la cellule de confinement. Les détails du programme de suivi seront définis au cours de la phase d'ingénierie de détails, mais le chapitre 11 de l'étude d'impact présente le programme envisagé;
- les mesures de contrôle des opérations s'appliquant aux opérations sur l'eau comprendront :
 - spécifier des dimensions adéquates d'équipements en fonction des travaux à effectuer, incluant la puissance et le taux de production nécessaire;
 - s'assurer par le biais d'inspection routinière de la bonne condition des équipements de construction;
 - limiter les travaux lorsque les conditions climatiques et de vagues sont susceptibles de nuire au contrôle des opérations;
 - ajuster le rythme de travail en fonction des conditions afin de réduire la production de matières en suspension;
 - identifier, localiser et enlever les débris pouvant nuire aux opérations avant le début des travaux.

- les mesures spécifiques de contrôle appliquées durant les opérations de dragage inclus :
 - ralentir le taux de dragage incluant la descente et la remontée du godet de la drague, particulièrement à proximité du fond de l'ADM;
 - ajuster les dimensions des séquences de dragage afin de trouver un bon équilibre permettant de maximiser la quantité de sédiments dragués tout en minimisant la remise en suspension de sédiments;
 - éviter les mouvements excessifs, rapides ou involontaires de la drague tel que son glissement sur le fond marin ou la réouverture du godet après sa fermeture initiale;
 - munir les équipements de dragage de capteurs permettant une surveillance complète de la fermeture du godet;
 - éviter la pénétration excessive de la drague dans les sédiments pour prévenir les excès de remplissage;
 - rincer le godet de la drague avant son retour à l'eau.
- les mesures spécifiques de contrôle des opérations de recouvrement, de remblayage et de construction de la berme de la cellule de confinement comprendront :
 - fournir des spécifications détaillées des matériaux devant être utilisés pour le recouvrement et le remblayage qui minimisent la présence de particules de silt et d'argile;
 - ajuster le rythme de mise en place des matériaux en fonction des travaux à effectuer et des observations relatives aux matières en suspension;
 - ajuster la hauteur de chute des matériaux en fonction du type et du calibre des matériaux.
- les mesures spécifiques de contrôle appliquées durant le transport des sédiments et leur déposition à l'intérieur de la cellule de confinement inclus :
 - durant les opérations de transport des sédiments et de déposition dans la cellule, la barge ne sera que partiellement remplie de façon à éviter les débordements;
 - utiliser des « drip aprons » au besoin pour prévenir les pertes de sédiments lors des opérations de chargements et déchargements;
 - inspecter les pompes et les conduites journalièrement et effectuer des maintenances ou réparations régulièrement et selon les besoins.

Des réunions journalières entre l'Ingénieur et l'Entrepreneur seront réalisées pour évaluer les opérations de réhabilitation, les résultats du suivi de la qualité de l'eau, l'efficacité des mesures de contrôle et apporter des ajustements lorsque nécessaire. Ces éléments seront inclus dans les spécifications du projet.

De plus, durant la phase d'ingénierie de détails, Alcoa travaillera en collaboration avec les fournisseurs d'équipements et les entrepreneurs potentiels pour évaluer la pertinence et l'efficacité des mesures de contrôle (p. ex. différents types de rideau anti-turbidité, pneumatique, etc.) applicables au projet en fonction des conditions spécifiques de l'ADM. En effet, des expériences récentes durant le projet de réfection des quais ont permis de constater que l'utilisation rideaux anti-turbidité ne s'avère pas efficace pour contrôler les matières en suspension en raison de la profondeur de l'eau, des hauteurs de marées (environ 3 m), des échanges entre la BDA et l'ADM engendrés par les marées ainsi que des conditions de vagues, de courants, et de vents qui peuvent être particulièrement forts lors de certains événements. D'un point de vue plus général, des difficultés similaires ont été rapportées pour d'autres projets réalisés en milieu de haute énergie. Ainsi, l'expérience acquise sur d'autres projets en ce qui a trait au contrôle des matières en suspension et à la gestion de la qualité de l'eau lors des projets de dragage sera combinée à l'expérience spécifique développée dans l'ADM et à la connaissance pointue du milieu obtenue par les nombreux essais en laboratoire, à la modélisation et aux analyses de scénarios pour permettre le développement d'un plan détaillé de gestion de la qualité des eaux au cours de la phase d'ingénierie détaillée. Ce plan de gestion sera soumis au MDDEFP à la fin de cette phase d'ingénierie, bien avant le début des travaux.

Considérant l'application de l'ensemble des mesures prévues, l'importance globale des impacts résiduels est jugée négligeable.

Phase d'exploitation

Il en ira toutefois autrement pour la phase d'exploitation puisque dans ce cas-ci l'amélioration de la nature et la stabilité des sédiments ainsi que des ouvrages aménagés constitueront des atouts souhaités et jugés de grande valeur. Par ailleurs, l'augmentation du diamètre des granulats et leur utilisation pour le confinement des sédiments contaminés, laissés en place durant les travaux, représenteront un degré d'amélioration élevé, d'où une intensité forte de cet impact. Ponctuelle et de longue durée, l'importance de cet impact sera forte. Aucune mesure de bonification ne sera appliquée en supplément, de sorte que son impact résiduel demeurera fort. Par contre, afin d'assurer la stabilité à long terme de ces divers ouvrages, un programme de suivi sera appliqué, et comme il s'agit de travaux de réhabilitation d'un site contaminé, son application assidue constituera un engagement à long terme de la part de l'aluminerie Alcoa.

8.2.2 Qualité des sédiments

Description des impacts

Phase de réhabilitation

En phase de réhabilitation, une contamination accidentelle des sédiments pourrait se manifester de deux façons, soit par le déversement accidentel d'hydrocarbures lors de la circulation, de l'opération, du ravitaillement et de l'entretien de la machinerie ou encore par le déversement de sédiments contaminés lors de leur dragage, transport ou pompage vers la cellule.

Ainsi, les opérations de dragage favoriseront, dans une certaine mesure, la mise en suspension de sédiments, lesquels pourraient potentiellement être entraînés par le courant vers un secteur moins contaminé non visé par les travaux de restauration. Par ailleurs, un déversement des sédiments contaminés dans un secteur moins contaminé peut également survenir au moment du transport ou du pompage de ces sédiments en raison notamment de l'ouverture accidentelle des clapets du fond de la barge, de son renversement, de dommages à la drague ainsi que d'une défectuosité ou d'un bris de la pompe de transfert des sédiments de la barge à la cellule de confinement. L'ampleur maximale d'un déversement correspondrait au volume de sédiments contenu dans une barge, qui pourra varier entre 250 et 1 000 m³ selon la disponibilité des équipements utilisés au Québec.

En ce qui a trait au risque de contamination des sédiments par des hydrocarbures lors de la circulation, de l'opération, du ravitaillement ou de l'entretien de la machinerie, le volume maximal d'un éventuel déversement équivaldrait à la capacité soit des réservoirs de carburant ou de lubrifiant de la machinerie utilisée ou encore du réservoir du véhicule de ravitaillement.

Phase d'exploitation

La présence des ouvrages (cellule de confinement, bassin de rétention, recouvrement environnemental) aura un impact positif à long terme sur la qualité générale des sédiments de l'ADM. En effet, 54 000 m³ de sédiments seront retirés de l'ADM et acheminés dans la cellule de confinement (59 200 m³ de sédiments devront être gérés en considérant un indice de foisonnement de 10 %), alors que les secteurs faisant l'objet d'un recouvrement environnemental permettront de confiner *in situ* des sédiments contaminés sur une superficie d'environ 50 800 m² (30 000 m² pour les sédiments sous-jacents à la zone draguée, 10 200 m² pour le recouvrement environnemental, 2 800 m² pour le bassin de rétention de la partie nord-ouest de l'ADM et 7 800 m² sous la cellule de confinement et la berme).

