

---

---

**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION  
ENVIRONNEMENTALE ET STRATÉGIQUE**

**DIRECTION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE  
DES PROJETS HYDRIQUES ET INDUSTRIELS**

**Rapport d'analyse environnementale  
pour le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin  
à Baie-Comeau par Alcoa Itée**

**Dossier 3211-04-047**

Le 15 mai 2015

***Développement durable,  
Environnement et Lutte  
contre les changements  
climatiques***

**Québec** 



## ÉQUIPE DE TRAVAIL

### **De la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels :**

Chargé de projet : Monsieur Guillaume Thibault  
Analyste : Monsieur Pierre Michon  
Supervision administrative : Monsieur Hervé Chatagnier, directeur  
Révision de textes et éditique : Madame Mireille Langlois, secrétaire



## SOMMAIRE

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). Elle est également l'une des plus contaminées de l'est du Canada en ce qui concerne les biphényles polychlorés (BPC). Depuis la fin des années 1970, il est connu que l'anse du Moulin est le lieu le plus contaminé de la baie des Anglais et c'est à cet endroit qu'est localisée l'aluminerie. Ces contaminants sont présents en raison des activités passées de l'aluminerie, maintenant propriété d'Alcoa ltée.

Les émissions de l'aluminerie rencontrent aujourd'hui les normes environnementales applicables en ce qui concerne les BPC et les HAP, mais l'anse du Moulin représente quand même un risque de dispersion de la contamination dans le milieu marin environnant en raison de la teneur en contaminants de ses sédiments. En ce sens, la restauration du milieu ne peut pas se réaliser sans une intervention visant à retirer du fond de l'eau les sédiments accumulés à l'époque. En effet, sans une telle intervention le risque de mobilisation et de propagation des sédiments contaminés sera toujours présent.

Le scénario retenu par Alcoa ltée prévoit une combinaison de dragage (pour les sédiments les plus fortement contaminés par les HAP et les BPC), le confinement sur place des sédiments dans une cellule de confinement en berge ainsi que le recouvrement environnemental (pour une portion de l'anse du Moulin (ADM) plus susceptible à l'érosion). La superficie de dragage retenue (30 000 m<sup>2</sup>) correspond de façon générale à la zone navigable et constitue la zone où les sédiments sont le plus contaminés. Le recouvrement environnemental sera réalisé dans le secteur au nord du quai N° 3. Cette intervention sera combinée avec un enrochement de stabilisation de ce même quai. Il est également possible que la construction d'un bassin de rétention à l'exutoire des installations d'Alcoa soit réalisée à même le recouvrement environnemental.

Le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin est assujéti à la procédure d'évaluation environnementale en vertu du paragraphe b) de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23), puisqu'il concerne des travaux de dragage et de remblayage à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de deux ans d'un cours d'eau visé à l'annexe A de ce règlement, sur une superficie de plus de 5 000 m<sup>2</sup>.

Dans le cadre des projets de décontamination ou de réhabilitation, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) favorise d'abord l'implantation de mesures préventives visant à réduire la source du problème pour ensuite réaliser des interventions visant à réhabiliter des usages perdus lorsque nécessaire. L'équipe d'analyse considère que l'initiateur a suivi cette démarche puisqu'il a mis en place plusieurs mesures depuis les dernières décennies afin de réduire, voire supprimer les apports en BPC et en HAP.

L'analyse environnementale du projet a fait ressortir quatre enjeux majeurs, soit les risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés, la gestion des sédiments dragués, la pérennité des ouvrages, et la protection de l'écosystème aquatique.

La procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement a permis de bonifier le projet. En effet, l'initiateur s'est engagé à utiliser des méthodes de travail qui permettront de réduire la remise en suspension des sédiments lors des travaux, à faire un suivi approprié des infrastructures et intervenir au niveau du lac Aber afin de contrôler, réduire et éliminer le transport des contaminants vers l'anse du Moulin. Ces différentes mesures permettront d'atténuer de façon importante les impacts négatifs du projet sur le milieu récepteur et de considérer le projet comme acceptable sur le plan environnemental. Il est recommandé qu'un certificat d'autorisation soit délivré par le gouvernement à Alcoa ltée afin que celle-ci puisse réaliser le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin sur le territoire de la ville de Baie-Comeau.

## TABLE DES MATIÈRES

Équipe de travail.....	i
Sommaire.....	iii
Liste des figures.....	vii
Liste des annexes .....	vii
Introduction .....	1
1. Le projet.....	1
1.1 Raison d'être du projet.....	3
1.1.1 Historique de la contamination .....	3
1.1.2 Situation actuelle .....	4
1.1.3 Objectifs de la réhabilitation.....	9
1.2 Description générale du projet et de ses composantes.....	9
1.2.1 Le dragage.....	9
1.2.2 La gestion des sédiments dragués .....	11
1.2.3 Recouvrement environnemental .....	13
1.2.4 Transport des matériaux.....	15
1.2.5 Travaux connexes au projet de réhabilitation.....	15
1.2.6 Échéancier des travaux.....	16
1.2.7 Coût des travaux.....	17
2. Consultation des communautés autochtones .....	18
3. Analyse environnementale .....	18
3.1 Analyse de la raison d'être .....	18
3.2 Analyse du choix de la variante .....	19
3.3 Choix des enjeux .....	21
3.4 Analyse par rapport aux enjeux retenus.....	21
3.4.1 Risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés.....	21
3.4.2 Gestion des sédiments dragués.....	23
3.4.3 Pérennité des ouvrages .....	25
3.4.4 La protection de l'écosystème aquatique.....	28
Conclusion.....	29
Références bibliographiques .....	30
Annexes .....	31



## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : ALCOA LTÉE, 2011).....	2
FIGURE 2	CONTAMINATION EN HAP (SOURCE : WSP 2014B).....	6
FIGURE 3	CONTAMINATION EN BPC (SOURCE : WSP 2014B).....	7
FIGURE 4	LE SCÉNARIO RETENU POUR LA RÉHABILITATION (SOURCE : WSP 2014B).....	10
FIGURE 5	BERME DE LA CELLULE DE CONFINEMENT (SOURCE : WSP 2014B).....	12
FIGURE 6	RECOUVREMENT ENVIRONNEMENTAL (SOURCE : WSP 2014B).....	14
FIGURE 7	BASSIN DE RÉTENTION POTENTIEL (SOURCE : WSP 2014B).....	16
FIGURE 8	LOCALISATION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES TRAVAUX SOURCE : WSP 2014B).....	17
FIGURE 9	DÉLIMITATION DU SCÉNARIO RETENU (SOURCE : GENIVAR, 2013).....	20

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	LISTE DES UNITÉS ADMINISTRATIVES DU MINISTÈRE, DES MINISTÈRES ET DES ORGANISMES GOUVERNEMENTAUX CONSULTÉS.....	33
ANNEXE 2	CHRONOLOGIE DES ÉTAPES IMPORTANTES DU PROJET.....	35



## INTRODUCTION

Le présent rapport constitue l'analyse environnementale du projet de réhabilitation de l'anse du Moulin sur le territoire de la ville de Baie-Comeau par Alcoa Itée.

La section IV.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) (chapitre Q-2) présente les modalités générales de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin est assujéti à cette procédure en vertu du paragraphe b) de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23), puisqu'il concerne des travaux de dragage et de remblayage à l'intérieur de la limite des inondations de récurrence de deux ans d'un cours d'eau visé à l'annexe A de ce règlement, sur une superficie de plus de 5 000 m<sup>2</sup>.

La réalisation de ce projet nécessite la délivrance d'un certificat d'autorisation du gouvernement. Un dossier relatif à ce projet (comprenant notamment l'avis de projet, la directive du ministre, l'étude d'impact préparée par l'initiateur de projet et les avis techniques obtenus des divers experts consultés) a été soumis à une période d'information et de consultation publiques de 45 jours qui a eu lieu à Baie-Comeau du 30 septembre au 14 novembre 2014.

Sur la base de l'information recueillie, l'analyse effectuée par les spécialistes du MDDELCC et du gouvernement (voir l'annexe 1 pour la liste des unités du MDDELCC, ministères et organismes consultés) permet d'établir, à la lumière de la raison d'être du projet, l'acceptabilité environnementale du projet, la pertinence de le réaliser ou non et, le cas échéant, d'en déterminer les conditions d'autorisation. L'information sur laquelle se base l'analyse comporte celle fournie par l'initiateur, celle fournie par les experts consultés et celle recueillie lors des consultations publiques.

Les principales étapes précédant la production du présent rapport sont consignées à l'annexe 2.

Le présent rapport présente tout d'abord le milieu d'insertion du projet, sa raison d'être, les caractéristiques techniques des travaux de réhabilitation et les consultations réalisées auprès de la communauté autochtone innue de Pessamit. Il se poursuit avec l'analyse environnementale du projet réalisée par le MDDELCC. Celle-ci se penche sur la raison d'être du projet et les différents enjeux majeurs identifiés, à savoir les risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés, la gestion des sédiments dragués, la pérennité des ouvrages et la protection de la faune aquatique et de ses habitats. Enfin, l'équipe d'analyse conclut sur l'acceptabilité environnementale du projet.

## 1. LE PROJET

Le projet est localisé dans la ville de Baie-Comeau. Les installations portuaires d'Alcoa Itée sont situées dans la baie des Anglais, plus précisément dans l'anse du Moulin (ADM), une petite anse d'environ 250 m par 250 m (0,06 km<sup>2</sup>) (figure 1).

L'ADM est située à l'embouchure du ruisseau du Moulin au centre de la côte ouest de la baie des Anglais. De petites dimensions, soit environ 250 m par 250 m, cette anse a été modifiée pour s'adapter aux opérations portuaires. À l'intérieur de l'ADM, les profondeurs maximales atteignent environ 10 à 12 m et forment le chenal d'approche et les zones d'accostage aux quais N<sup>os</sup> 1, 2 et 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.

FIGURE 1 LOCALISATION DU PROJET (SOURCE : ALCOA LTÉE, 2011)



En décembre 2008, Alcoa ltée transmettait au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP) 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 ltée 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.

