



PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ - SANDY BEACH

Description détaillée des scénarios
d'intervention sélectionnés (produit 4.3)



Rapport final

Mars 2006



P001130-130-SE-0100-00

Environnement
Rendre possible


Transports Canada et Falconbridge Ltée

Projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé - Sandy Beach

Description détaillée des scénarios d'intervention sélectionnés
(Produit 4.3)


RAPPORT FINAL

Préparé par :


Scott McNicoll, ing.
Chargé de discipline - Génie civil

 pour
Marc Bouchard, ing.
Chargé de discipline - Environnement

Révisé et
approuvé par :


Stéphane Poirier, ing., M.Sc.A.
Chef d'équipe - Sédiments

Dessau-Soprin inc.
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) Canada H3B 4V3
Téléphone : (514) 281-1010
Télécopieur : (514) 281-1060
Courriel : <mailto:enviro@dessausoprin.com>
Site Web : <http://www.dessausoprin.com/>

| REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS | | |
|-------------------------------------|------------|--|
| N° DE RÉVISION | DATE | DESCRIPTION DE LA MODIFICATION ET/OU DE L'ÉMISSION |
| 00 | 2006-03-10 | Rapport final |
| 0B | 2005-12-16 | Rapport préliminaire incluant commentaires du CT |
| 0A | 2005-09-26 | Rapport préliminaire |

Ce document d'ingénierie est l'œuvre de Dessau-Soprin et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de Dessau-Soprin.

Mars 2006

N/Réf. : P001130-130-SE-0100-00

SOMMAIRE EXÉCUTIF

Dans le cadre de son mandat relatif au projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé - Sandy Beach, Dessau-Soprin a effectué la description détaillée de cinq scénarios d'intervention présélectionnés antérieurement (Dessau-Soprin, 2005b) :

- ❶ Encapsulation *in situ* partielle, dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue,
- ❷ Dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue,
- ❸ Dragage, assèchement et élimination des sédiments dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville,
- ❹ Dragage et élimination des sédiments humides dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville et
- ❺ Dragage, assèchement et élimination des sédiments dans une cellule d'enfouissement commerciale.

Chacun des cinq scénarios d'intervention a fait l'objet d'une description technique détaillée par la présentation des technologies envisagées, des étapes préalables, des études, essais et autres travaux à prévoir et du détail de la mise en œuvre des travaux de restauration, incluant l'estimation des coûts (précision de +/- 25 %, \$2008). De plus, un programme de suivi post-travaux a sommairement été évalué pour chacun des scénarios, ainsi que les impératifs légaux applicables. Finalement, à la suite de la description détaillée de chacun des scénarios d'intervention, les principaux impacts et enjeux environnementaux associés ont été établis, de même que les avantages et inconvénients techniques associés à chacun d'eux. Les principales étapes de mise en œuvre des cinq scénarios sont les suivantes :

Scénario 1 : Ce scénario nécessiterait le transport et la mise en place d'environ 57 500 m³ de matériaux granulaires (sable, pierre concassée et enrochement) requis pour le recouvrement *in situ* ainsi qu'environ 25 500 m³ pour la construction de la cellule de confinement sécuritaire en rive. Ensuite, les sédiments dragués en périphérie immédiate du quai (\pm 13 400 m³) seraient déposés directement à l'intérieur de la cellule de confinement en rive, aménagée ultérieurement en surface d'entreposage pour divers usages. La surface d'entreposage ainsi créée, en considérant également l'emprise au sol du nivellement des propriétés avoisinantes, atteindrait environ 1,55 ha. D'après le calendrier proposé pour la réalisation des étapes préalables (étude d'impact, ingénierie, autorisations et demande de permis) et des études complémentaires, les travaux pourraient être initiés au plus tôt à l'automne 2008 par l'aménagement de la cellule de confinement en rive et le démantèlement du quai des pêcheurs. Le dragage des sédiments et les travaux d'encapsulation *in situ* seraient effectués durant l'été et l'automne de l'année suivante, soit 2009. L'ensemble des aménagements finaux (aménagement des surfaces d'entreposage, remise en état des lieux terrestres,

restauration/compensation de l'habitat aquatique) serait effectué au cours de l'automne 2009 et de l'été 2010. Les coûts estimés de réalisation de ces travaux sont approximativement de 17,0 millions \$.

Scénario 2 : Ce scénario se distingue du premier par le dragage de tous les sédiments contaminés de la zone d'intervention (aucune encapsulation *in situ* n'est prévue). Ce scénario nécessiterait le transport et la mise en place d'environ 38 000 m³ de matériaux granulaires (sable, pierre concassée et enrochement) requis pour la construction de la cellule de confinement sécuritaire en rive. Ensuite, tous les sédiments dragués (\pm 39 000 m³) situés à l'extérieur de l'emprise de la cellule de confinement en rive devront être déposés directement à l'intérieur de la cellule de confinement en rive, qui serait aménagée ultérieurement en surface d'entreposage pour divers usages. La surface d'entreposage ainsi créée, en considérant également l'emprise au sol du nivellement des propriétés avoisinantes, atteindrait environ 2,1 ha. D'après le calendrier proposé pour la réalisation des étapes préalables et des études complémentaires, les travaux pourraient être initiés au plus tôt à l'automne 2008 par l'aménagement de la cellule de confinement en rive et le démantèlement du quai des pêcheurs. Le dragage des sédiments serait effectué durant l'été 2009, suivi de la restauration/compensation de l'habitat aquatique à l'automne de la même année. L'ensemble des autres aménagements finaux (aménagement des surfaces d'entreposage et remise en état des lieux terrestres) serait effectué au cours de l'été de l'année suivante, soit 2010. Les coûts estimés de réalisation de ces travaux sont approximativement de 13,0 millions \$.