Ce confinement de sédiments contaminés permettra de couper à long terme tout échange possible entre ces derniers et le milieu marin environnant. Il s'agit du plus important impact du présent projet de réhabilitation des sédiments puisqu'il découle directement de ses propres objectifs.

En dépit de cela, quelques impacts négatifs pouvant potentiellement survenir se doivent aussi d'être présentés ici. Ainsi, dans le cas de la zone draguée, la couche de sédiments utilisée pour le recouvrement devra avoir un diamètre moyen supérieur à celui des sédiments contaminés laissés sur place. Cela permettra d'éviter que les sédiments propres ne soient soulevés et entraînés vers l'extérieur par les turbulences hydrodynamiques occasionnelles de l'endroit, et pour lesquelles le substrat actuel est adapté. De plus, cela éviterait également qu'ils aient mécaniquement tendance à descendre (p. ex. par brassage) au travers des sédiments contaminés, ce qui aurait comme effet de ramener graduellement ceux-ci à la surface du fond marin. La bioturbation⁴ par les organismes benthiques qui recoloniseront rapidement ce secteur pourrait occasionner un phénomène semblable en favorisant le mélange des sédiments propres et des sédiments contaminés. Aussi, afin de tenir compte d'une certaine contamination résiduelle qui est inévitablement présente dans les secteurs dragués (basés sur plusieurs expériences passées lors de projets similaires), une couche de sable propre sera utilisée comme remblai suite au dragage. La contamination résiduelle se mélangera au sable propre au cours du remblayage résultant en une couche de remblai présentant une faible contamination. La couche de remblai sera de 15 cm alors que la méthode de remblayage, une couche ou plusieurs couches successives, sera étudiée davantage au cours de l'ingénierie détaillée. Il est anticipé que la bioturbation et les mouvements des navires favoriseront également un mélange de la contamination résiduelle avec le sable propre.

Dans la portion nord-ouest de l'ADM, où aucun dragage n'est prévu, les sédiments contaminés seront recouverts d'une couche d'environ 600 mm de pierres d'un diamètre médian de 400 mm. Une couche d'assise constituée de sable et de gravier sera placée sous le recouvrement de pierres afin de confiner les sédiments sous-jacents. Cette approche est typique pour la construction de recouvrements environnementaux et permet d'éviter que les sédiments contaminés sous-jacents soient érodés. Un autre risque de contamination des sédiments pendant l'exploitation est associé aux bris des ouvrages mis en place. À titre d'exemple, si

⁴ Transformation ou dégradation des sédiments sous l'action d'organismes se déplaçant ou creusant des cavités à l'intérieur de ceux-ci.

une rupture importante de la berme de la cellule de confinement se produisait, des sédiments contaminés seraient déversés dans l'ADM, ce qui affecterait négativement la qualité des sédiments des secteurs restaurés. Les probabilités d'une telle occurrence sont toutefois très faibles et découleraient d'un événement catastrophique. En effet, la berme de confinement est une infrastructure massive avec une base large et un important enrochement de protection sur sa face exposée aux intempéries. Or, une telle éventualité est traitée au chapitre 10 de l'étude d'impact concernant les situations d'urgence.

Évaluation des impacts

Phase de réhabilitation

La valorisation environnementale des sédiments de l'ADM est considérée faible étant donné la nature industrielle du secteur et parce que les sédiments qui pourraient potentiellement être affectés par les travaux présentent déjà un niveau certain de contamination. Le degré de perturbation sera faible à moyen dépendamment de l'ampleur du déversement accidentel, de l'importance effective des courants de l'ADM au moment de l'incident et du degré réel de contamination des sédiments qui seraient affectés. Il convient de souligner ici que les courants de l'ADM sont considérés faibles sur toute la colonne d'eau, la vaste majorité du temps. Aussi, en tenant compte de la valeur de cette composante et de son degré de perturbation potentiel, l'intensité de l'impact est donc jugée faible. Tant pour la mise en suspension de sédiments contaminés au-dessus ou à la périphérie immédiate de l'aire draguée que pour un déversement qui impliquerait la perte complète du contenu d'une barge, en raison de la granulométrie générale des sédiments (plutôt sablonneuse), des importantes liaisons des contaminants avec les matériaux du substrat et de la faible profondeur relative de l'ADM, la portée spatiale de l'impact est considérée ponctuelle, soit l'ADM et sa périphérie immédiate. En effet, les sédiments devraient se redéposer rapidement avec un minimum de dispersion. La durée de cet impact sera courte puisqu'elle se limitera à la période des travaux pour les opérations régulières de dragage, et au plus quelques heures dans le cas d'un déversement accidentel (moins d'une phase de marée).

Afin de réduire au maximum le risque de contamination par la mise en suspension des sédiments dragués, plusieurs mesures d'atténuation seront appliquées tel que décrites antérieurement. Pour ce qui est des déversements d'hydrocarbures, ceux-ci, même s'ils devaient impliquer le déversement de quelques centaines de litres, représenteraient une perturbation faible degré de perturbation. Bien qu'il faille tout mettre en œuvre afin d'éviter une telle occurrence, l'intensité et l'importance de cet impact ponctuel et de courte durée seraient également faibles. L'application de

plusieurs mesures d'atténuation associées à la machinerie et aux équipements, à la gestion des matières résiduelles dangereuses ou non, ainsi que les mesures concernant l'achèvement des travaux limitera considérablement l'importance de cet impact.

Globalement, considérant que la mise en œuvre de nombreuses mesures d'atténuation encadrant ces activités permettra de minimiser le risque d'occurrence de tels événements, l'importance de l'impact résiduel sur les sédiments en phase de réhabilitation est considérée très faible.

Phase d'exploitation

Bien qu'une certaine recontamination de la composante « qualité des sédiments » demeurera possible en phase d'exploitation en raison de l'impossibilité d'éliminer complètement toute trace de celle-ci localement, les retombées environnementales anticipées du projet sur celle-ci sont généralement positives. Le degré d'amélioration associé à cet impact positif est considéré élevé en raison du grand volume de sédiments contaminés (54 000 m³) qui sera retiré définitivement de l'ADM, des sédiments contaminés qui seront confinés *in situ* par recouvrement et du bassin de rétention qui réduira, de façon significative le risque potentiel d'une recontamination des sédiments suite à un accident environnemental. En considérant la « faible » valeur attribuée régionalement à cette composante en raison de ses caractéristiques, l'intensité de l'impact s'avérera moyenne. Par contre, comme l'ADM constitue la source historique reconnue de la contamination en HAP et BPC de la baie des Anglais attenante au fleuve Saint-Laurent et que celle-ci se trouvera en quelque sorte tarie, comme la « totalité » des autres sources industrielles précédemment traitées depuis plusieurs décennies par l'aluminerie, la portée spatio-temporelle de cet impact s'avérera régionale et de très longue durée. Dans ce contexte, l'importance de cet impact positif sera forte.

En ce qui a trait aux impacts négatifs décrits précédemment et pouvant potentiellement survenir en phase d'exploitation, la plupart d'entre eux ont d'emblée été réglés au niveau même de l'étape de conception associée avec l'étude des impacts sur l'environnement et le milieu social. Somme toute, si certains de ces impacts potentiels sur la qualité des sédiments devaient tout de même se manifester, cela se traduirait par un degré faible de perturbation. Leur portée se limiterait à l'ADM et même à certains endroits précis de cette anse dans quelques cas. Toutefois, leur durée pourrait être longue. Aussi, l'importance de cet impact ponctuel de longue durée est jugée faible. D'autres mesures de gestion pourraient s'ajouter en fonction des éventuelles problématiques qui se pourraient se présenter, et dont la nature est inconnue à ce stade-ci. Les résultats du suivi prévu permettront de juger d'un éventuel besoin.