Toutefois, des études d'ingénierie réalisées par Groupe-conseil TDA (2010) et SNC-Lavalin (2011) ont indiqué que l'ensemble des quais d'Alcoa ltée était 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 ltée 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 une autorisation (décret numéro 601-2011) pour la réalisation en urgence de la réfection des quais et les travaux ont débuté à l'été 2011 pour se terminer au printemps 2012. Le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM demeurerait, quant à lui, assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

## **1.1 Raison d'être 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). Elle est également l'une des plus contaminées de l'est du Canada en ce qui concerne les biphényles polychlorés (BPC).

Depuis la fin des années 1970, il est connu que l'anse du Moulin est le lieu le plus contaminé de la baie des Anglais. Ces contaminants sont présents en raison des activités passées de l'aluminerie, maintenant propriété d'Alcoa ltée, située à l'intérieur de l'anse du Moulin.

### **1.1.1 Historique de la contamination**

#### *1.1.1.1 Contamination en BPC*

La problématique de contamination en BPC de l'ADM a été mise au jour dans le cadre d'une étude d'impact concernant des travaux d'agrandissement des installations portuaires d'Alcoa ltée qui étaient, autrefois, la propriété de la Société canadienne des métaux Reynolds. À l'époque, une enquête avait permis d'établir que les BPC provenaient de l'utilisation, jusqu'à la fin des années 1970, d'une huile utilisée 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.

### 1.1.1.2 Contamination en HAP

En ce qui concerne les HAP, ce n'est qu'à la fin des années 1980 que cette contamination a été découverte dans les sédiments de la baie des Anglais et plus particulièrement dans ceux de l'ADM. La présence des HAP dans les sédiments de l'ADM proviendrait essentiellement des rejets ayant été déversés dans le petit tribulaire au fond de l'anse, le ruisseau du Moulin et des 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 d'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, aura permis de réduire de 99 % les HAP rejetées dans l'ADM via l'effluent.

En plus des rejets liquides via le ruisseau du Moulin, les activités de transbordement à quai ont été également responsables d'un certain apport d'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.

### 1.1.2 Situation actuelle

Les émissions de l'aluminerie rencontrent aujourd'hui les normes environnementales applicables en ce qui concerne les BPC et les HAP, mais l'anse du Moulin représente quand même un risque de dispersion de la contamination dans le milieu marin environnant en raison de la teneur en contaminants de ses sédiments.

Pour ces raisons, plusieurs études de caractérisation des sédiments ont été réalisées afin d'évaluer le niveau et l'étendue de la contamination des sédiments. Des études visant à évaluer la contamination des organismes fréquentant la baie des Anglais ont également été réalisées.

#### 1.1.2.1 Hydrocarbures pétroliers, huiles et graisses, HAP et BPC

Ces paramètres ont été analysés dans l'ADM et l'anse Saint-Pancrace à l'automne 2011, et comparés aux critères de qualité d'Environnement Canada et du 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 N<sup>os</sup> 2 et 3, le long du quai N<sup>o</sup> 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, leur concentration est supérieure à la concentration d'effet fréquent (CEF) pour 18 des 30 stations échantillonnées dans l'ADM en 2011, à la concentration produisant un effet probable (CEP) pour deux autres stations et à la concentration d'effets occasionnels (CEO) pour sept autres stations. De façon générale, la contamination en HAP est plus importante entre les quais N<sup>os</sup> 2 et 3, le long du quai N<sup>o</sup> 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 N<sup>os</sup> 2 et 3 (figure 2).

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 supérieures à la CEF ont été mesurées à différents endroits dans l'anse, soit près de l'embouchure de l'effluent, entre les quais N<sup>os</sup> 2 et 3, près du chenal de navigation, au centre de l'anse et le long de sa rive nord (figure 3).

FIGURE 2 CONTAMINATION EN HAP (SOURCE : WSP 2014B)

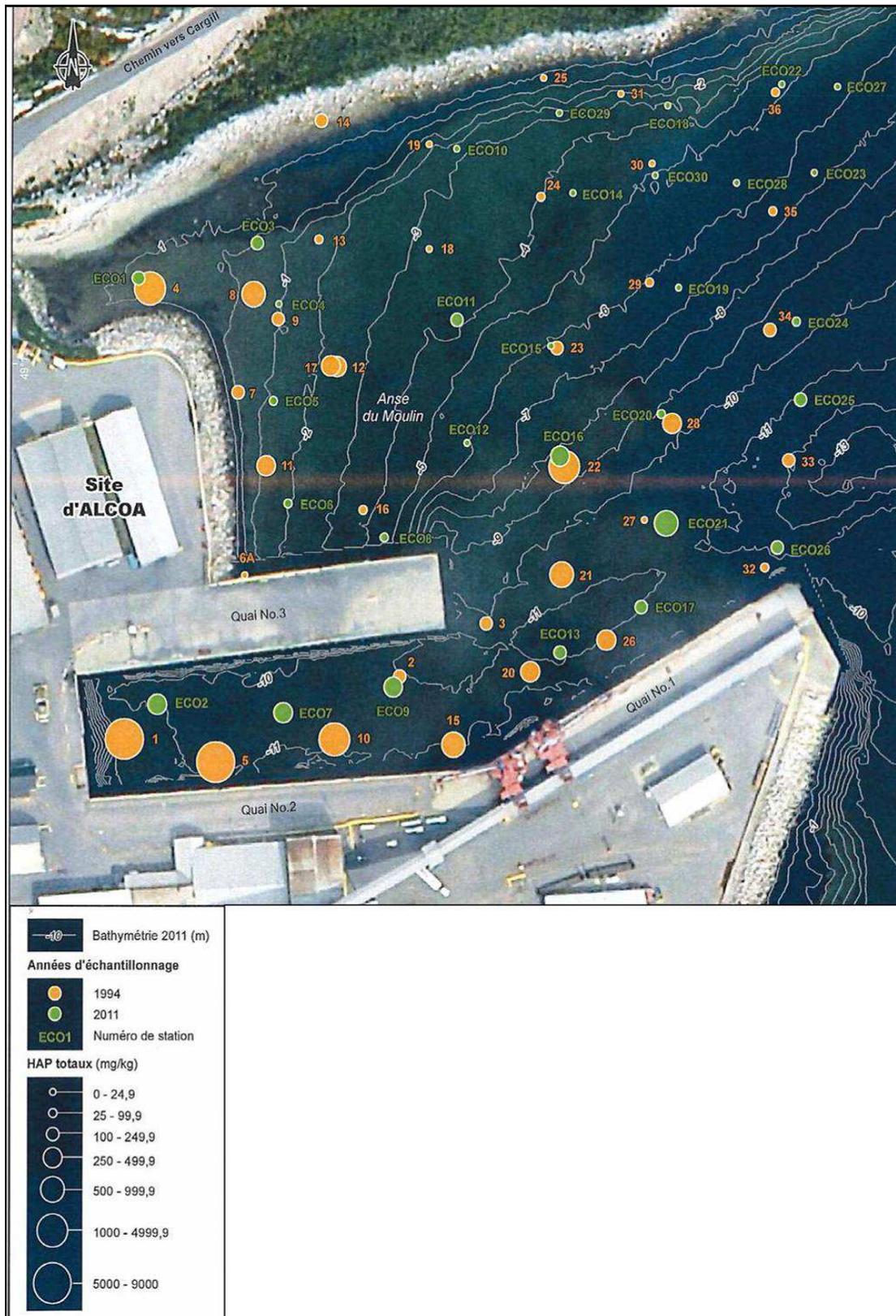


FIGURE 3 CONTAMINATION EN BPC (SOURCE : WSP 2014B)



### 1.1.2.2 *Autres contaminants*

En général, la contamination pour les autres paramètres est faible. Plusieurs paramètres ont été relevés à des niveaux comparables aux sites témoins : pH, pourcentages d'humidité et de saturation en oxygène dissous. La conductivité est en moyenne un peu plus faible dans l'ADM par rapport à la zone de référence tandis que le carbone organique total (COT) est quant à lui beaucoup plus élevé dans l'ADM.

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 µg/g, alors que la concentration moyenne de fluorures lixiviables s'élève à 1,4 mg/L. 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. Bien que les sédiments dans 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.

### 1.1.2.3 *Risques écotoxicologiques*

L'analyse des risques écotoxicologiques réalisée dans le cadre de l'étude d'impact 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. 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.

### 1.1.3 Objectifs de la réhabilitation

En fonction des résultats de la caractérisation des sédiments et de l'évaluation des risques, un scénario de réhabilitation, visant à optimiser le rapport entre les coûts et les bénéfices environnementaux, a été développé par Alcoa ltée.

Les objectifs principaux 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, et d'apporter une solution optimale et à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

## 1.2 Description générale du projet et de ses composantes

L'initiateur a élaboré plusieurs scénarios de réhabilitation avant de sélectionner celui qu'il estimait le meilleur. Le statu quo, différentes superficies de dragage ainsi que quelques modes de gestion des sédiments dragués ont été évalués.

Le scénario retenu par Alcoa ltée prévoit une combinaison de dragage (pour les sédiments les plus fortement contaminés par les HAP et les BPC), le confinement sur place des sédiments dans une cellule prévue à cet effet, le recouvrement environnemental d'une portion de l'ADM susceptible à l'érosion et la réhabilitation naturelle d'une autre portion de l'ADM moins contaminée. Il est également possible que la construction d'un bassin de rétention à l'exutoire des installations d'Alcoa ltée soit réalisée à même le recouvrement environnemental (figure 4).