Scénarios 3 et 5 : Ces deux scénarios prévoient le dragage de tous les sédiments contaminés de la zone d'intervention (\pm 43 900 m³), leur déchargement au quai de Gaspé – Sandy Beach ainsi que leur transport vers un bassin d'assèchement aménagé près du quai. Les travaux de dragage seraient échelonnés sur une période de deux années consécutives afin de permettre l'aménagement d'un plus petit bassin (capacité d'entreposage d'environ 25 000 m³) réutilisé au cours de la seconde année, suivant l'assèchement des sédiments durant la période estivale. Pour le scénario 3, les sédiments asséchés seraient entreposés temporairement à l'intérieur de l'ancien entrepôt de concentré de cuivre de Falconbridge dans l'attente de leur disposition à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement sécuritaire aménagée à l'endroit de l'ancien parc à résidus miniers de Falconbridge, à Murdochville. Le volume d'enfouissement requis est évalué à environ 33 000 m³. Pour le scénario 5, les sédiments asséchés et entreposés seraient éliminés en vrac vers un lieu d'enfouissement commercial privé en empruntant le réseau ferroviaire provincial. D'après le calendrier proposé pour la

réalisation des étapes préalables et des études complémentaires des scénarios 3 et 5, les travaux pourraient être initiés au plus tôt à l'automne 2008 par l'aménagement d'une partie du bassin d'assèchement des sédiments, qui devrait par ailleurs être complétée au printemps 2009. Pour le scénario 3, l'aménagement de la cellule d'enfouissement à Murdochville devrait être complété au plus tard à l'automne 2010 pour y recevoir la première vague de sédiments asséchés. Pour les scénarios 3 et 5, le dragage des sédiments serait effectué durant l'été et l'automne 2009 ainsi qu'à l'automne 2010 tandis que l'assèchement serait effectué au cours des étés 2010 et 2011. L'ensemble des aménagements finaux (démantèlement du bassin d'assèchement, remise en état des lieux terrestres et aquatiques) serait pour sa part complété à l'automne 2011. Les coûts estimés de réalisation de ces travaux sont approximativement de 16,8 millions \$ pour le scénario 3 et de 21,5 millions \$ pour le scénario 5.

Scénarios 4 : Ce scénario prévoit le dragage de tous les sédiments contaminés de la zone d'intervention ($\pm 43\,900\text{ m}^3$), leur déchargement au quai de Gaspé – Sandy Beach ainsi que leur transport et l'enfouissement dans une cellule aménagée à l'endroit de l'ancien parc à résidus miniers de Falconbridge, à Murdochville. Le volume d'enfouissement requis est évalué à environ $50\,300\text{ m}^3$. D'après le calendrier proposé pour la réalisation des étapes préalables et des études complémentaires, les travaux pourraient être initiés au plus tôt à l'automne 2008 par l'aménagement d'une partie de la cellule d'enfouissement à Murdochville et qui devrait être complétée au plus tard au printemps 2009 pour y recevoir les sédiments dragués durant l'été et l'automne de cette même année. L'ensemble des aménagements finaux restant (remise en état des lieux terrestres et aquatiques) serait pour sa part effectué au printemps 2010. Les coûts estimés de réalisation de ces travaux sont approximativement de 15,9 millions \$.

Au terme d'une analyse préliminaire des impacts environnementaux de tous les scénarios, les principaux enjeux négatifs identifiés comprennent notamment la perte d'habitat aquatique aux scénarios 1 et 2 ainsi que l'hypothèque d'un développement potentiel ultérieur pour les sites proposés pour le dépôt sécuritaire des sédiments en rive et l'encapsulation *in situ*. Pour ce dernier aspect, les scénarios 3 et 4 se distinguent favorablement en permettant une gestion finale des sédiments à l'emplacement d'un site dont les usages futurs seront restreints, soit le parc de résidus miniers à Murdochville. Mentionnons également que des nuisances publiques seront générées par les travaux (odeurs, bruit, poussières, circulation, etc.), ces dernières étant les plus importantes pour les scénarios 3 et 5 proposant l'assèchement des sédiments dans le secteur du quai de Gaspé – Sandy Beach. Cependant, les scénarios 1, 2 et 4 se distinguent positivement sur ce point de vue puisque les sédiments seraient confinés en rive ou enfouis dans une cellule sécuritaire à

Murdochville, sans opération d'assèchement préalable. Finalement, les scénarios 1 et 2 présentent l'avantage de produire des impacts positifs par la création de surfaces d'entreposage pour divers usages.

L'analyse de l'ensemble des informations présentées pour chacun des scénarios d'intervention a permis d'identifier huit critères discriminants de comparaison, pour lesquels une cote de performance leur a été attribuée: ❶ Caractère définitif de la solution, ❷ Rapidité de l'intervention en milieu aquatique, ❸ Minimisation de perte d'habitat aquatique, ❹ Minimisation des nuisances publiques, ❺ Fiabilité technique, ❻ Aménagement d'infrastructures réutilisables, ❼ Facilité d'obtention des permis et ❽ Minimisation des coûts. La performance globale de chacun des scénarios a été déterminée en effectuant la sommation de l'ensemble des cotes attribuées pour chacun des huit critères mais également par l'évaluation du nombre d'occurrences, pour chacun des scénarios, où un critère présente la meilleure ou la pire performance en comparaison des autres. De cette manière, le scénario souhaitable est celui ayant obtenu la performance globale la plus élevée mais également celui présentant la meilleure performance des critères en regard des autres scénarios.

D'après la synthèse de l'analyse multicritère, le scénario d'intervention recommandé et présentant la meilleure performance globale serait le scénario 2 - Dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue, suivi de près du scénario 4 - Dragage et élimination des sédiments humides dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville. Le coût estimé pour la réalisation de ces deux scénarios d'intervention est de 13,0 millions \$ et de 15,9 millions \$ respectivement.

Malgré que les préoccupations manifestées par les membres du comité restreint du Comité de concertation de la baie de Gaspé (CCBG) aient été considérées au présent rapport, l'approche suivie dans le cadre de cette partie du mandat devrait être validée le plus tôt possible auprès d'eux ainsi qu'auprès des publics locaux. En effet, dès qu'un scénario aura été choisi par Transports Canada et Falconbridge suivant l'analyse du présent rapport, cette validation aurait pour effet de permettre de mieux définir les enjeux spécifiques associés au scénario retenu, tel que perçu par les principaux intervenants touchés par le projet, notamment les propriétaires des terrains visés pour l'aménagement des infrastructures permanentes ou temporaires associées aux travaux et les usagers des infrastructures permanentes actuelles (quai, rampe de mise à l'eau, prise d'eau, etc.). Par la suite, l'étude d'impact pourrait être initiée en parallèle avec l'ingénierie détaillée du scénario retenu et de certaines études, essais et autres travaux préparatoires nécessaires à la mise en œuvre des travaux et à la définition plus précise des coûts du projet et des impacts spécifiques associés.