8.3 Impacts sur le milieu biologique

L'analyse des impacts du projet sur les composantes biologiques du milieu récepteur n'a révélé l'occurrence d'aucun impact négatif ou positif d'importance forte ou très forte. En fait, ceux-ci affichent plutôt une importance faible ou très faible. De façon générale, en phase d'exploitation, la présence des ouvrages aura un impact positif évident sur le milieu, dont l'envergure sera néanmoins limitée en raison de la faible superficie relative de l'ADM.

8.4 Impacts sur le milieu humain

8.4.1 Navigation et activités portuaires

Description des impacts

Phase de réhabilitation

Les sources d'impacts concernant la navigation et les activités portuaires en phase de construction sont liées à la construction de la cellule de confinement, au dragage environnemental, au transport par barge et au pompage des sédiments dans la cellule de confinement, au recouvrement environnemental de l'aire draguée et à la construction d'une berme parafouille au pied du quai N^o. 1. La réalisation de ces différentes activités pourrait avoir pour effet de perturber la navigation commerciale et l'ensemble des activités portuaires dans l'ADM, ainsi que les activités maritimes dans la baie des Anglais. La valorisation sociale de cet impact négatif est « grande » puisque le secteur de l'ADM et l'ensemble de la baie des Anglais représentent un secteur stratégique pour les opérations de transbordement de marchandises et les différentes activités de navigation. L'accès des navires aux quais d'Alcoa se trouvera ainsi limité durant la construction. Par contre, certaines des activités qui avaient d'abord été déplacées temporairement à la portion fédérale des quais du port de Baie-Comeau durant les travaux 2011-2012 de reconstruction en urgence des quais d'Alcoa l'ont finalement été définitivement suite à une évaluation du maintien de cette situation et à une entente conclue avec le Port. Ces activités concernent plus spécifiquement le déchargement des anodes et le chargement du métal produit.

Phase d'exploitation

La présence des nouveaux ouvrages de réhabilitation constituera une certaine contrainte à la navigation qui impliquera une diminution de l'espace marin de transbordement à quai, de l'aire globale de manœuvre d'accostage et d'appareillage de ces installations ainsi qu'au recours à du balisage de sécurité. Par contre, cet

inconvenient est d'une importance jugée mineure, voire négligeable, puisqu'il s'agit d'un choix planifié d'Alcoa quant à ses activités portuaires et, que ses travaux de reconstruction portuaire effectués au quai No. 1 en 2011-2012 ont été réalisés conformément à leur souhait ainsi qu'à l'esprit de l'entente d'utilisation d'espaces aux quais de l'Administration portuaire de Baie-Comeau en fonction de leurs besoins. D'un autre côté, il convient de souligner que l'aménagement comme tel de la cellule de confinement représentera parallèlement une surface supplémentaire disponible pour des activités additionnelles d'entreposage temporaire dans la zone portuaire, en plus de constituer des aires de circulation facilitant le passage d'un quai à l'autre. Ce nouvel espace utilisable viendra donc, dans le contexte, compenser pour l'inconvenient lié à la perte d'espace marin de travail à quai. Globalement, ces impacts ponctuels de longue durée sont jugés nuls en raison de leur nature inverse positive et négative.

En ce qui a trait à la possibilité que la berme de la cellule de confinement des sédiments contaminés puisse céder pour une quelconque raison, celle-ci est jugée extrêmement faible, bien que le risque demeure toujours existant. La probabilité est liée essentiellement à la manifestation d'un événement accidentel découlant de dommages importants causés à la berme suite à séisme ou une tempête maritime. Or, la gestion d'un tel risque est traitée au chapitre 10 de l'étude d'impact sur les situations d'urgence.

Évaluation des impacts

Phase de réhabilitation

Comme le taux d'achalandage est d'au maximum deux ou trois navires par mois chez Alcoa, le degré de perturbation de l'impact est pour sa part jugé « moyen » même si la restriction d'usage du quai No. 1 d'Alcoa compliquera la logistique des activités d'exportation et d'importation de cette industrie. L'intensité résultante est donc « forte ». L'étendue de l'impact est considérée comme « régionale » puisque plusieurs marchés tributaires des activités d'Alcoa pourraient être touchés. La durée des travaux de construction sera « courte », soit quelques mois tout au plus. Dans ce contexte, l'importance de l'impact est considérée « forte ». Par contre, pour atténuer ces impacts, les horaires des navires et les opérations industrielles de l'usine seront entièrement coordonnés avec les différentes activités de construction. De ce fait, l'importance de l'impact résiduel en deviendra relativement « faible ».

Phase d'exploitation

Néanmoins, il convient de mentionner qu'en fonction de l'ampleur de l'accident qui pourrait survenir, le degré de perturbation pourrait varier de faible à fort. Or, considérant le rôle stratégique du secteur de l'anse du Moulin et l'importance des

activités nautiques dans le développement économique local, la valorisation sociale de cet impact est jugée « grande ». Dans ce contexte, l'intensité résultante de cet impact varierait donc de « moyenne » à « très forte ». L'étendue de cet impact serait considérée comme « locale », se limitant au plus à une portion de la baie des Anglais en face de Baie-Comeau. De plus, il s'agirait d'un impact de longue durée. Aussi, l'importance de l'impact s'avérerait également « moyenne » à « très forte ». Par contre, la probabilité d'occurrence d'un tel événement est particulièrement faible. Les meilleures mesures d'atténuation de cet impact sont celles liées à la prévention des situations d'urgences environnementales décrites ultérieurement au chapitre 10. L'objectif est de réduire au minimum possible le risque qu'un tel événement ne se produise.

8.4.2 Activités récréotouristiques

Description des impacts

Phase d'exploitation

La présence des ouvrages pourrait entraîner un effet positif sur l'activité récréotouristique locale consécutivement à l'assainissement des sédiments de l'ADM. Sans que ce soit directement dans cette anse, puisque de telles activités sont interdites à l'intérieur ou à proximité immédiate des ports au Canada, des visites organisées en plongée et en kayak pourraient notamment être offertes dans plusieurs lieux environnants dont la valeur écologique semble très intéressante. En effet, plusieurs endroits peu fréquentés de ce secteur sont reconnus pour leurs eaux claires sur plusieurs mètres de profondeur ainsi que la richesse et la beauté de leur faune.

Évaluation des impacts

Phase d'exploitation

Comme la plongée et le kayak sont des activités moins « grand public » que bien d'autres activités régionales, la valorisation socioéconomique de cet impact positif est jugée « moyenne » et alors que le degré d'amélioration est jugé « élevé » considérant l'image positive résultante. Avec une étendue « locale » et une durée « longue », l'importance de l'impact est ici jugée « forte ». Mentionnons que la présence de la cellule de confinement des sédiments pourrait néanmoins constituer un impact négatif si une rupture majeure devait survenir suite à un événement catastrophique. Toutefois, étant donné la faible probabilité d'occurrence d'un tel impact, celui-ci n'affecte pas l'importance résiduelle sur la présente composante. De plus, si une telle rupture devait survenir due à un événement catastrophique

(tempête, tremblement de terre, etc.), de nombreuses autres infrastructures du secteur subiraient également des dommages importants pouvant être plus dommageables pour le secteur de l'étude. Étant donné la nature positive de l'impact, aucune mesure de surveillance n'est anticipée. Aucune mesure de bonification de l'impact, autre que la publicité réalisée par les intervenants récréo-touristiques, n'est envisagée.