### 1.2.1 Le dragage

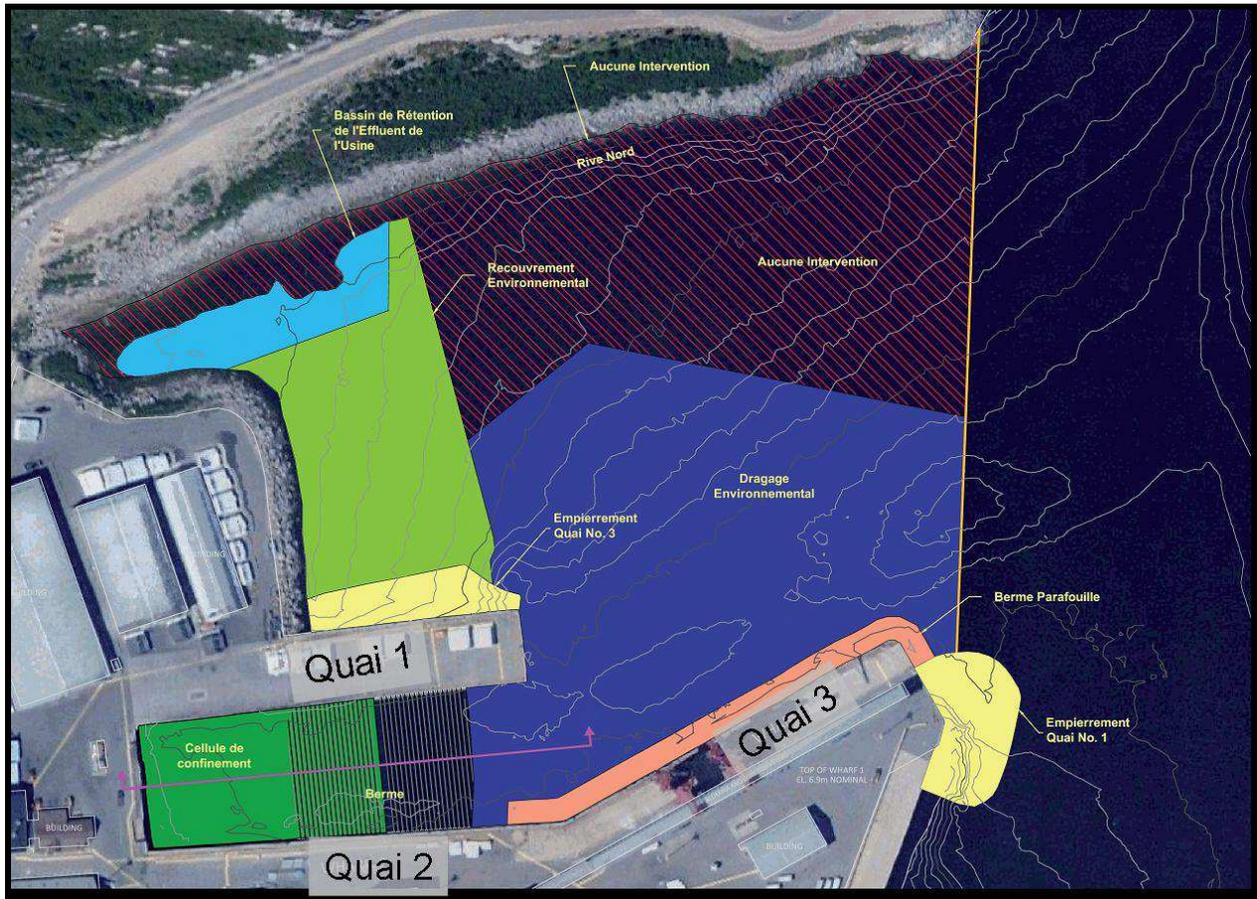
#### 1.2.1.1 Choix de la méthode retenue

Bien qu'il existe de nombreux appareils de dragage qui ont été utilisés avec succès au Québec et ailleurs dans le monde, le contexte particulier de l'ADM fait en sorte que le choix de la technologie de dragage a nécessité une présélection des options en regard des contraintes environnementales propres à l'ADM. On parle ici de contraintes liées à l'écotoxicité élevée des HAP et des BPC trouvés en fortes concentrations dans certaines zones de l'ADM et à des considérations océanographiques telles que la profondeur d'eau et l'exposition aux vagues de tempête.

Les constats de la présélection ont été 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 qu'il soit limité à la partie profonde de la colonne d'eau, c'est-à-dire à proximité de la tête de la drague, ce phénomène se produit aussi avec les dragues hydrauliques classiques.

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

FIGURE 4 LE SCÉNARIO RETENU POUR LA RÉHABILITATION (SOURCE : WSP 2014B)



Quant aux méthodes écologiques, la drague à tarière horizontale et la drague amphibie à godet-pompe ont été écartées, car leur mise en oeuvre se limite à des profondeurs de dragage inférieures à environ 6 m (l'anse du Moulin a des profondeurs au-delà de 10 m). La drague écologique la mieux adaptée donc celle qui a été retenue par l'initiateur est la drague à godets Cable Arm™.

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. Cette technique servira à enlever les sédiments les plus contaminés se trouvant dans la zone au nord du quai N° 1.

#### 1.2.1.2 Description des travaux de dragage

La nature et le degré de contamination des sédiments ont été des facteurs déterminants pour déterminer la superficie des travaux de dragage. Le volume de la cellule de confinement prévue pour recevoir les sédiments dragués était aussi un élément limitatif.

Les travaux de dragage couvriront une superficie de 30 000 m<sup>2</sup>. La profondeur de dragage variera entre 0,6 et 2,7 m selon les endroits et les travaux comprendront une profondeur de surdragage d'environ 0,3 m. La variation de la profondeur de dragage est fonction de la profondeur de la contamination respectant le critère de CEO.

Le volume de sédiments à draguer est estimé à 54 000 m<sup>3</sup>. L'initiateur estime qu'il sera en mesure de draguer environ 850 m<sup>3</sup>/jour.

#### 1.2.1.2.1 Remblayage de la surface draguée

Après le dragage, la zone draguée sera recouverte d'une couche de sable de remblai propre. Ce recouvrement sera 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 m<sup>3</sup>.

La méthode de travail sera de draguer jusqu'à ce que la profondeur où le niveau de contamination CEO soit atteint. Par la suite une première couche de remblai sera déposée sur l'ensemble de la surface draguée. Finalement, une deuxième couche sera déposée par-dessus la première, ce qui permettra d'atteindre une épaisseur totale de 15 cm.

### 1.2.2 La gestion des sédiments dragués

#### 1.2.2.1 Le choix de la méthode retenue

La décision d'opter pour une cellule de confinement a été prise par l'initiateur à la suite de son constat que le site d'enfouissement le plus près de l'usine est localisé dans la municipalité de Larouche au Lac-Saint-Jean. Il aurait ainsi nécessité des milliers d'allers-retours en camion, à plus de 700 km de distance pour chaque aller-retour, afin de transporter tous les sédiments dragués vers ce site. Cette option n'était pas intéressante sur le plan environnemental parlant en raison du taux élevé de gaz à effet de serre produit (sans compter les impacts reliés au camionnage) et ne l'était pas davantage sur le volet économique en raison de son coût élevé en transport.

L'option de confinement retenue consiste en une cellule de confinement en berge. En effet, les déblais de dragage seront disposés dans une cellule de confinement localisée entre les quais N<sup>os</sup> 2 et 3 (figure 4).

#### 1.2.2.2 Description de la cellule de confinement

La cellule de confinement 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 N<sup>os</sup> 2 et 3), située perpendiculairement aux quais N<sup>os</sup> 2 et 3 (figure 5).

Le coeur de la berme sera composé de 39 200 m<sup>3</sup> d'un mélange de sable et de gravier. Les pentes recouvrant le coeur de la berme seront composées de 15 200 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> (figure 5). La berme sera évidemment construite avant le début des opérations de dragage afin d'y accueillir les déblais.

L'eau interstitielle des sédiments consolidés migrera progressivement à travers la berme de la cellule. Les premières simulations de transport des contaminants réalisées par Alcoa Itée 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.



#### 1.2.2.4 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). 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. Une fois traitée, l'eau sera rejetée directement dans l'ADM.

#### 1.2.2.5 Recouvrement final de la cellule de confinement

Un recouvrement permanent sera aménagé par-dessus la cellule de confinement (figure 6). 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, une couche de sable additionnelle de 1,2 m sera placée sur le dessus de la cellule. Pour finir, une couche d'asphalte de 0,5 m pourrait être mise en place par-dessus le remblai de sable.

L'espace représentant le dessus de la cellule de confinement ne pourra être utilisé à court terme par Alcoa ltée, une stabilisation des sédiments confinés étant nécessaire. Par contre, à moyen et long termes, le dessus de la cellule servira à l'entreposage de matériaux et de véhicules légers.

### 1.2.3 Recouvrement environnemental

Le recouvrement environnemental consiste en un empierrement pour les aires non navigables. Il a pour objectif de stabiliser les sédiments dans des endroits qui sont normalement sensibles à l'affouillement ou au transport. Il stabilise et confine ainsi les sédiments contaminés qui contiennent en surface et en profondeur des concentrations élevées en HAP et en BPC.

Le recouvrement environnemental sera mis en place dans la zone littorale ouest de l'ADM, au nord du quai N° 3 (figure 4), à l'aide d'une drague mécanique standard. Ce recouvrement consistera en une couche de pierres (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 m<sup>2</sup>. Un volume de 8 100 m<sup>3</sup> de pierres de diamètre moyen de 0,4 m sera nécessaire.

La conception du recouvrement comprend également une couche filtrante qui sera déposée sous l'enrochement. Une analyse de filtres géotechniques qui évaluera la perte potentielle de sédiments par migration à travers les sols de recouvrement plus grossier sera effectuée lors de l'ingénierie détaillée. L'initiateur privilégie utiliser des sols pour construire cette couche filtrante, mais si l'analyse de filtres géotechniques montre qu'il est nécessaire d'avoir une couche filtrante pour confiner les sédiments fins, l'utilisation de géotextiles sera considérée.

