



# Réhabilitation des sédiments de l'anse du moulin

Grands prix du génie-conseil québécois 2018  
*Catégorie : Industriel*

wsp



## MISE EN CONTEXTE

C'est au cours des années 1980 que la contamination en HAP et en BPC des sédiments de la baie des Anglais (BDA) et de l'anse du Moulin (ADM), une petite baie faisant partie de la BDA qui abrite les installations portuaires de Alcoa à Baie-Comeau, a été mise en évidence.

En 2011, après plusieurs études de caractérisation et l'analyse de nombreux scénarios, Alcoa transmettait au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP) un avis de projet relatif à réhabilitation des sédiments de l'ADM par dragage et confinement et à la réfection des quais existants.

Le projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM a finalement été défini. Les objectifs du projet de réhabilitation des sédiments de l'ADM étaient :

- 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 BDA;
- d'apporter une solution optimale et à long terme à la problématique de contamination des sédiments.

À la suite de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social de 2011 à 2014 et de l'ingénierie préliminaire et détaillée réalisée en 2015 et 2016 par WSP et son sous-traitant, Anchor QEA, les travaux de réhabilitation ont été réalisés en 2017 par l'entrepreneur Sanexen Services Environnementaux inc., en collaboration avec Groupe Océan pour le dragage et RG St-Laurent pour la fourniture des matériaux meubles et les opérations terrestres. Au cours de la construction, WSP a assuré la gestion de construction à titre de représentant du client, en collaboration avec l'équipe de Alcoa, de même que l'application du programme de suivi des matières en suspension (MES) et la surveillance des mammifères marins.



Ce projet s'inscrivait comme l'étape finale d'une série d'interventions et de mesures d'amélioration des opérations de l'usine ayant conduit à l'élimination des sources de contamination en HAP et BPC. Quoique seule l'ADM ait été visée par ces travaux de réhabilitation, l'intervention a un impact positif pour la BDA en intervenant sur les sédiments les plus contaminés de l'ensemble de cette baie ouverte sur le Saint-Laurent.

Dans l'ensemble, le projet de réhabilitation de l'ADM a été un succès sur toute la ligne tant au plan technique, social qu'économique. Le projet a d'ailleurs cumulé des statistiques impressionnantes :

- 55 900 m<sup>3</sup> de sédiments dragués et confinés de façon sécuritaire dans une cellule en berge;
- 11 500 m<sup>2</sup> de fonds marins présentant des sédiments contaminés sécurisés en place par un recouvrement environnemental;
- 88 000 m<sup>3</sup> d'agrégats utilisés pour la construction des différentes structures : berme de confinement, recouvrements environnementaux et jetée d'accès;
- 74 858 heures travaillées sans aucune perte de temps;
- coûts des travaux de construction : 25 M\$
- réalisation des travaux en continu (24h/24h et 7jrs/sem) d'avril à octobre 2017;
- 882 mammifères marins observés engendrant 96 heures d'arrêt des travaux de dragage;
- 4 arrêts des travaux demandés à la suite des dépassements des concentrations de MES;
- environ 100 personnes affectées au chantier au cours de la période de pointe des opérations;
- aucune plainte du public enregistrée durant toute la période des travaux.



## INNOVATION

Les risques associés à la remise en suspension de sédiments contaminés dans la colonne d'eau, lors des diverses étapes des travaux de réhabilitation, étaient l'un des enjeux environnementaux les plus appréhendés par le ministère provincial. L'utilisation de bouées automatisées munies de turbidimètres déployés dans la colonne d'eau, a permis de suivre rigoureusement en temps réel et en continu (24h/24 et 7j/7) l'évolution des données de turbidité et de MES générées par les travaux, à même différentes plateformes de communication (messagerie texte, courriel, etc.). Cette technologie de pointe novatrice a permis, en plus de minimiser les déplacements en milieu côtier et les risques associés à la santé et sécurité de l'équipe de terrain, de prévenir sans délai l'ensemble des intervenants au dossier afin d'adapter les méthodes de travail en amont, soit en mode prévention. Cette approche a significativement minimisé les impacts des opérations sur l'environnement marin et ses espèces.