EXECUTIVE SUMMARY

In the course of their mandate for the Contaminated Sediment Restoration Project for the Port of Gaspé (Sandy Beach), Dessau-Soprin provided in this report a detailed description of five previously selected scenarios (Dessau-Soprin, 2005b) : ❶ Partial subaqueous capping, dredging and disposal in a secure nearshore confined disposal facility (CDF), ❷ Dredging and disposal in a secure nearshore CDF, ❸ Dredging, dewatering and disposal in a secure upland CDF in Murdochville, ❹ Dredging and disposal of wet sediment in a secure upland CDF in Murdochville, and ❺ Dredging, dewatering and disposal in a commercial high security landfill site.

A detailed technical description of each scenario presents the proposed technology, the steps preceding the procedure, the studies, tests and other necessary work and the details for the implementation of the rehabilitation work including a cost estimate ($\pm 25\%$ precision, 2008\$). As well, a post rehabilitation monitoring program was evaluated for each of the scenarios along with the applicable legal constraints. Finally, following the detailed description of each of the scenarios, the main environmental impacts and issues were listed as well as the technical advantages and inconveniences of each..

The main implementation phases of the five scenarios are the following :

Scenario 1 : This scenario would require the transportation and placement of approximately 57 500 m³ of granular material (sand, gravel and rock) for the *in situ* subaqueous capping as well as approximately 25 500 m³ for the construction of a secure nearshore CDF. Afterwards, the recovered sediment from the immediate surroundings of the dock ($\pm 13\,400\text{ m}^3$) will be placed directly in the CDF, which will then be prepared as an all purpose storage area. This storage area will be created taking into consideration the levels of the adjacent properties and will measure approximately 1.55 ha. Given the work schedule, the previous phases, (impact study, engineering, authorizations and permit applications) and complementary studies, the work could begin in the fall of 2008 at the earliest with the building of the on shore CDF and the demolition of the fishing dock. Sediment dredging and the *in situ* subaqueous capping will be carried out in the summer and fall of the following year, 2009. All the final work (storage surfaces, repair of land sites, remediation/compensation for aquatic habitat) will be carried out in the fall of 2009 and the summer of 2010. The estimated cost for this work is approximately 17 million dollars.

Scenario 2 : This scenario is different from the first in that all contaminated sediment in the intervention zone would be dredged (there would be no *in situ* subaqueous capping). This scenario requires the transportation and placement of approximately 38 000 m³ of granular material (sand, gravel and rock) required for the construction of a secure nearshore CDF. Consequently, all the sediment_dredged (\pm 39 000 m³) outside the CDF will have to be placed directly into the CDF, which will be eventually made into an all purpose storage site. This storage area will be made taking into consideration the levels of the adjacent properties and will measure approximately 2.1 ha. According to the work schedule for the previous phases and the complementary studies, The work can start, at the earliest in the fall of 2008 and would include the secure nearshore CDF and the demolition of the fishing dock. The dredging of the sediment will be carried out in the summer of 2009, followed by the remediation/compensation for aquatic habitats in the fall of the same year. All the final work (storage surfaces, repair of land sites,) will be carried out in the following summer, 2010. The estimated cost for this work is approximately 13 million dollars.

Scenario 3 and 5: These two scenarios propose the dredging of all contaminated sediment in the restoration area (\pm 43 900 m³), their off-loading at the Gaspé – Sandy Beach dock and their transport to a drying basin created near the dock. The dredging would be spread out over a two years period, in order to reduce the size of the required drying basin (storage capacity of 25,000 m³) which would be reused during the second year once the first batch of sediment had dried during the summer. In scenario 3, the dried sediment would be stored temporarily within Falconbridge's former copper concentrate warehouse until it is disposed of in a secure inland CDF built at Falconbridge's former mining tailing park in Murdochville. The projected volume of dried sediments to be buried is evaluated at approximately 33 000 m³. In scenario 5 the dried and stored sediment would be disposed of all at once at a private commercial disposal landfill site using the provincial rail system. Given the work schedule for the previous phases and the complementary studies for scenarios 3 and 5, the work could be started at the earliest, in the fall of 2008 and could include part of the sediment drying basin which should be completed in the spring of 2009. In scenario 3, the storage cell in Murdochville should be completed, at the latest in the fall of 2010 in order to accommodate the first shipment of dried sediment. For scenarios, 3 and 5, the sediment would be dredged during the summer and fall of 2009 as well as in the fall of 2010 whereas the drying would occur during the summers of 2010 and 2011. All the final work (dismantling of the drying basin, restoration of the land sites remediation/compensation of aquatic habitats) would be

completed in the fall of 2011. The estimated cost for this work is approximately 16.8 million dollars for scenario 3 and 21,5 million for scenario 5.

Scenario 4 : This scenario would include the dredging of all the contaminated sediment in the intervention zone ($\pm 43\,900\text{ m}^3$), their off-loading at the Gaspé-Sandy Beach dock as well as their transport and disposal in a inland CDF built at Falconbridge's former mining tailing park in Murdochville. The total volume of wet sediment to be buried is estimated at approximately $50\,300\text{ m}^3$. Given the work schedule for the previous phases and the complementary studies, the work could be started at the earliest in the fall of 2008 and would include a part of the disposal cell in Murdochville which would be completed at the latest in the spring of 2009. It could then receive the dredged sediment during the summer and fall of that year. The remaining work (restoration of the land and aquatic sites) would be carried out in the spring of 2010. The estimated costs for this work is approximately 15,9 million dollars.