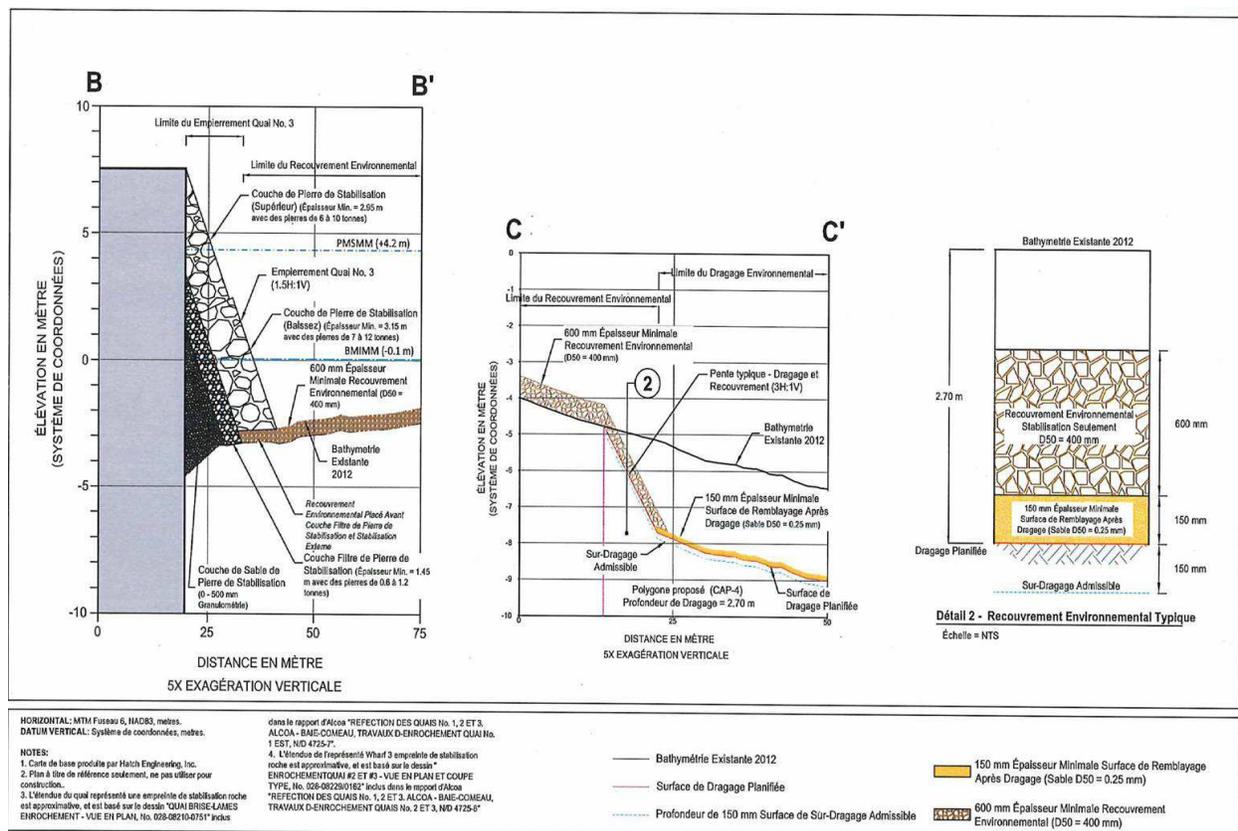
#### 1.2.3.1 Bassin de rétention

L'usine d'Alcoa ltée de Baie-Comeau est l'une des seules alumineries au Québec à ne pas posséder de traitement à son effluent. Habituellement, le type de traitement installé est un bassin de rétention, mais la topographie très accidentée du terrain à l'usine de Baie-Comeau rend la

construction de ce type d'infrastructure extrêmement complexe. Puisqu'elle ne possède pas de traitement à son effluent, l'aluminerie de Baie-Comeau n'a pas à rencontrer les mêmes normes que la majorité des autres alumineries au Québec dans son attestation d'assainissement. Le MDDELCC tente de corriger cette iniquité depuis plusieurs années en travaillant avec Alcoa ltée afin de trouver une solution pour traiter les eaux de ruissellement de l'usine.

La direction du programme de réduction des rejets industriels (DPRRI) du MDDELCC a comme objectif que l'aluminerie d'Alcoa ltée à Baie-Comeau rencontre les mêmes normes que les autres alumineries pour son attestation d'assainissement qui devra être délivrée en 2021 ou 2022. L'aluminerie Alcoa ltée a déjà été mise au courant de cette volonté du MDDELCC et elle doit d'ici là trouver une façon d'implanter à son usine un traitement qui lui permettra de rencontrer cette exigence.

FIGURE 6 RECOUVREMENT ENVIRONNEMENTAL (SOURCE : WSP 2014B)



Puisque la réhabilitation des sédiments est requise dans l'anse du Moulin à l'endroit où l'effluent de l'usine se décharge, Alcoa ltée envisage de construire un bassin de rétention pour retenir les charges sédimentaires potentiellement contaminées des rejets provenant des installations industrielles d'Alcoa ltée, mais aussi servant comme infrastructure de confinement temporaire en cas de déversement à l'usine permettant un délai de réponse raisonnable pour les équipes d'intervention (figure 7).

Alcoa Itée planifie donc de profiter des travaux de réhabilitation pour greffer un bassin de rétention à son usine afin de la rendre conforme aux exigences de la DPRRI. Le bassin agirait aussi comme recouvrement environnemental pour les sédiments contaminés présents dans le coin nord-est de l'ADM.

La dimension de la structure n'est pas entièrement déterminée en fonction du temps de rétention, mais également par l'espace disponible pour sa construction. La localisation du bassin au nord-ouest de l'anse du Moulin est l'endroit privilégié étant donné le manque d'espace et la difficulté à construire un bassin de rétention dans le substrat rocheux retrouvé dans les secteurs plus élevés du site. Le bassin de rétention comportera des mesures de protection contre les rejets potentiels à l'anse du Moulin, y compris l'installation d'un système d'étanchéité (membrane imperméable de fond), un déversoir ajustable, des remblais de protection pour protéger le bassin contre l'action des vagues et une élévation de crête minimisant les impacts des vagues déferlantes.

La décision finale concernant la construction d'un tel bassin n'a pas encore été prise. Pour l'instant, l'initiateur estime que la dimension du bassin de rétention qu'il serait en mesure de construire ne suffirait pas à rencontrer les normes établies par le MDDELCC. Il faudrait donc qu'il accompagne la construction du bassin d'autres mesures qui lui permettraient d'atteindre les objectifs. À cet effet, l'initiateur réalisera au cours de l'ingénierie détaillée du projet, une évaluation des mesures de contrôle des eaux de ruissellement en amont du bassin de rétention, sur le site de l'usine. Advenant le cas où la construction de ce bassin serait abandonnée, un recouvrement environnemental sera aménagé selon les mêmes spécifications que celles prévues au point 1.2.3.

#### **1.2.4 Transport des matériaux**

Aucun nouveau chemin d'accès ne sera construit dans le cadre des travaux. Les chemins privés d'Alcoa Itée et le réseau routier déjà présents (route Maritime) seront utilisés pour le transport des matériaux de construction et les déplacements des travailleurs (figure 8).

Les matériaux granulaires proviendront principalement d'une aire de concassage et d'entreposage localisée à proximité de l'usine d'Alcoa Itée (figure 8). Une aire d'entreposage temporaire des matériaux sera aménagée à l'est du quai N° 3.

Le volume de matériaux nécessaires à la construction des infrastructures requises dans le cadre du projet de réhabilitation est présentement évalué à environ 76 500 m<sup>3</sup>. Il est estimé que 7 650 voyages de camions à benne seront nécessaires pour mener à terme le projet.

#### **1.2.5 Travaux connexes au projet de réhabilitation**

Le projet comprend également trois types de travaux qui ne sont pas liés directement à la réhabilitation de l'anse du Moulin. Il s'agit de :

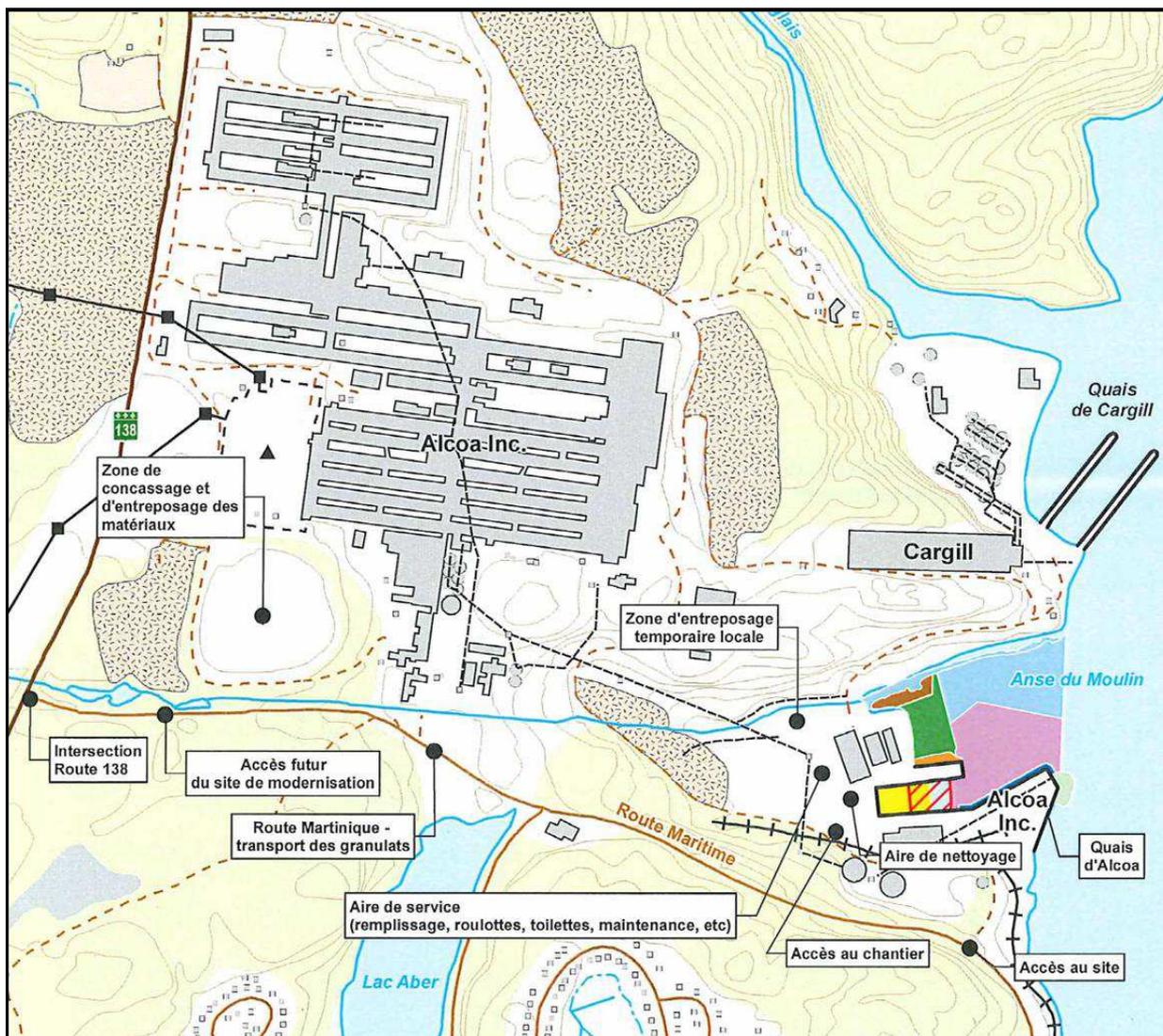
- la stabilisation du quai N° 3 au moyen d'un empierrement;
- la stabilisation de la section est (face au large) du quai brise-lames N° 1 à l'aide d'un empierrement;