8.4.3 Activités d'éducation et de recherche

Description des impacts

Phase d'exploitation

En raison de sa contamination avérée depuis environ 30 ans et des risques véhiculés dans les médias au début des années 1980 pour la santé humaine, doublés de l'interdiction de la récolte des mollusques qui a rejailli sur toute autre forme d'activité de pêche, la baie des Anglais présente de façon « tacite » un certain statut particulier de protection. La faune a ainsi pu s'y développer et devenir riche et diversifiée à l'abri de toute perturbation d'origine anthropique, à l'exception de la navigation commerciale et des activités industrielles qui sont toutefois contrôlées depuis de nombreuses années sur le plan environnemental par des lois et règlements visant l'assainissement des eaux de leurs effluents.

Évaluation des impacts

Phase d'exploitation

La valorisation environnementale accordée à cette composante s'en trouve ainsi plutôt « grande ». La réhabilitation des sédiments de l'ADM représentera une modification positive jugée « élevée » par rapport au statu quo actuel. En fait, Alcoa aura ainsi tarié les sources de contaminants de la baie en provenance de son usine. Considérant une étendue « locale » et ses environs, et une durée « longue », l'importance anticipée de cet impact positif s'avérerait « très forte ».

8.4.4 Équipements et infrastructures

Description des impacts

Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, l'aménagement de la cellule de confinement et les travaux d'enrochement mèneront graduellement vers l'achèvement des travaux de rénovation de l'ensemble des installations portuaires de l'usine d'Alcoa.

Évaluation des impacts

Phase d'exploitation

La valorisation socioéconomique accordée aux infrastructures portuaires d'Alcoa est jugée « grande », notamment parce qu'elle est associée au maintien à long terme de l'activité socio-économique la plus importante de la région de Baie-Comeau, c.-à-d. l'aluminerie Alcoa. Plus précisément, les travaux d'urgence concernant la réfection du quai No.°1 ont été achevés récemment, alors que la réfection des quais No. 2 et No. 3 ne sera terminée que lorsque les travaux de réhabilitation de l'ADM auront été complétés. À ce moment-là, le degré d'amélioration sera alors considéré comme « élevé ». L'intensité de cet effet environnemental positif sera donc « très forte ». Comme l'étendue de cet impact aura une portée « régionale » et une durée « longue », son importance sera « très forte ». En fait, il s'agit intrinsèquement d'une bonne part de la justification de cet investissement de plusieurs dizaines de millions de dollars.

8.4.5 Activités économiques

Description des impacts

Phase de réhabilitation

De manière générale, comme pour bien d'autres régions-ressources du Québec, l'activité touristique représente une composante sensible importante dans l'économie régionale. En amont des travaux de construction, plusieurs appréhensions ont été soulevées par les acteurs socio-économiques régionaux concernés à l'effet que le présent projet pourrait représenter un risque d'induire une image négative du milieu, soit celle d'un lieu pollué, alors qu'il y a eu des millions de dollars qui ont été investis au cours des dernières décennies afin de développer un produit touristique attrayant et durable. Aussi, une nouvelle médiatisation de cette situation, même si elle a pour but d'assainir un endroit précis du milieu marin baie-comois, pourrait tout de même affecter considérablement le tourisme local et régional.

Phase d'exploitation

Ici, il importe de clore l'analyse des impacts du projet en soulignant le fait que la réalisation de ces travaux de réhabilitation environnementale viendra, permettre une gestion adéquate d'une préoccupation environnementale mise au jour au cours des années 1980. D'autre part, elle vient clore aussi, pour une très longue durée, le dossier de la réfection des installations portuaires de l'aluminerie qui étaient

requis suite à des activités durant près de 60 ans. Ces installations portuaires étaient arrivées à la fin de leur vie utile et elles se devaient d'être remises à niveau afin d'assurer la pérennité des activités de cette industrie majeure de la région nord-côtière. L'économie de la région immédiate de Baie-Comeau en était directement tributaire.

Évaluation des impacts

Phase de réhabilitation

Nécessairement, la valorisation environnementale de ces activités économiques est jugée « grande ». De son côté, le degré « potentiel » de perturbation est jugé « élevé », car l'activité économique locale pourrait être affectée durant un certain moment, Avec une étendue de portée « régionale » et une durée « longue », l'importance de l'impact est ici jugée « très forte ». Afin de contrer ce possible effet négatif lié à l'image locale et de pallier aux inquiétudes des intervenants socio-économiques, une campagne de relations publiques et de communications sera élaborée. Celle-ci permettra ainsi de rassurer les parties prenantes quant à la gestion de l'image du milieu à Baie-Comeau et à l'extérieur de la région. Avec l'application de cette mesure d'atténuation particulière, l'importance de l'impact résiduel devrait être plutôt « faible ».

Par ailleurs, un autre impact du projet en phase de réhabilitation s'avérera, pour sa part, positif. Il s'agit des retombées économiques directes, indirectes et induites qui découleront de l'achat de biens et de services locaux par l'entrepreneur et son équipe durant la réalisation des travaux. Bien que l'on puisse estimer qu'il y aura une certaine part de matériaux et d'équipements achetés ou loués localement et qu'il y aura aussi des dépenses de logement et de restauration de la part du personnel, les montants impliqués ne peuvent être estimés *a priori*. Il sera possible d'insérer dans les documents d'appel d'offres des clauses d'encouragement en faveur de l'embauche et de l'achat local. Par contre, comme les qualifications locales ou régionales pour la réalisation de tels travaux sont limitées et qu'ainsi, il va y avoir certainement des entrepreneurs de l'extérieur de Baie-Comeau qui vont soumissionner, du moins en sous-traitance, si ce n'est pas directement, l'importance réelle de cet impact positif local et de courte durée (le temps des travaux seulement) demeure une incertitude.

Phase d'exploitation

Dans le contexte où le projet s'avère positif et vient clore la polémique de l'ADM, l'importance de cet impact régional et de longue durée a été jugée positive et très forte.

9 EFFETS CUMULATIFS ET SYNERGIQUES

9.1 Portée de l'étude

9.1.1 Enjeux

Les principaux enjeux identifiés à partir des activités de consultation ainsi que de l'évaluation environnementale du projet de réhabilitation de l'ADM sont l'amélioration effective de l'habitat faunique marin (impacts résiduels après application des mesures d'atténuation), la contamination supplémentaire de la baie des Anglais, s'il devait y avoir une dispersion de sédiments contaminés durant les travaux (turbidité et MES) ainsi que le ternissement de l'image locale et l'érosion importante des efforts investis au cours des dernières décennies dans le développement touristique régional, s'il devait y avoir une surmédiation de la problématique environnementale de la baie des Anglais au cours d'éventuelles audiences publiques.