Following the preliminary analysis of the environmental impact of all the scenarios, the principal negative effects would be the loss of aquatic habitat in scenarios 1 and 2, as well as limiting the future potential development for the proposed sites for the secure disposal of the sediments on shore and their *in situ* encapsulation. For this last aspect, scenarios 3 and 4 are preferable in that the final sediment management would take place at a site where the future uses are limited, ie. the former mining tailing park in Murdochville. It is also important to note that the public disturbances generated by the work (odours, noise, dust, additional traffic etc.) would be greatest for scenarios 3 and 5 which propose sediment drying in the Gaspé-Sandy Beach dock area. Nonetheless, scenarios 1,2 and 4 are better for this aspect since the sediments would be confined on shore or buried in a inland CDF in Murdochville, without previous drying. Finally, scenarios 1 and 2 have the advantage of generating positive impacts by creating all-purpose storage areas

The overall information analysis presented for each scenario aimed to outline eight discriminant comparative criteria for which a performance value was attributed: ❶ Definitive character of the solution, ❷ Length of the intervention in the aquatic environment, ❸ Minimising the loss of aquatic habitat, ❹ Minimising public nuisance, ❺ Technical reliability, ❻ Development of reusable infrastructure, ❼ Ease of obtaining permits and ❽ Minimizing cost. The global performance of each scenario was determined by adding the performance value of each criteria, but also by noting when a criterion scored best or worst performance compared to the other scenarios. Consequently, the preferred scenario is the one with the highest global performance as well as that which has the best performance for the criteria compared to the other scenarios.

After the synthesis of the multi-criteria analysis, the recommended scenario with the highest overall performance is scenario 2 – Dredging and disposal in a secure nearshore CDF, followed closely by scenario 4 – Dredging and disposal of wet sediment in a secure upland CDF in Murdochville. The estimated costs for these two scenarios are 13.0 M\$ and 15.9M\$ respectively.

Despite the fact that the concerns expressed by the members of the sub-committee of the *Comité de concertation de la baie de Gaspé – CCBG* were considered in this report, the approach used in this part of the mandate should be validated as soon as possible with the *CCGB* as well as the with the local population in order to meet with the parties most affected by the project. Indeed, once a scenario has been chosen by Transport Canada and Falconbridge after their analysis of this report, this validation will be able to better define the issues arising from the preferred scenario as understood by the owners of the properties affected by the permanent or temporary infrastructure associated with the work, and the users of the existing permanent infrastructure (wharf, boat ramp, water intake, etc.) or that which is proposed (storage area). Afterwards, an environmental impact study could be started at the same time as the detailed engineering for the chosen scenario and certain studies, tests, or other preparatory work, which would help to better define the implementation of the work, its cost and some of the specific impacts expected.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

□ Dessau-Soprin inc.

- Benoit Allen, géomorphologue, spécialiste en environnement et en conception de projets de dragage;
- Marc Bouchard, ingénieur, spécialiste en conception environnementale;
- Sylvie Côté, géographe et spécialiste en environnement, chargée de discipline – étude d’impact;
- Catherine Gaudette, biologiste et spécialiste en environnement - étude d’impact;
- Nouredine Ghlamallah, ingénieur géotechnicien, chargé de discipline - géotechnique
- Jocelyn Lavoie, ingénieur géotechnicien, spécialiste en conception d’ouvrages civils
- Scott McNicoll, ingénieur, spécialiste en conception d’ouvrages civils;
- Stéphane Poirier, ingénieur, chargé de projet et spécialiste en conception de projets de dragage;
- Bruno Vallée, géographe, spécialiste en environnement ;
- Martin Vermette, ingénieur, spécialiste en conception de projet de dragage.