### 1.2.7 Coût des travaux

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

FIGURE 8 LOCALISATION DES DIFFÉRENTES COMPOSANTES DES TRAVAUX SOURCE : WSP 2014B)



## 2. CONSULTATION DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Conformément aux décisions de la Cour suprême du Canada, notamment les jugements *Haïda et Taku River* de 2004, le gouvernement du Québec peut avoir l'obligation de consulter et, en certaines circonstances, d'accommoder les communautés autochtones lorsqu'il prévoit autoriser des projets susceptibles de porter atteinte aux droits ancestraux ou issus de traités. Le cas échéant, les consultations du MDDELCC sont réalisées dans le respect du *Guide intérimaire en matière de consultation des communautés autochtones*, lequel balise les activités gouvernementales relatives à l'obligation de consulter et plus spécifiquement des *Lignes directrices en matière de consultation des communautés autochtones* du Ministère.

Le projet se déroule dans le territoire d'intérêt de la communauté innue de Pessamit. Anciennement appelée Betsiamites, la réserve de Pessamit se situe à environ 50 km au sud-ouest de Baie-Comeau. La population de la communauté compte 2 420 Innus.

Les impacts environnementaux du projet seront limités à la zone locale d'étude, une section industrielle du territoire où la pêche est déconseillée. Étant donné que le projet ne semble pas comporter d'impacts potentiels sur les droits ancestraux revendiqués par la communauté innue de Pessamit, le MDDELCC n'a pas réalisé de consultation auprès de celle-ci.

Cependant, le MDDELCC a fortement suggéré à Alcoa ltée de consulter la communauté autochtone afin de connaître ses préoccupations face au projet de réhabilitation de l'anse du Moulin. Alcoa ltée a confirmé au MDDELCC que la communauté autochtone est membre du Comité d'échange et d'information (CEI) mis sur pied par Alcoa ltée de Baie-Comeau, il y a quelques années. La communauté est donc systématiquement invitée à toutes les réunions régulières du CEI et, à l'instar des autres membres du CEI, elle reçoit les ordres du jour et les autres documents afférents, s'il y a lieu. Depuis que les projets de reconstruction des quais et de réhabilitation de l'anse du Moulin sont connus, sept réunions du CEI ont eu lieu.

## 3. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE

### 3.1 Analyse de la raison d'être

Comme mentionnée à la section 1.1 du présent rapport, la contamination en HAP et en BPC de la baie des Anglais et de l'anse du Moulin provient des opérations antérieures de l'aluminerie de Baie-Comeau. Cette contamination est connue depuis les années 1980 et le secteur contaminé est reconnu comme étant un des endroits marins les plus contaminés en BPC et HAP en Amérique du Nord. L'analyse des risques écotoxicologiques effectuée par l'initiateur dans le cadre de l'étude d'impact montre plusieurs indices de risque (IR) supérieurs à 1 dans l'anse du Moulin. Ces indices indiquent la présence d'un risque écotoxicologique potentiel dans la situation actuelle. Ce résultat est inquiétant, mais corrobore les appréhensions du MDDELCC en ce qui a trait aux effets de la contamination présente dans les sédiments.

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

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

Les instances gouvernementales souhaitent depuis plusieurs années qu'une intervention de restauration soit réalisée dans ce secteur afin de corriger la situation. Dans le guide *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (EC et MDDEP, 2007) figure un cadre d'application pour la restauration des sites aquatiques contaminés. Selon ce cadre, la contamination à un site est jugée problématique et la restauration est dite « souhaitable » lorsque la concentration d'un contaminant ou plus est supérieure à la CEF. En ce qui concerne l'anse du Moulin, des concentrations en HAP et BPC sont supérieures à la CEF à plusieurs endroits, notamment entre les quais N<sup>os</sup> 2 et 3, le long du quai 1 et près de l'embouchure de l'effluent. Des concentrations élevées en hydrocarbures pétroliers (C10-C50) sont également présentes à ces mêmes endroits.

Bien que l'aluminerie a mis en œuvre plusieurs mesures visant à réduire, voire même supprimer les apports en BPC et HAP provenant de l'usine, l'équipe d'analyse estime que la restauration du milieu ne peut pas se réaliser sans une intervention visant à retirer du fond de l'eau les sédiments accumulés à l'époque. En effet, sans une telle intervention, le risque de mobilisation et de propagation des sédiments contaminés sera toujours présent. En procédant au projet de réhabilitation de l'ADM, l'équipe d'analyse et les experts consultés sont d'avis qu'Alcoa ltée cherche à réduire les risques sur la santé et sur l'environnement en limitant les interactions entre les sédiments contaminés de l'anse du Moulin et le milieu environnant, tout en apportant une solution à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

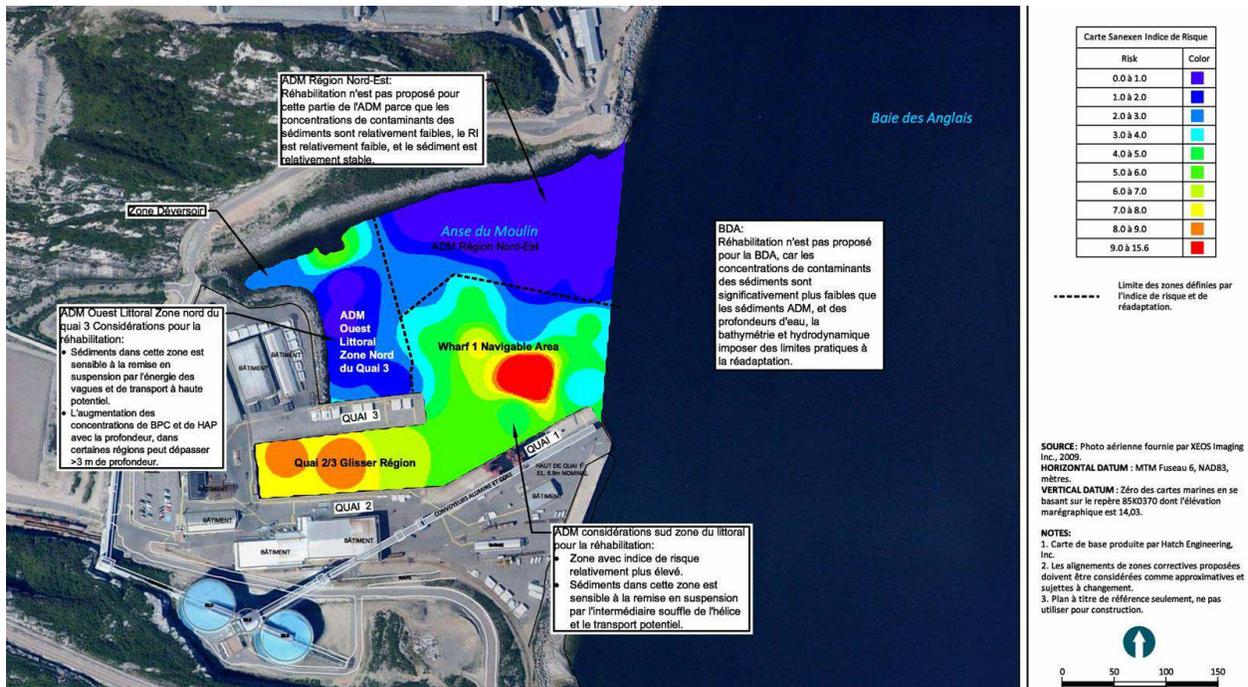
Le projet rencontre d'ailleurs la quatrième orientation de la *Politique nationale de l'eau* puisqu'il constitue une intervention en matière de dépollution et permet d'atteindre des objectifs communs de qualité de l'eau et de protection des écosystèmes aquatiques (gouvernement du Québec, 2002).

### **3.2 Analyse du choix de la variante**

Afin de bien définir les interventions nécessaires à l'atteinte des objectifs de son projet, l'initiateur a élaboré plusieurs scénarios de réhabilitation avant de sélectionner celui qu'il estimait le meilleur. Le statu quo, différentes superficies de dragage ainsi que quelques modes de gestion des sédiments dragués ont été évalués.

Le scénario retenu par Alcoa ltée prévoit une combinaison de dragage (pour les sédiments fortement contaminés par les HAP et les BPC), le confinement sur place des sédiments dans une cellule en berge et le recouvrement environnemental d'une portion de l'ADM susceptible à l'érosion et la réhabilitation naturelle d'une autre portion de l'ADM moins contaminée. Il est également possible que la construction d'un bassin de rétention à l'exutoire des installations d'Alcoa ltée soit réalisée à même le recouvrement environnemental au niveau de l'exutoire de l'effluent de l'aluminerie. La délimitation des zones d'intervention a été notamment déterminée sur la base du résultat des études environnementales et sur l'évaluation des risques pour la santé humaine et des risques écotoxicologiques (figure 9).