De plus, des images aériennes ont été réalisées de façon régulière à l'aide d'un drone pour obtenir un point de vue plongeant sur l'ensemble des opérations et identifier des problématiques potentielles plus difficiles à observer de la terre ferme (panache de MES, migration de matériel au travers de la berme de confinement, etc.). Lors des travaux de dragage, pour minimiser la génération de MES, un rideau de turbidité entourant localement la zone de dragage a été déployé (Moon pool) et une modification à la benne à godet environnemental a été effectuée pour augmenter son étanchéité.

## BÉNÉFICES SOCIAUX ÉCONOMIQUES

Les travaux de réhabilitation ont nécessité l'implication de nombreuses ressources humaines et matérielles aux différentes étapes du projet. Dans un premier temps, les entreprises locales ont été mises à contribution :

- RG St-Laurent : fourniture de matériel granulaire de recouvrement environnemental des sédiments ainsi que de support à la construction de la berme pour le groupe Océan;
- Fransi fabrication acier : Acier pour système protection cathodique et signalisation.

De plus, une équipe composée de personnes de la région en provenance de différentes classes d'âges et issues de communautés sociales distinctes (retraités, étudiants, techniciens et professionnels) a été formée afin de prendre part aux activités de surveillance de mammifères marins.

Des retombées directes et indirectes importantes ont découlé de l'achat de biens et services locaux par l'entrepreneur Sanexen-Océan et son équipe pendant la réalisation des travaux. Plus de 50 ressources provenant de l'extérieur de Baie-Comeau ont emménagé temporairement dans la région et ainsi ont contribué à l'économie locale.

D'un point de vue social, la réhabilitation de l'ADM vient améliorer le bilan environnemental de la région et constitue une source de fierté pour les intervenants en matière environnementale de la Côte-Nord, en appliquant une solution durable et très positive face à une problématique environnementale datant des années 1980 et qui, selon les intervenants rencontrés, entachait la région de Baie-Comeau.



## BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

Dans l'aire de navigation de l'ADM, le dragage environnemental, effectué sur une superficie de 30 000 m<sup>2</sup>, a permis de retirer la totalité des sédiments comprenant un niveau de contamination supérieur au critère de concentration d'effet occasionnel auquel y est associé un risque de toxicité pour la faune aquatique. Près de 56 000 m<sup>3</sup> de sédiments contaminés ont ainsi été retirés du milieu marin. Cette aire nouvellement draguée a par la suite été remblayée d'un sédiment propre afin d'éliminer toute contamination résiduelle. Également, la construction d'un recouvrement environnemental en zone littorale a été effectuée afin de piéger les sédiments contaminés dans cette aire non navigable.

Ces travaux permettent une réduction significative de l'impact de la contamination des sédiments sur les organismes aquatiques, en plus de limiter le transport potentiel de sédiments contaminés en HAP et BPC au large du Saint-Laurent. Les bénéfices environnementaux associés à ce projet de réhabilitation sont tels qu'aucun projet de compensation d'habitat n'a été requis par les autorités concernées malgré l'empiétement important en milieu marin. Ce projet a ainsi été considéré comme auto-compensatoire, considérant ses bénéfices environnementaux majeurs et optimaux à long terme.

Un programme de suivi rigoureux a également été mis en place sur un horizon de plusieurs années suivant les travaux de réhabilitation afin d'assurer le rétablissement et le développement des communautés algales et macrobenthiques dans ce nouvel environnement, qui devrait représenter un habitat plus sain pour le milieu biologique.

# SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

Le projet de réhabilitation de l'ADM présentait plusieurs défis pour l'équipe et était le plus important projet de réhabilitation à être réalisé au Canada par Alcoa en 2017.