9.1.2 Composantes valorisées de l'écosystème (CVE)

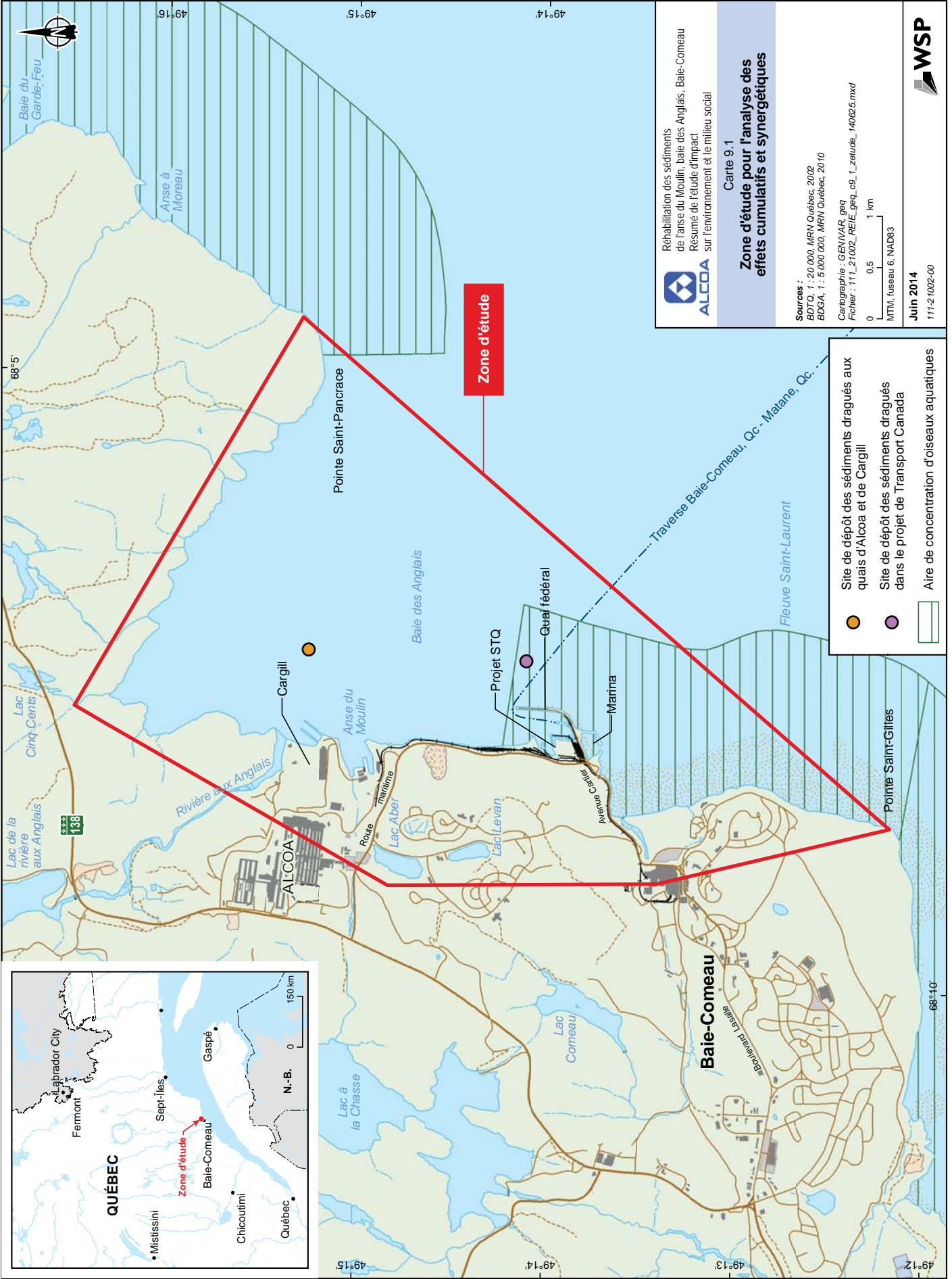
Dans le contexte du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM, les trois CVE suivantes ont été retenues pour l'analyse des effets cumulatifs :

- qualité de l'eau de surface;
- qualité des sédiments;
- faune marine.

En raison, entre autres, de l'usage exclusivement industriel de sa surface, la cellule de confinement qui sera localisée entre les quais No. 2 et No. 3 représentera un milieu très pauvre tant en termes d'habitats faunique et floristique que de variétés d'espèces animales et végétales qui pourraient l'utiliser. Seule la partie est de la berme sera colonisée par la faune et la flore. Il faut aussi considérer que la superficie perdue par l'aire d'accumulation des matériaux dragués derrière la berme est peu significative par rapport à l'ensemble du milieu de la zone d'étude (carte 9.1).

9.2 Analyses des effets cumulatifs

Les trois CVE retenues ont été considérées comme étant indissociables, la qualité de l'eau étant en relation étroite avec celle des sédiments en termes écosystémiques, et vice-versa, et la faune marine et son habitat étant directement



tributaires de la qualité des deux premières CVE. Ainsi, pour l'analyse des effets cumulatifs, la conclusion prendra en considération l'entièreté de l'écosystème marin influencé par ces trois CVE, à savoir la qualité de l'eau de surface, la qualité des sédiments et la faune marine.

9.2.1 Effets cumulatifs avant l'application des mesures d'atténuation

L'analyse des différentes actions négatives passées, présentes et futures permet de constater que plusieurs d'entre elles ont contribué à divers degrés à la dégradation des CVE dans la zone d'étude. Le tableau 9.1 dresse le bilan des effets de chacune de ces actions sur la qualité de l'eau, la qualité des sédiments et la faune marine. Force est de constater que plusieurs normes nouvellement établies par le MPO quant à la gestion des eaux usées en milieu municipal feront en sorte que la qualité de l'eau devrait demeurer dans le futur à un niveau de qualité près de celui du milieu naturel d'origine. Dans l'ensemble, les effets cumulatifs des diverses actions par rapport au projet de restauration de l'ADM s'avèrent non importants. Ainsi, seul l'aménagement du quai en eaux profondes au port de Baie-Comeau induira une nouvelle perte permanente de superficie pour la faune marine. À ce stade-ci cependant, il est impossible de déterminer avec certitude si cet aménagement aura effectivement un impact négatif significatif sur l'environnement, et, par le fait même, quelle sera l'importance réelle de son impact cumulatif par rapport à ceux induits par le présent projet de réhabilitation, bien que le caractère positif de ces derniers devrait involontairement atténuer ceux découlant de la construction du nouveau quai.

Le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM ne se traduira aucunement par des effets cumulatifs négatifs sur les trois CVE retenues. En fait, la perte permanente de superficie de la cellule de confinement des sédiments dragués (6 600 m²), la perturbation de courte durée dans les aires draguées (30 000 m²) ou réhabilitées et la stabilisation d'infrastructures au moyen d'un enrochement environnemental (11 400 m²), représentent en tout seulement 0,33 % de la superficie de la zone d'étude (14 705 800 m² = 1 471 ha). Également, le caractère autocompensatoire de la réhabilitation des sédiments de l'ADM permet une amélioration de l'habitat marin en éliminant une grande partie des sédiments contaminés du fond marin et en laissant la place à un sédiment sain, ainsi qu'à la colonisation d'un milieu favorable à la flore et la faune marine.

9.2.2 Mesures d'atténuation et de suivi

Le dragage environnemental d'une partie de l'ADM est requis en raison des taux de contamination des sédiments qui ont un impact direct sur l'ensemble de l'écosystème local. Ainsi, les mesures d'atténuation et méthodes de travail élaborées pour la réalisation des travaux permettront de réduire au maximum les impacts du projet qui devraient se limiter spatialement à l'anse, et même moins.

Conformément au Règlement sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers (DORS/92-269) de la Loi sur les Pêches (LRC, 1985, ch. F-14), plus particulièrement pour Produits forestiers Résolu, plusieurs articles du règlement et de la loi prévoient maintenant des limites strictes d'émission à l'effluent final de substances nocives, dont celles à létalité aiguë ainsi que les matières exerçant une demande biochimique en oxygène (DBO) et les MES, trois catégories désignées comme substances nocives par le règlement. Des systèmes de suivi pour les concentrations de substances désignées, ainsi que des études de suivi sur les effets des effluents (ÉSEE) sur l'environnement marin ciblant plus précisément les populations de poissons et les communautés benthiques, sont aussi exigés par le règlement.