FIGURE 9 DÉLIMITATION DU SCÉNARIO RETENU (SOURCE : GENIVAR, 2013)



La superficie de dragage retenue correspond de façon générale à la zone navigable. La caractérisation des sédiments a démontré que cette zone constituait celle où les sédiments étaient le plus contaminés. Selon l'initiateur, cette superficie permettra d'atteindre les objectifs de la restauration environnementale projetée tout en permettant le maintien des activités de l'aluminerie et d'assurer la stabilité des installations portuaires existantes. La superficie retenue a également été déterminée en fonction de la capacité de la cellule pouvant accueillir les sédiments dragués. Un volume excédentaire à la capacité de la cellule aurait dû être transporté par camion jusqu'au Lac Saint-Jean ce qui aurait augmenté grandement les impacts du projet tant sur plan environnemental que sur le plan économique.

Le recouvrement environnemental sera réalisé dans le secteur au nord du quai N° 3. Cette intervention sera combinée avec un enrochement de stabilisation de ce même quai. Ces interventions permettront de limiter la mobilisation des sédiments profonds contenant des contaminants. La construction d'un bassin de rétention à l'exutoire des installations d'Alcoa ltée permettrait quant à elle de prévenir un risque futur de contamination provenant de l'usine.

Aucune intervention n'est prévue dans la partie nord-est de l'ADM et dans la baie des Anglais. Cette décision est basée sur le fait que les sédiments de la partie nord-est de l'ADM sont relativement stables, leur contamination peu élevée et l'indice de risque découlant de l'analyse de risque écotoxicologique pour ce secteur est peu élevé. En ce qui concerne la baie des Anglais, c'est également une question de faible contamination des sédiments, mais aussi c'est en raison de la difficulté technique d'intervenir à de plus grandes profondeurs qui a déterminé le choix ne pas intervenir.

La variante retenue par l'initiateur est relativement facile à mettre en œuvre, fournit un bon équilibre entre la réduction du risque à court terme et la protection à long terme de la santé humaine et de l'environnement et ne compromet pas les activités de l'aluminerie. Pour toutes ces raisons, l'équipe d'analyse est d'accord avec le choix de la variante retenue par l'initiateur.

### 3.3 Choix des enjeux

Essentiellement, les préoccupations du MDDELCC et celles soulevées par la population sont principalement associées à la mobilisation des sédiments contaminés lors des travaux et à la gestion des sédiments qui seront retirés du milieu aquatique. Voici les principaux enjeux d'ordre environnemental qui ressortent à l'analyse du dossier :

- les risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés;
- la gestion des sédiments dragués;
- la pérennité des ouvrages;
- la protection de l'écosystème aquatique.

### 3.4 Analyse par rapport aux enjeux retenus

#### 3.4.1 Risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés

Parmi les impacts appréhendés durant les travaux, un des plus tangibles sera la remise en suspension de sédiments contaminés dans la colonne d'eau, principalement lors des opérations de dragage et lors du dépôt des matériaux sur le fond marin et en rive. Ces activités comprennent le dragage comme tel, mais aussi le remblayage subséquent de l'aire draguée et la construction des ouvrages de confinement, de stabilisation et de recouvrement. Toutes ces activités sont susceptibles de provoquer une instabilité sédimentaire. Les sédiments contaminés ainsi mobilisés pourraient alors être pris en charge par les courants de fond de l'ADM et pourraient potentiellement être entraînés vers un secteur moins contaminé non visé par les travaux de restauration.

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. Les résultats montrent que l'augmentation anticipée de la quantité de matières en suspension ne devrait pas engendrer une augmentation des concentrations supérieures aux valeurs permises pour les matières en suspension (25 mg/L à 100 m), mesurées à l'aide de la turbidité. De plus, dans ces conditions, il est anticipé qu'aucune zone d'accrétion ou d'érosion ne sera davantage générée, durant la phase de travaux, en plus de limiter la remise en suspension à de faibles concentrations à l'intérieur même de l'anse. 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.

En effet, l'initiateur a prévu d'intégrer différentes exigences dans le devis des travaux concernant la disposition des matériaux granulaires et le mouvement de la benne, principalement durant les opérations de dragage. De plus, les opérations de dragage 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.

Pour les travaux de recouvrement environnemental et ceux de la mise en place des enrochements de protection et de stabilisation, l'initiateur s'en tiendra aussi à des directives spécifiques et des mesures d'atténuation pour réduire au minimum la remise en suspension des sédiments.

L'initiateur a indiqué vouloir travailler en collaboration avec les fournisseurs d'équipements et les entrepreneurs potentiels pour évaluer la pertinence et l'efficacité des mesures de contrôle du genre rideau anti-turbidité qui pourraient être applicables au projet en fonction des conditions spécifiques de l'ADM. Il faut savoir que l'initiateur a l'expérience de travaux dans l'anse du Moulin, entre autres, lors de la réfection des quais de l'usine en 2012. Cette expérience a été loin d'être concluante au sujet des rideaux anti-turbidité. En effet, l'utilisation de ces rideaux n'a pas du tout été efficace pour contrôler les matières en suspension dans l'ADM. L'initiateur explique l'inefficacité de cette solution par la profondeur de l'eau, les hauteurs de marées d'environ 3 m, des échanges entre la baie des Anglais 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. Ainsi, l'initiateur estime que l'expérience spécifique développée dans l'ADM et la connaissance pointue du milieu obtenue par les nombreux essais en laboratoire, par la modélisation et par les analyses de scénarios lui permettront de développer un plan de gestion de la qualité des eaux. L'initiateur prévoit développer ce plan de gestion au cours de la phase d'ingénierie détaillée du projet et le transmettra au MDDELCC bien avant le début des travaux.

Les principales mesures d'atténuation et de suivi prévues par l'initiateur pour réduire la remise en suspension des sédiments lors des travaux sont décrites ci-dessous.

Les mesures spécifiques aux opérations de dragage :

- limiter les travaux lorsque les conditions climatiques et de vagues sont susceptibles de nuire au contrôle des opérations;
- identifier, localiser et enlever les débris pouvant nuire aux opérations avant le début des travaux;
- ralentir le taux de dragage incluant la descente et la remontée du godet de la drague, particulièrement à proximité du fond de l'ADM;
- éviter les mouvements excessifs, rapides ou involontaires de la drague telle 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.

La principale mesure spécifique aux opérations de recouvrement, de remblayage et de construction de la berme de la cellule de confinement est la suivante :

- ajuster la hauteur de chute des matériaux en fonction du type et du calibre des matériaux.

Les mesures spécifiques appliquées durant le transport des sédiments et leur déposition à l'intérieur de la cellule de confinement inclus :

- installer une plaque d'acier sur le fond de la barge servant au transport des sédiments afin d'assurer l'étanchéité de celle-ci et éviter que les clapets ne s'ouvrent accidentellement sous le poids des sédiments;

- limiter le chargement de la barge à 90 % de sa capacité pour éviter qu'elle ne déborde et entraîner une surverse des eaux chargées en sédiments contaminés;
- utiliser des tabliers égouttoirs « 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.

Les mesures de surveillance et de suivi :

- effectuer une surveillance de la qualité de l'eau 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;
- effectuer des réunions journalières entre l'ingénieur et l'entrepreneur pour évaluer les opérations de réhabilitation, les résultats du suivi de la qualité de l'eau, l'efficacité des mesures d'atténuation et apporter des ajustements, lorsque nécessaires.

Globalement, considérant que les courants de l'ADM sont considérés faibles sur toute la colonne d'eau et que la granulométrie générale des sédiments est plutôt sablonneuse, ce qui devrait faire en sorte que ceux-ci se redéposent rapidement avec un minimum de dispersion, l'équipe d'analyse juge que l'application de l'ensemble des mesures d'atténuation et de suivi prévues permettra de réduire au minimum les risques de dispersion de sédiments contaminés lors des travaux. En ce qui concerne l'utilisation de rideaux anti-turbidité, l'équipe d'analyse est en accord avec l'explication de l'initiateur sur les difficultés d'application de cette mesure, car elle a été témoin des difficultés rencontrées par Alcoa ltée lors des travaux de réfection des quais en 2012.

### **3.4.2 Gestion des sédiments dragués**

Le choix de disposer les sédiments dragués à l'intérieur d'une cellule de confinement en berge est à première vue particulier. En effet, ce mode de gestion n'a jamais été utilisé au Québec auparavant pour des contaminants organiques. L'idée émane de discussions entre l'initiateur, son consultant technique et le MDDELCC.

Le MDDELCC avait, dès le départ, l'exigence de faire retirer par l'initiateur le maximum de sédiments contaminés du milieu aquatique. En contrepartie, il était connu que le seul endroit qui pouvait accueillir les sédiments contaminés de l'ADM était situé au lac Saint-Jean, donc à des centaines de kilomètres de Baie-Comeau. L'enfouissement des sédiments contaminés aurait ainsi nécessité des milliers d'allers-retours en camions, à plus de 700 km de distance pour chaque aller-retour, afin de transporter tous les sédiments dragués vers ce site. L'initiateur, comme l'équipe d'analyse, a jugé que cette option n'était pas intéressante sur le plan environnemental et qu'une autre alternative devait être explorée. L'objectif était donc de trouver une solution qui permettait de confiner de façon sécuritaire les sédiments contaminés tout en évitant les impacts importants reliés au transport.

L'initiateur s'est tourné vers la firme Anchor QEA LLC, qui, fort de son expertise nord-américaine, a proposé la construction d'une cellule de confinement en berge à l'intérieur des quais N<sup>os</sup> 2 et 3. Ce type d'ouvrage a été réalisé à quelques endroits aux États-Unis et au Canada avec des résultats très intéressants (port de Hamilton, Thunder Bay, port de Boston, baie de Chesapeake (É-U), etc.) (Alcoa 2009).