Au rang des préoccupations majeures, on retrouvait :

- Zéro incident SST;
- la santé et la sécurité des travailleurs sont une préoccupation de tous les instants pour Alcoa. L'absence de perte de temps après 75 000 heures travaillées au chantier, de jour comme de nuit, en milieu marin, est un accomplissement particulièrement satisfaisant. L'application stricte et sans compromis des mesures de SST par l'ensemble des travailleurs a permis d'atteindre cet objectif;
- la finalisation des travaux de dragage en 2017.

La réalisation des travaux de cette envergure dans l'ADM impliquait plusieurs contraintes logistiques, tant au niveau environnemental que maritime, ce qui constituait un défi de taille :

- espace restreint que constitue l'ADM;
- installation portuaire qui doit demeurer en opération (environ 2,5 navires entrant et sortant à tous les mois);
- délais potentiels associés à la présence de mammifères marins, aux mauvaises conditions météo et à la génération excessive de MES pouvant engendrer un arrêt des travaux;
- gestion étroite des communications, prise de décision en temps réel et mise en place des mesures requises au moment opportun;
- modification de l'échéancier pour condenser les travaux de réhabilitation et de restauration en une seule saison. Travaux exécutés à raison de 24h/24, 7j/7, incluant les fériés. Ainsi, l'utilisation de l'équipement maritime mobilisé a pu être maximisée, diminuant l'interaction avec les opérations portuaires.



## COMPLEXITÉ

Le projet de réhabilitation de l'ADM a été réalisé à l'intérieur d'un environnement côtier hautement exposé aux tempêtes maritimes, ce qui s'est avéré, tout au long de la réalisation du projet, un enjeu majeur pour la construction de la berme scellant la cellule de confinement des matériaux dragués.

Les méthodes de construction ont été adaptées pour faire face à de telles sollicitations hydrodynamiques, notamment en respectant une séquence de travaux précise alignant le transport des matériaux par barge avec les contraintes de navigation pour les opérations de transbordement. Outre la complexité au niveau de la constructibilité, les conditions de sols sous l'emprise de la berme ont nécessité la réalisation de modélisations géotechniques en 2D et 3D pour évaluer l'influence d'une couche de sédiments argileux de consistance molle (identifiées en 2015 et 2016) sur la stabilité de l'ouvrage. WSP a réalisé l'ensemble des travaux sur le terrain, notamment le forage géotechnique à partir d'une barge, préalable à ces analyses. L'utilisation du piézocône (Cone Tec) a permis d'obtenir des données in situ précises sur l'indice de pénétration, la résistance au cisaillement et la pression interstitielle dans le contexte où la récupération d'échantillons non remaniés par les méthodes conventionnelles était impossible. En reportant ces données dans un modèle numérique de calcul de stabilité 3D (SoilVision-Slope), il a été possible de justifier la construction de la berme directement sur le fond marin, sans la nécessité de procéder à un traitement de fondation spécifique par vibro-replacement, comme initialement envisagé.



 GENIVAR  
Tel.: (418) 296-8911

KOCKS 2

YAMAHA

# Annexe 1

*Présentation de la firme*

## PRÉSENTATION DE LA FIRME

WSP est l'une des plus grandes firmes de services professionnels en ingénierie au monde. Nous sommes engagés envers nos communautés locales et propulsés par notre savoir collectif international. Nous sommes des experts techniques et des conseillers stratégiques regroupant des ingénieurs, techniciens, scientifiques, architectes, planificateurs, arpenteurs-géomètres et spécialistes de l'environnement, ainsi que des spécialistes du design et de la gestion de programmes et de la construction. Nous concevons des solutions durables dans de nombreux secteurs : bâtiment, transport et infrastructures, environnement, en énergie, ressources et industrie, en gestion de projets et de services-conseils stratégiques. WSP, ce sont plus de 8 000 employés talentueux répartis à travers le Canada et plus de 42 000 à l'échelle planétaire, nous concevons des projets qui aideront à la croissance des sociétés pour les générations à venir.

wsp