Également, depuis le 29 juin 2012, le MPO a mis en vigueur le Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées (DORS/2012-139) en vertu de la Loi sur les pêches. Ce règlement vise à apporter des limites définies quant aux rejets d'eaux usées traitées. Il semble que certaines normes énoncées dans ce règlement puissent s'appliquer dans une certaine mesure aux eaux usées de la céréalière Cargill. Celles-ci auront pour effet de réduire de manière significative les émissions polluantes des eaux usées traitées de la céréalière Cargill, et du trop-plein de la municipalité de Baie-Comeau.

Pour ce qui est du projet de quai en eaux profondes au port de Baie-Comeau, parmi les mesures d'atténuation possibles, l'utilisation de trajets bien déterminés et la limitation de la vitesse des navires de fort tonnage (diminution de l'intensité du bruit) permettraient de réduire significativement les impacts sur l'habitat de la faune marine dans la zone d'étude. Par conséquent, l'effet cumulatif anticipé du transport maritime occasionné par l'aménagement des nouveaux quais sur la faune marine, spécialement sur les mammifères marins, dans la zone d'étude devrait être de faible importance. Cependant, les effets acoustique et physique, combinés à long terme, dus aux gros navires pourraient avoir des effets négatifs sur les mammifères marins. Il serait donc souhaitable que des programmes de surveillance et de suivi soient mis en application pour déterminer si effectivement une pression additionnelle est exercée sur ceux-ci, malgré les mesures d'atténuation qui seront éventuellement proposées pour ce projet. Également, une surveillance acoustique de la zone du chantier devrait être ajoutée aux mesures d'atténuation proposées pour le projet de réhabilitation d'Alcoa. Il importe cependant de souligner que, même si le calendrier de réalisation de l'aménagement de nouvelles installations portuaires n'est pas connu, les probabilités que les deux projets se réalisent en parallèle apparaissent minces de prime abord, ceux du présent projet étant prévus pour l'année 2016 à 2018. Si cela devait s'avérer le cas pour une quelconque raison, un exercice de coordination des activités de chantier ainsi que des programmes de surveillance et de suivi des deux projets devrait alors être mis en œuvre à l'initiative des deux initiateurs de projet.

Tableau 9.1 Niveau de nuisance des projets, actions ou événements passés, présents ou futurs sur la qualité de l'eau, la qualité des sédiments et la faune aquatique.

Projets, actions ou événements	Niveau de nuisance ¹										
	Orientation	Portée	Durée	Fréquence	Ampleur	Réversibilité	Intensité	Certitude	Effet cumulatif	Mesure d'atténuation	Effet cumulatif résiduel
Rejet d'eaux usées de la papetière Resolu	Négative	Ponctuelle	Longue	Continue	Grande	Irréversible	Modérée	Modérée	Non important	S/O	Non important
Rejet d'eaux usées de l'aluminerie Alcoa	Négative	Ponctuelle	Longue	Continue	Faible	Irréversible	Négligeable	Modérée	Non important	S/O	Non important
Rejet d'eaux usées de la céréalière Cargill	Neutre	Ponctuelle	Longue	Continue	Faible	Irréversible	Négligeable	Élevée	Non important	S/O	Non important
Rejet d'eau du lac Aber	Neutre	Ponctuelle	Longue	Continue	Faible	Irréversible	Négligeable	Élevée	Non important	S/O	Non important
Rejet d'eaux du trop-plein de la ville de Baie-Comeau	Négative	Ponctuelle	Longue	Sporadique	Faible	Réversible	Négligeable	Élevée	Non important	Oui	Non important
Dragage d'entretien des quais de Cargill	Négative	Locale	Longue	Sporadique	Modérée	Irréversible	Négligeable	Élevée	Non important	Oui	Non important
Dragage d'entretien du quai de la STQ	Neutre	Ponctuelle	Courte	Unique	Faible	Réversible	Négligeable	Modérée	Non important	Oui	Non important
Dragage d'entretien du quai de Transport Canada	Neutre	Ponctuelle	Courte	Unique	Faible	Réversible	Négligeable	Modérée	Non important	Oui	Non important
Projet de construction de quais en eaux profondes au port de Baie-Comeau	Négative	Locale	Courte	Unique	Grande	Irréversible	Élevée	Faible	Inconnu	Oui	Inconnu
Projet de réhabilitation de l'anse du Moulin	Positif	Locale	Courte	Unique	Grande	Irréversible	Élevée	Élevée	-----	-----	-----

Orientation : positive, négative ou neutre; **Portée** : Ponctuelle, locale, sous-régionale ou régionale; **Durée** : courte, moyenne ou longue; **Fréquence** : unique, continue, sporadique, périodique; **Ampleur** : faible, modérée ou grande; **Réversibilité** : réversible ou irréversible; **Intensité** : négligeable, modérée, élevée ou inconnue; **Certitude** : faible, modérée ou élevée; **Effet cumulatif** : Important, non important ou inconnu; **Mesure d'atténuation** : oui, non ou sans objet (S/O); **Effet cumulatif résiduel** : important, non important ou inconnu.

9.2.2.1 Effet cumulatif résiduel

Les principales répercussions du projet de réhabilitation qui pourraient potentiellement se cumuler aux autres projets, actions ou événements, concernent surtout la modification ou la perte de qualité d'habitat faunique marin. Ces pertes d'habitat peuvent toutefois être qualifiées de « non importantes » dans le cas de la réalisation du présent projet, compte tenu qu'elles n'impliquent qu'une partie de l'ADM comparativement à la grande étendue des habitats de la zone d'étude. De plus, d'autres projets, actions ou événements positifs contribuent à la protection et à la conservation des habitats fauniques dans la zone d'étude. En effet, les sites protégés comme l'aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) à proximité contribuent à protéger et à conserver certains habitats fauniques qui ont une influence positive sur les CVE de la zone d'étude. Quant aux superficies d'habitat faunique qui seront éventuellement affectées par les autres projets, actions ou événements, comme la construction du quai en eaux profondes au port de Baie-Comeau, il n'est pas encore possible de les déterminer en absence d'information descriptive de ceux-ci.

L'évaluation des impacts résiduels du projet sur la nature des sédiments du fond marin de l'ADM a mené à un impact négatif d'importance très faible (chapitre 8 du présent rapport). Par contre, celui-ci sera largement compensé par l'impact positif lié à l'amélioration importante de leur qualité ainsi qu'à l'assainissement induit qui favorisera l'implantation d'habitats plus sains qui seront colonisés par une communauté biologique plus près des milieux naturels similaires régionaux. De plus, la diversité des nouveaux substrats entraînera parallèlement une diversification et une richesse accrue de cette communauté par rapport à la communauté actuelle.

À l'échelle locale, la valeur écologique des sédiments, de la qualité de l'eau et de la faune aquatique varie de faible à élevée. La réhabilitation des sédiments de l'ADM occasionnera une perte globale d'habitats de 7 490 m² en raison des empiètements associés à la réalisation des diverses interventions du projet. Cette superficie représente cependant une très petite proportion du fond marin de la zone d'étude des effets cumulatifs (0,0048 %). De plus, la réhabilitation de l'ADM permettra la remise en état naturel d'une superficie de 30 000 m² du sédiment de l'ADM sur l'ensemble du projet, ainsi que la création d'une superficie d'environ 11 400 m² de nouvel habitat par les enrochements prévus au projet.

De façon générale, comme le projet de réhabilitation de l'ADM représente une petite superficie dans la zone d'étude et que le bilan des impacts du projet est somme toute positif pour les trois CVE retenues, il s'avère que celui-ci ne devrait pas

accentuer les impacts environnementaux négatifs des projets et événements passés, présents et futurs dans la baie des Anglais. L'inverse est également vrai, c.-à-d. que les impacts du projet actuel ne devraient pas être accentués par les impacts attribuables aux autres projets et événements passés, présents et futurs.