La cellule de confinement prévue pourra accueillir les 54 000 m<sup>3</sup> de sédiments contaminés qui seront dragués dans le cadre du projet. Ce confinement de sédiments contaminés devrait théoriquement permettre de couper à long terme tout échange possible entre ces derniers et le milieu marin environnant. De plus, le fait d'utiliser les quais N<sup>os</sup> 2 et 3 comme parois de la cellule, permet de donner une deuxième vie à ces quais qui ne sont plus sécuritaires, donc qui ne sont plus utilisables pour les opérations portuaires de l'usine. La berme de la cellule apportera une certaine contrainte au niveau de la navigation du quai N<sup>o</sup> 1, mais la surface de la cellule redonnera éventuellement une surface terrestre additionnelle à l'usine pour certaines opérations légères.

Les inquiétudes de l'équipe d'analyse face à cette option se situent principalement au niveau de la pérennité de l'ouvrage en ce qui concerne l'efficacité de la berme contre la migration de la contamination puisque celle-ci demeurera perméable. En d'autres mots, que la cellule de confinement devienne avec le temps, une source de contamination de l'anse du Moulin. Cet élément sera discuté en détail à la section 3.4.4, mais pour en résumé l'essentiel ici, l'initiateur a démontré à l'aide de modélisation que l'eau souterraine de la cellule de confinement passera au travers de la berme en suivant le chemin où la perméabilité est la plus élevée. C'est à ce moment que la dégradation, la dispersion et la fixation des contaminants se produiront. De plus, puisqu'il y a présence de sol derrière les parois de palplanches existantes des quais N<sup>os</sup> 2 et 3, les contaminants circuleraient également au travers d'un milieu poreux semblable au matériel utilisé pour la construction du noyau de la berme de la cellule de confinement. Selon l'initiateur, l'interaction et les réactions entre les contaminants et les matériaux granulaires derrière les palplanches devraient être similaires à ceux anticipés entre les contaminants et les matériaux de la berme. L'initiateur prévoit analyser en détail ces mécanismes de transport lors de l'ingénierie de détails en s'appuyant encore une fois sur la modélisation fine. Il s'engage, au besoin, à développer et mettre en place des mesures supplémentaires, comme l'ajout de charbon actif aux sédiments ou à la berme, afin de prévenir et contrôler la migration des contaminants par le biais des murs de la cellule de confinement.

Le programme de surveillance et de suivi auquel l'initiateur s'est engagé permettra de vérifier que les sédiments contaminés confinés dans la cellule le demeureront le plus longtemps possible. Le programme de suivi environnemental comprend, entre autres, le prélèvement d'échantillons d'eau de surface à proximité de la berme.

En ce qui concerne le risque d'une rupture de la berme de la cellule de confinement qui engendrerait un déversement des sédiments contaminés dans l'ADM, l'équipe d'analyse est d'accord avec l'initiateur lorsque celui-ci affirme que la probabilité d'une telle occurrence est très faible et découlerait d'un événement catastrophique difficilement prévisible. 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. Ce risque est balisé à l'intérieur du plan des mesures d'urgence de l'initiateur.

L'initiateur a fait la démonstration au MDDELCC que cette option de gestion était réalisable et techniquement efficace. L'équipe d'analyse est en accord avec ce choix de gestion et considère que celle-ci est celle de moindre impact en ce qui concerne l'environnement.

### 3.4.3 Pérennité des ouvrages

Selon l'initiateur, la présence des ouvrages (cellule de confinement et recouvrement environnemental) aura un impact positif à long terme sur la qualité générale des sédiments de l'ADM. En effet, 54 000 m<sup>3</sup> de sédiments seront retirés de l'ADM et acheminés dans la cellule de confinement, 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 m<sup>2</sup> (30 000 m<sup>2</sup> pour les sédiments sous-jacents à la zone draguée, 13 000 m<sup>2</sup> pour le recouvrement environnemental (incluant 2 800 m<sup>2</sup> pour le bassin de rétention potentielle) et 7 800 m<sup>2</sup> sous la cellule de confinement et la berme). Ce confinement de sédiments contaminés permettra de couper physiquement tout échange possible entre ces derniers et le milieu marin environnant. Il s'agit de l'impact le plus important du projet de réhabilitation des sédiments et il s'avère évidemment positif.

De manière générale, la stabilité des sédiments du fond marin sera augmentée aux endroits où des interventions de réhabilitation sont prévues. En effet, l'impact de la modification de la nature des sédiments de la zone de dragage par l'ajout de sable propre, ainsi que l'ajout d'un enrochement lors des travaux de recouvrement environnemental, sera certes positif.

#### 3.4.3.1 Recouvrement environnemental

Selon l'initiateur, 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 pierres de 40 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. 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.

#### 3.4.3.2 Dragage

En ce qui concerne la zone de dragage, l'initiateur a démontré que celle-ci est relativement stable en raison des grandes profondeurs d'eau. L'augmentation de la granulométrie prévue en ajoutant une couche de sable propre de diamètre médian de 0,25 mm aura pour effet d'accroître encore davantage la stabilité du fond marin. Plus précisément, cela permettra d'éviter que les sédiments propres ne soient soulevés et entraînés vers l'extérieur par les turbulences hydrodynamiques occasionnelles de l'endroit. Cependant, la bioturbation par les organismes benthiques qui recoloniseront rapidement ce secteur pourrait occasionner un phénomène de brassage qui favoriserait le mélange des sédiments propres et des sédiments contaminés. Cette contamination résiduelle est généralement inévitablement dans les secteurs dragués (basés sur l'expérience de projets similaires). 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. Il est anticipé que les mouvements des navires favoriseront également un mélange de la contamination résiduelle avec le sable propre. Bien qu'une certaine recontamination demeurera possible, l'équipe d'analyse estime que les retombées environnementales du projet demeureront majoritairement positives.

### 3.4.3.3 Cellule de confinement

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

Cependant, la cellule demeurera perméable au niveau de la berme et la question de transport de la contamination au travers de celle-ci était un enjeu important du projet. Afin d'analyser l'impact de cette perméabilité, l'initiateur a utilisé la modélisation afin de simuler le transport des contaminants. Le transport des BPC totaux et de trois HAP représentatifs sélectionnés sur la base de leur mobilité, de la fréquence de détection et de la toxicité relative a été simulé sur une période de 100 ans. L'initiateur a utilisé des paramètres relativement conservateurs dans le modèle. Par exemple, la simulation considérait un débit relativement élevé à travers la cellule de confinement. De même, les coefficients de partition tirés de la littérature ont été utilisés même si les données spécifiques au milieu indiquent que la mobilité pourrait potentiellement être d'un ordre de grandeur inférieure. Pour deux des contaminants modélisés, l'acénaphthène et le fluoranthène, les critères de qualité disponibles pour l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (chronique) ont été pris en compte dans l'évaluation des concentrations simulées à l'interface berme/eau de l'ADM.

Les résultats de la modélisation ont montré que les concentrations en contaminants immédiatement à l'extérieur de la berme seront inférieures au critère de qualité de l'eau de surface pour l'acénaphthène pendant toute la simulation, c'est-à-dire sur une période de 100 ans. Les résultats ont également montré que les concentrations de fluoranthène pourraient dépasser légèrement ce critère après une période d'environ 70 à 80 ans. L'initiateur estime que ces prédictions sont cependant très conservatrices, car les contaminants qui passeraient au travers de la berme seraient immédiatement dilués une fois dans l'anse du Moulin. Les résultats indiquent que pour tous les contaminants, sauf l'acénaphthène, seule une très faible masse serait transportée de la cellule de confinement vers l'anse du Moulin sur une période de plus de 100 ans. Pour l'acénaphthène par exemple, en relation avec la masse initialement présente dans le matériau dragué, la masse qui pourrait migrer vers l'anse du Moulin est de 3 % ou moins sur une période de plus de 100 ans. Dans l'ensemble, les résultats des simulations démontrent que le concept de cellule de confinement ne devrait pas produire d'effets indésirables à la surface de l'eau.

À titre préventif, l'initiateur s'est toutefois engagé à réaliser une modélisation additionnelle lors de l'ingénierie détaillée afin de vérifier si l'ajout d'un amendement à la cellule de confinement ou de la berme est recommandé afin de limiter la migration potentielle des contaminants. Le cas échéant, cet ajout sera spécifié dans les documents techniques du projet. Les critères techniques auxquels seront comparés les résultats de la modélisation et qui serviront de base à la décision de recourir ou non à des amendements seront communiqués au MDDELCC avant le début des travaux de modélisation.

Afin de s'assurer de la pérennité des travaux, l'initiateur s'est engagé à réaliser un suivi environnemental flexible qui lui permettra de l'adapter en fonction des résultats obtenus. Comme c'est sur le long terme qu'un tel programme va permettre de détecter ou non l'efficacité du système en place, il est important que ce dernier ne soit pas arrêté même si les premiers résultats obtenus respectent les critères applicables. L'initiateur s'est donc engagé à effectuer un suivi de

la qualité de l'eau à mi-profondeur à une station localisée à 1 m de la cellule « côté mer ». La pertinence de poursuivre ce suivi sera réévaluée tous les 15 ans. De plus, il s'est engagé à développer des mesures d'atténuation dans l'éventualité où la migration de contaminants au travers la cellule de confinement serait détectée en cours de suivi environnemental, incluant le renforcement des mesures du suivi et l'injection d'agent stabilisant dans la cellule ou dans les déblais de dragage.

La conception des ouvrages et le choix des méthodes de travail prévus dans le cadre du projet de réhabilitation de l'anse du Moulin ont été faits dans l'objectif d'obtenir le projet le plus durable possible. L'initiateur avance que le grand volume de sédiments contaminés (54 000 m<sup>3</sup>) qui sera retiré définitivement de l'anse du Moulin et les sédiments contaminés qui seront confinés *in situ* par recouvrement permettent d'atteindre cet objectif. Si la construction du bassin de rétention est retenue par l'initiateur, cela permettra en plus de réduire de façon significative le risque potentiel d'une recontamination des sédiments à la suite d'un accident environnemental. L'équipe d'analyse est d'accord avec cette affirmation et estime que malgré la présence de quelques impacts résiduels, le projet est acceptable sur le plan de la pérennité des travaux.