TABLE DES MATIÈRES

| | Page |
|--|-----------|
| SOMMAIRE EXÉCUTIF | I |
| EXECUTIVE SUMMARY | V |
| ÉQUIPE DE RÉALISATION..... | IX |
| 1 INTRODUCTION..... | 1 |
| 1.1 MISE EN SITUATION..... | 1 |
| 1.2 MANDAT ET OBJECTIFS..... | 1 |
| 1.3 CONTENU DU RAPPORT | 2 |
| 1.4 PRÉCISION SUR LES QUANTITÉS..... | 2 |
| 1.5 COMITÉ DE CONCERTATION DE LA BAIE DE GASPÉ (CCBG)..... | 2 |
| 1.6 LIMITATIONS DU RAPPORT | 3 |
| 2 MÉTHODOLOGIE ET TRAVAUX RÉALISÉS | 5 |
| 2.1 ÉLABORATION DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION | 5 |
| 2.2 ÉVALUATIONS COMPARATIVES DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION | 6 |
| 3 SCÉNARIO 1 – ENCAPSULATION <i>IN SITU</i> PARTIELLE ET DÉPÔT EN RIVE..... | 9 |
| 3.1 ÉTAPES PRÉALABLES | 10 |
| 3.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES | 10 |
| 3.2.1 Confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F..... | 10 |
| 3.2.2 Relevé d'arpentage..... | 11 |
| 3.2.3 Étude géotechnique..... | 11 |
| 3.2.4 Inspection vidéo..... | 12 |
| 3.2.5 Essais de lixiviation/filtration/décantation..... | 12 |
| 3.2.6 Étude de courantométrie..... | 13 |
| 3.2.7 État de référence environnementale..... | 13 |
| 3.2.8 Mise à jour de la bathymétrie..... | 13 |
| 3.3 ACQUISITION DES TERRAINS..... | 13 |
| 3.4 MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER..... | 14 |
| 3.4.1 Installations de chantier | 14 |
| 3.4.2 Transport des équipements et des matériaux..... | 14 |
| 3.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE | 15 |
| 3.5.1 Rideaux de confinement | 15 |
| 3.5.2 Contrôle de la poussière | 15 |
| 3.5.3 Aires de lavage | 16 |
| 3.5.4 Mesures d'urgence | 16 |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 3.6 | PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES | 17 |
| 3.6.1 | Démantèlement du quai des pêcheurs | 17 |
| 3.6.2 | Déplacement et protection des services | 17 |
| 3.6.3 | Cellule de confinement en rive..... | 18 |
| 3.6.4 | Dispositif de traitement des eaux..... | 18 |
| 3.7 | EXTRACTION, TRANSPORT ET MISE EN DÉPÔT DES SÉDIMENTS | 19 |
| 3.7.1 | Mobilisation – démobilitation des équipements de dragage | 19 |
| 3.7.2 | Dragage mécanique des sédiments | 19 |
| 3.7.3 | Transport et mise en place des sédiments | 20 |
| 3.8 | ENCAPSULATION <i>IN SITU</i> DES SÉDIMENTS | 20 |
| 3.8.1 | Mobilisation des équipements d'encapsulation..... | 21 |
| 3.8.2 | Encapsulation | 21 |
| 3.9 | BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE | 22 |
| 3.10 | GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES | 22 |
| 3.11 | AMÉNAGEMENTS FINAUX | 22 |
| 3.11.1 | Aménagement d'une surface d'entreposage | 22 |
| 3.11.1.1 | <i>Compaction dynamique des sédiments</i> | 22 |
| 3.11.1.2 | <i>Préparation de la surface d'entreposage</i> | 23 |
| 3.11.2 | Remise en état des lieux terrestres | 23 |
| 3.11.3 | Restauration de l'habitat aquatique | 24 |
| 3.11.4 | Compensation pour perte d'habitat aquatique | 24 |
| 3.12 | DÉMOBILISATION DE CHANTIER | 24 |
| 3.13 | CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX | 25 |
| 3.14 | SUIVI POST-TRAVAUX | 25 |
| 3.15 | ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION | 25 |
| 3.16 | COÛT DE L'INTERVENTION | 26 |
| 3.17 | IMPÉRATIFS LÉGAUX | 26 |
| 4 | SCÉNARIO 2 – DÉPÔT EN RIVE | 27 |
| 4.1 | ÉTAPES PRÉALABLES | 27 |
| 4.2 | ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES | 27 |
| 4.3 | ACQUISITION DES TERRAINS..... | 28 |
| 4.4 | MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER..... | 28 |
| 4.5 | MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE | 28 |
| 4.6 | PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES..... | 29 |
| 4.7 | EXTRACTION, TRANSPORT ET MISE EN DÉPÔT DES SÉDIMENTS | 29 |
| 4.7.1 | Mobilisation – démobilitation des équipements de dragage | 29 |
| 4.7.2 | Dragage mécanique des sédiments | 29 |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 4.7.3 | Transport et mise en place des sédiments | 30 |
| 4.8 | BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE | 30 |
| 4.9 | GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES | 30 |
| 4.10 | AMÉNAGEMENTS FINAUX..... | 30 |
| 4.11 | DÉMOBILISATION DE CHANTIER | 31 |
| 4.12 | CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 31 |
| 4.13 | SUIVI POST-TRAVAUX | 31 |
| 4.14 | ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION..... | 31 |
| 4.15 | COÛT DE L'INTERVENTION..... | 32 |
| 4.16 | IMPÉRATIFS LÉGAUX | 32 |
| 5 | SCÉNARIO 3 – ASSÈCHEMENT ET MISE EN DÉPÔT – CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE | 33 |
| 5.1 | ÉTAPES PRÉALABLES | 33 |
| 5.2 | ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES | 34 |
| 5.2.1 | Confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F..... | 34 |
| 5.2.2 | Relevé d'arpentage..... | 34 |
| 5.2.3 | Étude géotechnique..... | 34 |
| 5.2.4 | Inspection vidéo..... | 35 |
| 5.2.5 | Essais de lixiviation/filtration/décantation..... | 35 |
| 5.2.6 | Évaluation de l'impact des chlorures | 36 |
| 5.2.7 | État de référence environnementale..... | 36 |
| 5.2.8 | Mise à jour de la bathymétrie..... | 36 |
| 5.3 | ACQUISITION DES TERRAINS..... | 36 |
| 5.4 | MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER..... | 37 |
| 5.5 | MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE | 37 |
| 5.5.1 | Rideau de confinement..... | 37 |
| 5.5.2 | Contrôle de la poussière | 37 |
| 5.5.3 | Aire de lavage..... | 37 |
| 5.5.4 | Mesures d'urgence | 37 |
| 5.6 | PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES..... | 38 |
| 5.6.1 | Démantèlement du Quai des Pêcheurs..... | 38 |
| 5.6.2 | Construction du bassin d'assèchement | 38 |
| 5.6.3 | Préparation des aires d'entreposage temporaires | 39 |
| 5.6.4 | Renforcement des chemins temporaires | 40 |
| 5.6.5 | Construction de la cellule d'enfouissement sécuritaire | 40 |
| 5.6.6 | Dispositif de traitement des eaux..... | 40 |
| 5.7 | EXTRACTION DES SÉDIMENTS | 40 |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 5.7.1 | Mobilisation–démobilisation des équipements de dragage | 40 |
| 5.7.2 | Dragage mécanique des sédiments | 41 |
| 5.8 | RÉDUCTION DE LA TENEUR EN EAU DES SÉDIMENTS | 41 |
| 5.8.1 | Transport des sédiments vers le bassin d'assèchement | 41 |
| 5.8.2 | Assèchement en bassin..... | 42 |
| 5.8.3 | Transport des sédiments asséchés vers l'entrepôt de Falconbridge..... | 42 |
| 5.9 | BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE | 42 |
| 5.10 | TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS | 43 |
| 5.11 | GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES | 43 |
| 5.12 | AMÉNAGEMENTS FINAUX..... | 43 |
| 5.12.1 | Démantèlement du bassin d'assèchement..... | 43 |
| 5.12.2 | Remise en état des lieux terrestres | 43 |
| 5.12.3 | Restauration de l'habitat aquatique | 44 |
| 5.13 | DÉMOBILISATION DE CHANTIER | 44 |
| 5.14 | CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 44 |
| 5.15 | SUIVI POST TRAVAUX | 45 |
| 5.16 | ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION..... | 45 |
| 5.17 | COÛT DE L'INTERVENTION..... | 45 |
| 5.18 | IMPÉRATIFS LÉGAUX | 46 |
| 6 | SCÉNARIO 4 - MISE EN DÉPÔT – CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE | 47 |
| 6.1 | ÉTAPES PRÉALABLES | 47 |
| 6.2 | ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES | 47 |
| 6.3 | ACQUISITION DES TERRAINS..... | 48 |
| 6.4 | MOBILISATION ET INSTALLATION DU CHANTIER..... | 48 |
| 6.5 | MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE | 48 |
| 6.6 | PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES..... | 48 |
| 6.7 | EXTRACTION DES SÉDIMENTS | 49 |
| 6.8 | BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE | 49 |
| 6.9 | TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS | 49 |
| 6.10 | GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES | 50 |
| 6.11 | AMÉNAGEMENTS FINAUX..... | 50 |
| 6.12 | DÉMOBILISATION DE CHANTIER | 50 |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.13 | CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 50 |
| 6.14 | SUIVI POST TRAVAUX | 50 |
| 6.15 | ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION..... | 51 |
| 6.16 | COÛT DE L'INTERVENTION..... | 51 |
| 6.17 | IMPÉRATIFS LÉGAUX | 52 |
| 7 | SCÉNARIO 5 – ASSÈCHEMENT ET MISE EN DÉPÔT –LIEU D'ENFOUISSEMENT COMMERCIAL | 53 |
| 7.1 | ÉTAPES PRÉALABLES | 53 |
| 7.2 | ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES | 53 |
| 7.3 | ACQUISITION DES TERRAINS..... | 53 |
| 7.4 | MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER..... | 54 |
| 7.5 | MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE | 54 |
| 7.6 | PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES..... | 54 |
| 7.7 | EXTRACTION DES SÉDIMENTS | 54 |
| 7.8 | RÉDUCTION DE LA TENEUR EN EAU DES SÉDIMENTS | 54 |
| 7.9 | BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE | 54 |
| 7.10 | TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS | 54 |
| 7.11 | GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES | 55 |
| 7.12 | AMÉNAGEMENTS FINAUX..... | 55 |
| 7.13 | DÉMOBILISATION DE CHANTIER | 55 |
| 7.14 | CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX..... | 55 |
| 7.15 | SUIVI POST TRAVAUX | 56 |
| 7.16 | ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION..... | 56 |
| 7.17 | COÛT DE L'INTERVENTION..... | 56 |
| 7.18 | IMPÉRATIFS LÉGAUX | 57 |
| 8 | IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX | 59 |
| 8.1 | IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX COMMUNS..... | 59 |
| 8.1.1 | Mobilisation et exploitation du chantier | 60 |
| 8.1.2 | Installation de rideaux de confinement et dragage mécanique..... | 60 |
| 8.1.3 | Démobilisation du chantier et remise en état des lieux..... | 61 |
| 8.2 | IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SPÉCIFIQUES | 61 |
| 8.2.1 | Confinement sécuritaire en rive et compaction des sédiments (scénarios 1 et 2)..... | 63 |