En fait, par rapport aux importants effets des activités passées, notamment au niveau de l'artificialisation générale du secteur et de son utilisation à vocation essentiellement industrielle, le projet devrait induire des retombées environnementales ainsi qu'une image nettement positive pour l'ensemble de la baie des Anglais et de la région baie-comoise. En quelque sorte, ce projet contribuera à « renaturaliser » un milieu industriel hautement dénaturé par la présence de contaminants.

En conclusion, le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM aura un effet cumulatif positif sur la qualité de l'eau, sur la qualité des sédiments et sur la faune marine, et ce, principalement en raison de son objectif intrinsèque de restauration d'un milieu dégradé ainsi que de sa nature autocompensatoire, et ce, sans compter l'aspect volontaire d'Alcoa à le réaliser.

10. DÉFAILLANCES, ACCIDENTS ET PLAN D'URGENCE

10.1 Mise en contexte

Alcoa préconise la réduction des risques à la source par une prise en compte des situations d'urgences environnementales dès la phase de conception des différents ouvrages, par l'utilisation de technologies éprouvées sur les plans de la sécurité et de la planification, de même que par la mise en œuvre de mesures de sécurité adaptées qui tiennent compte des principales situations d'urgences environnementales potentielles telles que celles associées à la réhabilitation des sédiments dans l'ADM.

La mise en œuvre d'un plan des mesures d'urgence a pour objectif d'identifier les ressources et les actions à mettre en priorité pour protéger les personnes et l'environnement. Les situations d'urgences environnementales ne sont pas à négliger compte tenu de la présence de citoyens et d'infrastructures publiques à proximité du chantier.

Pendant les phases de construction et d'exploitation, tout événement pouvant menacer ou modifier fortement les composantes de l'environnement, ou de la santé et de la sécurité des travailleurs, déclenchera le plan des mesures d'urgence d'Alcoa. Il est à noter que le plan des mesures d'urgence de l'entrepreneur sera intégré au plan des mesures d'urgence d'Alcoa, après validation auprès de cette dernière.

10.2 Plan des mesures d'urgence d'Alcoa

En raison des risques inhérents à ses activités existantes, Alcoa a élaboré et mis en place un plan des mesures d'urgence (PMU). Ce plan général et permanent, bien que régulièrement mis à jour, contient les informations relatives aux catégories suivantes, soit : l'administration du plan des mesures d'urgence, les rôles et les responsabilités des intervenants, les communications, les situations à risque en regard des zones, les mesures de prévention et de contrôle, les modalités d'intervention d'urgence et les actions a posteriori et formation.

Plus spécifiquement, le plan des mesures d'urgence d'Alcoa comporte une section sur la procédure environnementale pour l'aluminerie de Baie-Comeau. Cette procédure a été préparée par Alcoa conformément à la législation provinciale et fédérale en vigueur pour la protection de l'environnement, ainsi qu'aux normes ISO 14001 pour la préparation et la réponse aux urgences.

Dans cette section du plan des mesures d'urgence se trouve uniquement l'information utile pour contrôler les situations d'urgences environnementales, alerter les personnes appropriées et amorcer les mesures pour prévenir et pour minimiser le risque sur la santé humaine ou sur l'environnement.

10.3 Principales situations d'urgences environnementales

Les principales situations d'urgences environnementales envisagées en phase de construction et d'exploitation du projet de réhabilitation des sédiments dans l'ADM sont les suivantes :

- les déversements de produits pétroliers;
- les déversements ou les fuites de produits dangereux (solides/liquides);
- le déversement des sédiments contaminés dragués dans l'eau;
- le bris majeur de l'ouvrage;
- les incendies.

11. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

11.1 Programme de surveillance

11.1.1 Surveillance environnementale du chantier

Une surveillance environnementale sera appliquée à toutes les étapes du projet, soit durant la préparation, la construction et sur une certaine période après la fin des travaux (postconstruction).

Le programme de surveillance environnementale vise à s'assurer de l'application de l'ensemble des mesures d'atténuation proposées dans le présent document et dans les plans et devis, ainsi que des conditions exigées au décret ministériel et dans les diverses autorisations et certificats d'autorisation des phases de réalisation du projet. Il permet également de s'assurer de l'efficacité de certaines mesures d'atténuation. Il peut notamment aider le promoteur à réagir promptement à la défaillance d'une mesure d'atténuation, ou à toute nouvelle perturbation du milieu, par la mise en place de mesures plus appropriées pour atténuer les impacts non prévus dans l'étude.

11.1.1.1 Phase préparation

Une réunion préparatoire aura lieu avant le début des travaux à laquelle participeront tous les intervenants afin d'expliquer les objectifs et le contenu de la surveillance et d'ainsi s'assurer de l'application appropriée et, en temps opportun, des mesures d'atténuation intégrées aux plans et devis. Un plan de gestion santé, sécurité et environnement sera alors distribué à chaque intervenant et chaque firme afin de s'assurer que les exigences soient bien comprises et intégrées dans toutes les étapes des travaux.

11.1.1.2 Phases construction et postconstruction

Un surveillant de chantier veillera à l'application des mesures d'atténuation. Une fiche de surveillance environnementale sera élaborée avant le début du chantier, remplie quotidiennement par le surveillant de chantier et les résultats seront consignés dans un rapport à la fin des travaux.

Parmi l'ensemble des éléments de surveillance environnementale, quatre feront l'objet d'une attention plus particulièrement soutenue, à savoir :

1. Les conditions météorologiques.
2. L'état et le ravitaillement de la machinerie.

3. Le suivi des conditions environnementales dans la zone de travail (matières en suspension et bruit).
4. La présence de mammifères marins.

11.2 Programme de suivis

Le suivi permet de vérifier que les sédiments contaminés résiduels dans l'ADM sont stables, que le recouvrement environnemental a été mis en place comme prévu, que l'épaisseur de la couche de recouvrement est conservée au fil du temps, que les contaminants confinés le demeurent le plus possible et que les infrastructures sont efficaces et stables. Il permet également de suivre les éléments externes incontrôlables ou inattendus comme la manifestation possible de la bioturbation ainsi que les effets potentiels des vagues de tempêtes, de la pénétration de la couche de recouvrement de l'aire draguée par les ancres de navires, de même que de son brassage par les hélices des navires (turbulence). Il sert également à suivre l'évolution de la recolonisation du milieu par les végétaux et les organismes suite aux travaux.

Ainsi, les objets du suivi sont d'apprécier les éléments suivants :

1. La stabilité du recouvrement environnemental.
2. La qualité de l'eau de surface autour de la cellule de confinement.
3. L'accumulation des sédiments.

L'évolution de la composition des communautés microbenthiques.

1. Le rétablissement des communautés algales et macrobenthiques.

12. DÉVELOPPEMENT DURABLE

Alcoa est un acteur majeur dans le domaine de l'aluminium à l'échelle mondiale. Sa notoriété s'est développée au fil des années avec une vision intégrée, principalement axée sur le développement durable et l'innovation. La valeur environnementale, économique et sociale est au cœur du succès de l'entreprise.

Alcoa Canada Groupe Produits Primaires (ACGPP), dont fait partie l'usine de Baie-Comeau, est tout aussi active en matière de développement durable et d'innovation. L'usine de Baie-Comeau a connu ses débuts en 1957 sous le nom de la *Canadian British Aluminium Company*, pour ensuite devenir la *Reynolds Metals Company*, et finalement Alcoa au début des années 2000. L'entreprise est aujourd'hui l'un des plus gros employeurs de Baie-Comeau. En plus d'être très présente dans la région en appuyant plusieurs organismes communautaires, dont la Réserve mondiale de la Biosphère Manicouagan-Uapishka, l'entreprise investit également dans un projet de modernisation estimé à 1,2 G\$. Elle s'améliore continuellement dans ses procédés de fabrication et ses investissements sur le plan social, ainsi que sur le plan environnemental.