#### 3.4.3.4 Lac Aber

Dans le cadre des études préalables au projet de réhabilitation de l'anse du Moulin, l'initiateur a fait l'analyse de la qualité des principaux affluents de l'anse du Moulin (WSP, 2014c). Celle-ci possède deux affluents principaux. Le premier est constitué des eaux de ruissellement de l'usine et fait déjà l'objet d'un suivi environnemental régulier. Le second est constitué de la décharge du lac Aber. Puisqu'Alcoa ltée n'avait aucune donnée sur ce second affluent, un programme de suivi et d'échantillonnage a été mis sur pied afin de s'assurer qu'aucun des deux affluents ne pourrait devenir une source de contamination de l'anse du Moulin à la suite de la réalisation du projet de réhabilitation des sédiments.

Les résultats de ce programme de suivi et d'échantillonnage ont montré de très faibles concentrations en BPC et en hydrocarbures pétroliers (C10-C50) dans l'eau et les sédiments du lac Aber. Toutefois, les HAP ont été retrouvés en quantité substantielle. Selon les calculs présentés, en conditions hydrologiques normales, les matières (sédiments) en suspension dans l'eau, qui se déposent dans l'anse du Moulin, pourraient représenter une charge annuelle moyenne en HAP de 8,2 kg, soit une charge totale de 820 kg sur 100 ans. Ces concentrations estimées en HAP sont susceptibles d'engendrer des concentrations dépassant le seuil d'effet occasionnel (CEO) et la concentration d'effet fréquent CEF (sur un horizon de 100 ans).

Étant donné que le lac Aber semble être une source de contamination encore active pour l'anse du Moulin, l'équipe d'analyse est d'avis que des mesures doivent être élaborées par l'initiateur, tel que WSP le propose dans le rapport technique sur l'analyse des affluents de l'anse du Moulin, afin de ne pas recontaminer le milieu qui sera restauré.

Face aux préoccupations de l'équipe d'analyse à propos de la recontamination potentielle de l'anse du Moulin par la charge de MES contaminées en provenance du lac Aber, l'aluminerie Alcoa ltée s'est engagée à mieux circonscrire la source de contamination du lac et à mettre en place des mesures d'atténuation afin de contrôler, réduire et éliminer le transport des contaminants vers l'anse du Moulin. Cet aspect sera examiné en détail dans le cadre de l'ingénierie détaillée du projet et les mesures seront prises lorsque la problématique sera mieux cernée par l'initiateur.

L'équipe d'analyse est d'accord avec les engagements pris par l'initiateur afin de circonscrire la source de contamination dans le but de proposer la meilleure intervention possible. Bien qu'elle aurait aimé à ce stade-ci obtenir davantage d'information sur la manière et le moment d'une intervention sur l'effluent du lac Aber, l'équipe d'analyse comprend que cet aspect est apparu récemment et que l'initiateur a besoin de temps pour circonscrire et agir sur cette source de contamination potentielle.

#### **3.4.4 La protection de l'écosystème aquatique**

Le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin sera réalisé sur un site industriel et très perturbé. Il faut se rappeler que l'anse du Moulin constitue la source historique reconnue de la contamination en HAP et BPC de la baie des Anglais attenante au fleuve Saint-Laurent. La réalisation du projet permettra en quelque sorte de faire disparaître cette source de contamination. Étant donné le travail effectué par Alcoa ltée pour tarir les autres sources industrielles depuis les dernières décennies, le fait d'éliminer la source de contamination est un gain environnemental évident pour le secteur. Cependant, après la réalisation des travaux, le site demeurera industriel et perturbé.

Il est pertinent de noter que l'initiateur a fait l'analyse écotoxicologique des sédiments de l'anse du Moulin. Cette analyse des risques montre, pour le site dans son état actuel, plusieurs indices de risque 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, les oiseaux et les mammifères (petit rorqual et phoque gris). Les HAP dans les sédiments seraient également une source de risque potentiel pour les invertébrés benthiques.

Cette analyse démontre également que le projet permettrait de réduire les concentrations de HAP et de BPC dans les sédiments ou l'exposition à ces concentrations de 91 % et de 97 %, respectivement, et permettrait conséquemment une réduction de 92 % des risques écotoxicologiques.

En effet, étant donné qu'après la réalisation du projet les sédiments contaminés seront isolés physiquement du milieu marin environnant et que les effets nocifs rattachés à la contamination de ces sédiments auront ainsi majoritairement disparu, l'équipe d'analyse estime que la contamination des organismes du secteur diminuera graduellement avec le temps. Ceci fera en sorte que l'écosystème sera de bien meilleure qualité, même si le secteur demeure perturbé par les activités industrielles. L'équipe d'analyse est d'avis que la réalisation du projet est essentielle pour réduire significativement l'exposition aux HAP et BPC dans les sédiments et les risques toxicologiques qui en découlent sur l'écosystème aquatique environnant.

## CONCLUSION

L'anse du Moulin est le lieu le plus contaminé de la baie des Anglais, une des zones marines les plus contaminées du Nord-Est américain en ce qui concerne les HAP. Cette situation découle des activités antérieures de l'aluminerie. Face à ce genre de problématique, le MDDELCC favorise d'abord l'implantation de mesures préventives visant à réduire la source du problème pour ensuite réaliser des interventions visant à réhabiliter des usages perdus lorsque nécessaire. L'équipe d'analyse considère que l'initiateur a suivi cette démarche puisqu'il a mis en place plusieurs mesures depuis les dernières décennies dans l'objectif de réduire, voire supprimer les apports en BPC et en HAP. Même si l'implantation de ces mesures était souhaitée et a été grandement bénéfique, l'équipe d'analyse estime que la restauration du milieu ne peut pas se réaliser sans une intervention visant en grande partie à retirer du fond de l'eau les sédiments contaminés par les activités passées de l'usine. En effet, sans une telle intervention, le risque de mobilisation et de propagation des sédiments contaminés sera toujours présent. Par conséquent, l'équipe d'analyse conclut que le projet est justifié et nécessaire.

Outre les risques associés à la remise en suspension des sédiments contaminés, la présente analyse a permis de dégager trois autres enjeux majeurs, soit la gestion des sédiments dragués, la pérennité des ouvrages et la protection de la faune aquatique et de ses habitats. Afin de répondre aux préoccupations de l'équipe d'analyse, l'initiateur a pris divers engagements. En effet, il s'est engagé à utiliser des méthodes de travail qui permettront de réduire la remise en suspension des sédiments lors des travaux, à faire un suivi approprié des infrastructures et intervenir au niveau du lac Aber afin de contrôler, réduire et éliminer le transport des contaminants vers l'anse du Moulin. L'équipe d'analyse, ainsi que les experts consultés, sont d'avis que ces différentes mesures permettront d'atténuer de façon importante les impacts négatifs du projet sur le milieu récepteur.

Compte tenu de l'analyse qui précède, basée sur l'expertise de l'équipe d'analyse et les avis d'experts, le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin sur le territoire de la ville de Baie-Comeau par Alcoa ltée est considéré souhaitable et acceptable sur le plan environnemental. Par conséquent, il est recommandé qu'un certificat d'autorisation soit délivré par le gouvernement à Alcoa ltée.

*Original signé par :*

Guillaume Thibault, M.Sc Eau, M. Sc. Biologie végétale  
Chargé de projet

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration, totalisant environ 39 pages;

### Documents de l'étude d'impact

Alcoa. 2009. Quai de l'aluminerie de Baie-comeau – Présentation d'Alcoa au MDDEP et à l'ACÉE. 36 diapositives;

GENIVAR. 2013. Réhabilitation des sédiments de l'anse du Moulin, baie des Anglais, Baie-Comeau. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport de GENIVAR à Alcoa ltée, totalisant environ 4056 pages incluant 26 annexes;

WSP. 2014b. 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 ltée, totalisant environ 121 pages;

WSP. 2014a. Questions et commentaires concernant le projet de réhabilitation de l'anse du Moulin sur le territoire de la ville de Baie-Comeau par Alcoa ltée. Rapport de WSP Canada Inc. au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, totalisant environ 132 pages incluant 5 annexes;

WSP. 2014c. Suivi et échantillonnage de l'eau en provenance du lac Aber. Note technique de WSP à Alcoa ltée, totalisant environ 11 pages, une carte, un tableau et 6 annexes;

WSP. 2015. Réponses aux questions et commentaires du MDDELCC – Réhabilitation de l'anse du Moulin, Baie des Anglais, Baie-Comeau – Projet n° 111-21002-02. Rapport de WSP Canada Inc., totalisant environ 18 pages.

## **ANNEXES**



## ANNEXE 1 LISTE DES UNITÉS ADMINISTRATIVES DU MINISTÈRE, DES MINISTÈRES ET DES ORGANISMES GOUVERNEMENTAUX CONSULTÉS

L'évaluation de l'acceptabilité environnementale du projet a été réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels en collaboration avec les unités administratives concernées du Ministère ainsi que les ministères et l'organisme suivants :

- la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord;
- la Direction de l'écologie et de la conservation;
- la Direction de l'analyse économique et des lieux contaminés;
- la Direction du suivi de l'état de l'environnement;
- le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec;
- le Centre d'expertise hydrique du Québec;
- le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire;
- le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation;
- le ministère de la Culture et des Communications;
- le ministère de la Santé et des Services sociaux;
- le ministère de la Sécurité publique;
- le ministère du Tourisme;
- le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, secteur Faune;
- le Secrétariat aux affaires autochtones;
- Environnement Canada;
- Pêches et Océans Canada.



## ANNEXE 2 CHRONOLOGIE DES ÉTAPES IMPORTANTES DU PROJET

<b>Date</b>	<b>Événement</b>
2008-12-17	Réception de l'avis de projet
2009-01-15	Délivrance de la directive
2013-06-26	Réception de l'étude d'impact
2013-11-25	Transmission des questions
2014-04-18	Réception des réponses
2014-07-10	Réception des informations complémentaires aux réponses
2014-09-30 au 2014-11-14	Période d'information et de consultation publiques
2015-04-10	Réception des dernières informations de l'initiateur de projet
2015-05-07	Réception du dernier avis des ministères et organismes