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|------------|---|-----------|
| 8.2.2 | Encapsulation <i>in situ</i> (scénario 1)..... | 64 |
| 8.2.3 | Transport des sédiments par barge et transbordement (scénarios 3, 4 et 5)..... | 64 |
| 8.2.4 | Construction et aménagement d'un bassin d'assèchement et d'un dispositif de traitement des eaux (scénarios 3 et 5)..... | 65 |
| 8.2.5 | Entreposage temporaire des sédiments asséchés dans l'ancien entrepôt de concentré de cuivre de Falconbridge | 65 |
| 8.2.6 | Transport des matériaux de construction par voie routière (scénarios 1 et 2 principalement) et des sédiments par voie routière (scénarios 3, 4 et 5) et ferroviaire (scénario 5)..... | 65 |
| 8.2.7 | Enfouissement des sédiments (scénarios 3, 4 et 5)..... | 66 |
| 8.3 | BILAN DES IMPACTS ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX..... | 66 |
| 8.3.1 | Scénario 1 vs Scénario 2..... | 67 |
| 8.3.2 | Scénario 3 vs Scénario 5..... | 67 |
| 8.3.3 | Scénario 4 vs scénarios 3 à 5..... | 67 |
| 9 | AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS..... | 69 |
| 9.1 | SCÉNARIO 1..... | 69 |
| 9.2 | SCÉNARIO 2..... | 69 |
| 9.3 | SCÉNARIO 3..... | 70 |
| 9.4 | SCÉNARIO 4..... | 70 |
| 9.5 | SCÉNARIO 5..... | 70 |
| 10 | COMPARAISON ET SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION..... | 73 |
| 10.1 | CARACTÈRE DÉFINITIF DE LA SOLUTION..... | 73 |
| 10.2 | RAPIDITÉ DE L'INTERVENTION EN MILIEU AQUATIQUE | 74 |
| 10.3 | MINIMISATION DE PERTE D'HABITAT AQUATIQUE | 74 |
| 10.4 | MINIMISATION DES NUISANCES PUBLIQUES | 75 |
| 10.5 | FIABILITÉ TECHNIQUE..... | 75 |
| 10.6 | AMÉNAGEMENT D'INFRASTRUCTURES RÉUTILISABLES..... | 76 |
| 10.7 | FACILITÉ D'OBTENTION DES PERMIS..... | 76 |
| 10.8 | MINIMISATION DES COUTS..... | 77 |
| 10.9 | SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION..... | 77 |
| 11 | CONCLUSIONS..... | 79 |
| 12 | RECOMMANDATIONS..... | 81 |
| 13 | RÉFÉRENCES..... | 83 |
| 14 | BIBLIOGRAPHIE..... | 85 |

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Quantités utilisées pour les cinq scénarios d'intervention
Tableau 2 : Lois, règlements et certification applicables aux scénarios d'intervention
Tableau 3 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention
Tableau 4 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain (excluant les impacts se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention)
Tableau 5 : Évaluation comparative des scénarios d'intervention

Liste des figures

- Figure 1 : Schéma de gestion pour le scénario 1 - Encapsulation *in-situ* et dépôt en rive
Figure 2 : Échéancier de réalisation du scénario 1 - Encapsulation *in-situ* et dépôt en rive
Figure 3 : Schéma de réalisation du scénario 2 – Dépôt en rive
Figure 4 : Échéancier de réalisation du scénario 2 – Dépôt en rive
Figure 5 : Schéma de réalisation du scénario 3 - Assèchement et mise en dépôt -Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville
Figure 6 : Échéancier de réalisation du scénario 3 - Assèchement et mise en dépôt -Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville
Figure 7 : Schéma de gestion pour le scénario 4 - Mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville
Figure 8 : Échéancier de réalisation du scénario 4 – Mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville
Figure 9 : Schéma de réalisation du scénario 5 – Assèchement et mise en dépôt – Lieu d'enfouissement commercial
Figure 10 : Échéancier de réalisation du scénario 5 – Assèchement et mise en dépôt – Lieu d'enfouissement commercial

TABLE DES MATIÈRES

Liste des plans

- Plan 1 : Plan d'aménagement du scénario 1 – Encapsulation *in situ* partielle et dépôt en rive
Plan 2 : Projet d'aménagement du scénario 2 – Dépôt en rive
Plan 3 : Plan d'aménagement des scénarios 3 et 5 – infrastructures pour l'assèchement des sédiments

Liste des annexes

ANNEXE 1 RENCONTRES INDIVIDUELLES DES MEMBRES DU COMITÉ RESTREINT DU CCBG

ANNEXE 2 NOTE TECHNIQUE – CONCEPTION PRÉLIMINAIRE DES ÉLÉMENTS GÉOTECHNIQUES

ANNEXE 3 REGISTRE DES INTRANTS

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN SITUATION

Le présent rapport est la continuation du mandat dans le cadre du projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach. Le produit livrable 4.1 (Dessau-Soprin, 2005a) a servi à déterminer les critères de sélection des options de restauration et le produit livrable 4.2 (Dessau-Soprin, 2005b) a permis l'identification de ces options et la présélection de cinq scénarios d'intervention. Ces scénarios sont ainsi détaillés dans le présent rapport (produit livrable 4.3).