Plus particulièrement, ACGPP a de grandes préoccupations en lien avec l'extraction de matières premières (la bauxite) et la protection de la biodiversité. En effet, Alcoa appuie le concept de la préservation de la biodiversité en voulant minimiser les effets sur les habitats naturels et les ressources biologiques. Dans cette optique, l'usine de Baie-Comeau a également entrepris d'évaluer la dépendance et l'impact de ces futures opérations (après le projet de modernisation de l'usine) sur les services fournis par les écosystèmes. Alcoa tient à mener ces activités de manière à protéger et promouvoir la qualité de l'environnement. Pour cette raison, elle s'est dotée d'une série de cibles stratégiques à atteindre d'ici 2020.

En résumé, le respect du cadre réglementaire des différents paliers de gouvernement, la préservation de l'eau, la gestion des résidus de procédés et des matières résiduelles, l'efficacité énergétique (réduction des GES), le support aux employés et à la communauté font aussi partie de la stratégie en développement durable d'Alcoa.

Pour cette raison, le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM a également fait l'objet d'une analyse en développement durable. Le travail a consisté à appliquer un filtre en développement durable sur chacune des composantes du projet sur la base d'un cadrage de chacun des 16 principes de la Loi sur le développement durable du Québec. Le tableau 12.1 présente cette analyse, laquelle avait pour objectif de fournir l'assurance que chacune des composantes du projet respecte les principes de développement durable.

Tableau 12.1 Application des principes de développement durable (DD) avec les composantes du projet.

		COMPOSANTES PRINCIPALES DU PROJET ³			
Principe de DD	Dragage environnemental	Recouvrement environnemental de l'aire draguée	Cellule de confinement	Empierrement au quai No. 3	Bassin de rétention
<i>Santé et qualité de vie</i>	Éliminer la majorité des sédiments contaminés pour en améliorer la qualité.	Matériaux et technique éprouvés pour assurer la séquestration de la contamination.	Assurer la sécurité et la santé des personnes et de l'environnement	Assurer la longévité du quai sur une période de plus de 100 ans	Assurer une protection et un temps de réponse suffisant en cas d'incidents environnementaux
		Séquestrer la contamination résiduelle présente.			
<i>Équité et solidarité sociales</i>	Minimiser la remise en suspension des sédiments contaminés et la dispersion des contaminants	Minimiser la remise en suspension des sédiments contaminés résiduels	Minimiser la mise en suspension de contaminants résiduels, en assurer la rétention et assurer le respect du calendrier des travaux selon le cycle naturel des espèces fauniques sensibles.	Impact sur l'environnement réduit. Assurer le respect du calendrier des travaux selon le cycle naturel des espèces fauniques sensibles.	Intercepter les charges polluantes lors de déversements accidentels et assurer le contrôle des matières en suspension.
<i>Protection de l'environnement</i>	Plan optimisé pour favoriser un maximum d'enlèvement de sédiments contaminés.	Optimiser les coûts de mise en place et des matériaux en maintenant la stabilité et la longévité des effets de rétention des contaminants	Maximiser les immobilisations et les coûts d'opération et d'entretien.	Investissement sur l'empierrement projeté sur une période de plus de 100 ans.	Conçu pour résister à un événement de récurrence 100 ans.
<i>Efficacité économique</i>	Démontrer la nécessité d'effectuer des opérations de dragage sur le plan des gains environnementaux, sociaux et économiques	Démontrer que la technique de recouvrement assurera l'immobilisation des contaminants à long terme.	Démontrer que la technique de confinement des sédiments contaminés fournira un niveau de sécurité maximal pour une durée de plus de 100 ans.	Démontrer que le projet de stabilisation du quai #3 sera projeté sur un horizon de plus de 100 ans.	Démontrer que le projet de bassin de rétention réduira les risques futurs d'apports de contaminants en provenance de l'effluent final de l'usine.
<i>Participation et engagement</i>	Plan de dragage optimisé sur la base de projets similaires utilisant la benne preneuse environnementale.	Critères de conception identifiés sur la base de la durabilité des ouvrages et de la rétention des contaminants.	Critères de conception identifiés sur la base de la durabilité des ouvrages et de la rétention des contaminants.	Usage des meilleures pratiques d'ingénierie et de construction pour assurer la pérennité du quai.	Usage des meilleures pratiques d'ingénierie et de construction pour réduire l'empreinte environnementale
<i>Accès au savoir</i>	Obtention d'un certificat d'autorisation.				
<i>Subsidiarité</i>					

Tableau 12.1 (suite) Application des principes de développement durable (DD) avec les composantes du projet.

COMPOSANTES PRINCIPALES DU PROJET³					
Principe de DD	Dragage environnemental	Recouvrement environnemental de l'aire draguée	Cellule de confinement	Empierrement au quai No. 3	Bassin de rétention
<i>Partenariat et coopération intergouvernementale</i>	Obtenir les différentes autorisations, notamment fédérales, provinciales et municipales, nécessaires pour les travaux.				
<i>Prévention</i>	Corriger le problème de contamination à la source pour l'ensemble de l'ADM	Isoler les contaminants, prévenir leur remise en suspension et leur transport, protéger les sédiments de l'érosion et isoler les organismes benthiques de la contamination.	Confiner le risque environnemental que représentent les sédiments contaminés dragués.	Assurer une gestion adéquate et prévention de la remobilisation des sédiments contaminés.	Limiter l'apport de nouvelles charges de contaminants à l'environnement de l'ADM.
<i>Précaution</i>	Viser l'utilisation du meilleur équipement de dragage en fonction des conditions hydrodynamiques.	Utiliser les matériaux les plus adéquats pour retenir les contaminants.	Assurer une meilleure gestion du risque environnemental et la pérennité de l'infrastructure.	Stabilité assurée par l'utilisation des meilleurs matériaux disponibles.	Mesure de contrôle supplémentaire en cas de problème avec l'effluent final.
<i>Protection du patrimoine culturel</i>	Identification des principales composantes patrimoniales touchées par le projet.				
<i>Préservation de la biodiversité</i>	Assurer le maintien de la qualité de vie des organismes marins.	Limiter le contact entre les contaminants et les organismes aquatiques.	Limiter le contact entre les contaminants et les organismes aquatiques et terrestres.	Protéger la biodiversité d'une source de contaminants.	Protéger la biodiversité d'une source de contaminants.
<i>Respect de la capacité de support des écosystèmes</i>	Approche visant à retirer les sédiments les plus contaminés et les plus susceptibles d'être remis en suspension.	Approche visant à isoler les sédiments avec une contamination résiduelle susceptible.	Approche visant à immobiliser les sédiments fortement contaminés.	Approche visant à stabiliser le quai sur une période de plus de 100 ans.	Approche visant à implanter un bassin de rétention en vue de respecter la capacité de support de l'ADM.
<i>Production et consommation responsables</i>	Programme visant à optimiser le retrait des sédiments les plus contaminés.	Éviter d'introduire de nouveaux matériaux dommageables pour l'environnement, favoriser l'utilisation de matériaux durables et optimiser les matériaux et les ressources énergétiques nécessaires.			Optimiser l'utilisation des matériaux et des ressources.
<i>Pollueur payeur</i>	Mettre en place des mesures de prévention, atténuation et suivi pour minimiser les impacts sur l'environnement.				
<i>Internalisation des coûts</i>	Éviter de générer des externalités négatives.				