1.2 MANDAT ET OBJECTIFS

Les objectifs du livrable 4.3 sont de produire une description détaillée de chacun des cinq scénarios d'intervention sélectionnés dans le cadre du produit livrable 4.2. Une comparaison des avantages et inconvénients permettra de choisir, de concert avec le comité technique (ci-après nommé « CT »)¹, le scénario offrant les meilleurs gains environnementaux. Pour chaque scénario d'intervention, Dessau-Soprin a pour mandat de réaliser les activités suivantes :

- Préciser les technologies envisagées;
- Présenter les étapes de mise en œuvre;
- Indiquer les études, essais et démonstrations à effectuer;
- Établir un échéancier de réalisation;
- Présenter un tableau récapitulatif des coûts associés à chaque scénario;
- Dresser la liste de règlements, normes et autorisations applicables;
- Discuter des impacts environnementaux, sociaux et économiques prévisibles;
- Présenter les mesures de surveillance environnementale;
- Présenter les avantages et inconvénients.

¹ Le comité technique est constitué par Transports Canada (TC), Falconbridge Ltée, Environnement Canada (EC) et Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).

1.3 CONTENU DU RAPPORT

Ce rapport présente en détail les scénarios d'intervention sélectionnés dans le cadre du livrable 4.2. Mis à part la présente introduction, la section 2 présente la méthodologie utilisée et les travaux réalisés pour répondre aux objectifs du présent mandat.

Les sections 3 à 7 présentent les cinq scénarios d'intervention sélectionnés, avec les descriptions détaillées de chacune des tâches nécessaires pour la réalisation complète des scénarios. On y retrouve également, pour chaque scénario, un échéancier de réalisation, les coûts de l'intervention et les impératifs administratifs et légaux. Les impacts environnementaux, sociaux et économiques, et finalement, les avantages et inconvénients d'un point de vue technique sont discutés aux sections 8 et 9.

La sélection du scénario d'intervention préférable est présentée à la section 10 du rapport, où une analyse multicritère est effectuée. Finalement, une conclusion est présentée à la section 11. Rappelons que tous les tableaux, figures et plans sont systématiquement placés en annexe à la fin du document, afin d'alléger la lecture de ce document.

1.4 PRÉCISION SUR LES QUANTITÉS

Le volume de sédiments à draguer et à gérer pour chacun des scénarios d'intervention étudié au présent rapport a été établi au rapport 4.2 - Identification des options de restauration et présélection des scénarios (Dessau-Soprin, 2005b). Ainsi, pour l'ensemble des cinq scénarios, une intervention a été prévue aux six zones d'intervention A à F où une contamination des sédiments excédant le seuil intégré d'effet (SIE) pour le cuivre (2 400 mg/kg) et/ou les hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux (HAP_{totaux}) (5 mg/kg) a été observée antérieurement (Beak (1998), Environnement Illimité (2001, 2002 et 2005)). Tel que mentionné au rapport 4.2 et à l'étude de caractérisation complémentaire réalisée au début du mandat de Dessau-Soprin (Environnement Illimité, 2005), une caractérisation additionnelle des sédiments à l'endroit des zones D à F serait requise avant le début des travaux afin de confirmer ou d'infirmer la présence d'une contamination excédant le SIE pour le cuivre et/ou les HAP_{totaux} à ces endroits et, par conséquent, confirmer la nécessité d'y intervenir. Il est donc possible que les surfaces d'intervention montrées aux figures et aux plans du présent rapport ainsi que les quantités indiquées doivent être révisées ultérieurement.

1.5 COMITÉ DE CONCERTATION DE LA BAIE DE GASPÉ (CCBG)

Le développement du projet de restauration des sédiments contaminés du port de Gaspé – Sandy Beach est effectué en parallèle avec la consultation d'un comité restreint du CCBG

afin d'intégrer l'ensemble des préoccupations locales le plus tôt possible en amont du processus de sélection du scénario d'intervention qui sera retenu. Dans le cadre de cette consultation, des rencontres formelles entre le CT, Dessau-Soprin et le comité restreint du CCBG ont eu lieu à chacune des étapes du mandat. De plus, afin d'obtenir de plus amples commentaires et d'informations de la part du comité restreint du CCBG concernant le rapport 4.2 - Identification des options de restauration et présélection des scénarios, des rencontres individuelles ont été effectuées par Dessau-Soprin en février 2006, incluant la rencontre de certains intervenants locaux potentiellement affectés par d'éventuels travaux. L'ensemble des personnes rencontrées ainsi que le détail des informations recueillies sont présentés à l'annexe 1 du présent rapport. Mentionnons que les préoccupations exprimées et recueillies lors de ces rencontres auront, entre autres, permis une meilleure définition des critères de sélection des scénarios d'intervention présentés à la fin du présent rapport et par le fait même, une meilleure évaluation du scénario d'intervention préférable.

1.6 LIMITATIONS DU RAPPORT

Les plans, mesures, figures, et tableaux présentés dans ce rapport ont été soigneusement vérifiés et ont fait l'objet de rigoureux contrôles de qualité. Cependant, il serait inopportun d'utiliser ces informations pour rencontrer d'autres objectifs que ceux pertinents à la définition détaillée du projet de restauration. Ainsi, les documents produits dans l'élaboration des scénarios d'intervention proposés ne sont pas des cahiers de charge à proprement parler.

2 MÉTHODOLOGIE ET TRAVAUX RÉALISÉS

2.1 ÉLABORATION DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION

Pour chacun des scénarios retenus un canevas de mise en œuvre a été développé, comprenant les étapes de réalisation, les méthodes de travail, les ressources humaines et matérielles requises, les exigences en matière légale, les impacts environnementaux et socio-économiques appréhendés et, le cas échéant, les besoins en études supplémentaires ou en essais de démonstration.

Plus précisément, ces canevas de mise en œuvre peuvent contenir :

1. Une description précise et réaliste de chaque option technologique utilisée, incluant par exemple le type, le mode d'opération, la capacité et le rendement des équipements d'extraction;
2. Des schémas de procédé sommaires montrant les diverses composantes, les débits, les bilans de masse, etc.;
3. L'identification et la description des équipements de suivi, de contrôle et d'optimisation des opérations en fonction de ce qui est disponible sur le marché et chez les Entrepreneurs spécialisés;
4. L'évaluation de la disponibilité et du coût d'approvisionnement des matériaux requis pour l'aménagement d'ouvrages temporaires ou permanents;
5. L'identification et la description de certains travaux préalables et préparatoires à la mise en œuvre des scénarios (par exemple : des relevés topographiques ou bathymétriques, des forages géotechniques, une étude de l'état environnemental de référence d'une aire de travail, etc.);
6. La liste des impacts environnementaux, sociaux et économiques appréhendés;
7. L'échéancier de réalisation de chaque scénario;
8. L'évaluation des coûts de réalisation.

En plus de ces informations, les sections traitant des canevas de mise en œuvre retenus traitent également de la description des travaux de surveillance de l'Entrepreneur, des mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement et des mesures de suivi environnemental, des règlements et normes applicables à l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation du scénario d'intervention et des impératifs administratifs et légaux imputables à sa réalisation (permis, autorisation, etc.). Dans certains cas, sont

identifiées des informations que l'Entrepreneur devra recueillir avant de procéder aux travaux d'excavation, de transbordement, d'assèchement ou de transport des produits de dragage vers un lieu de gestion intermédiaire ou définitif (topographie, bathymétrie, volume, siccité des produits de dragage, teneurs en contaminants, etc.).

Dans chaque cas, les définitions des étapes de réalisation d'un scénario d'intervention en terme de quantité d'ouvrage à réaliser, de rendement, de durée, de main-d'œuvre, de machinerie, d'équipements et de services, sont illustrées sur un plan montrant la séquence de réalisation des travaux. Le calendrier de mise en œuvre est présenté sous forme de diagramme de Gant où les activités critiques sont identifiées.

Aux fins de discussions et de sélection finale du scénario d'intervention, une évaluation comparative des scénarios de restauration a été réalisée en se basant sur une série de critères discriminants. Ces critères couvrent les aspects techniques, environnementaux, sociaux et économiques, et permettront de recommander l'un de ces scénarios.

Finalement, mentionnons que chacun des scénarios a été élaboré en tenant compte des utilisations portuaires actuelles et futures et que le développement détaillé qui sera effectué ultérieurement pour le scénario retenu se fera en constante coordination avec les opérations portuaires.

2.2 ÉVALUATIONS COMPARATIVES DES SCÉNARIOS D'INTERVENTION

Par le biais d'analyses, de discussions et en se servant d'une grille-synthèse, la comparaison des cinq scénarios a été réalisée. Les critères de comparaison portent sur les aspects techniques, socio-économiques et environnementaux applicables aux scénarios retenus et comprennent notamment :

- Le caractère définitif de la solution;
- La rapidité de l'intervention en milieu aquatique;
- La minimisation de la perte d'habitat aquatique;
- La minimisation des nuisances publiques;
- La fiabilité technique;
- L'aménagement d'infrastructures réutilisables;
- La facilité d'obtention des autorisations et des permis;
- La minimisation des coûts.

À noter que ces critères ne représentent pas une liste exhaustive des critères applicables aux projets de dragage en général mais plutôt la liste des critères jugés pertinents au projet de restauration de sédiments contaminés du port de Gaspé – Sandy Beach.

La comparaison des scénarios est détaillée à la section 10 de ce rapport et le tableau 5 présente le sommaire comparatif des scénarios étudiés.

3 SCÉNARIO 1 – ENCAPSULATION *IN SITU* PARTIELLE ET DÉPÔT EN RIVE

Le scénario 1 préconise l'encapsulation *in situ* partielle des sédiments et la mise en dépôt en rive des sédiments dragués à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue. La figure 1 présente le schéma de gestion envisagé tandis que le plan 1 présente l'aménagement des composantes physiques du scénario 1.

Les travaux de dragage considérés pour le scénario 1 seraient réalisés dans les zones D, E et F situées au nord et à l'est du quai principal (voir commentaires de la section 1.4 du présent rapport concernant la précision sur les quantités) ainsi que dans les zones B et C, là où les concentrations maximales de cuivre sont observées et où l'encapsulation *in situ* ne peut être envisagée pour assurer le maintien des opérations ayant cours actuellement au quai (accostage, dragage, etc.) ou les opérations futures (agrandissement potentiel). Une faible portion de la partie nord de la zone A serait également draguée. Les zones draguées assurent un minimum de 60 m de part et d'autre du quai, tel que requis par Transports Canada. La cellule de confinement en rive serait située au sud du quai principal, le long de la rive entre le quai des pêcheurs et la cale de halage du chantier maritime, avec un niveau final aménagé surélevé d'environ 3,5 mètres par rapport au niveau de pleine mer supérieure, marée moyenne, incluant un remblai de matériau classe « B » ou de matériau tout venant non contaminé pour le profilage et l'aménagement final du terrain naturel avoisinant. Ce scénario envisage l'aménagement d'une surface d'entreposage à proximité du quai principal, à l'emplacement de la cellule de confinement en rive, reliée au terrain naturel existant.

De façon spécifique, la mise en œuvre du scénario 1 comprend la réalisation des activités principales suivantes :

- Les étapes préalables;
- Les études, essais et autres travaux préparatoires;
- L'acquisition/location des terrains;
- La mobilisation et les installations de chantier;
- Les mesures d'atténuation environnementales;
- La préparation des infrastructures;
- L'extraction, le transport et la mise en cellule aquatique des sédiments;
- L'encapsulation *in situ* des sédiments;

- La bathymétrie et la caractérisation post-dragage;
- La gestion des effluents liquides;
- Les aménagements finaux;
- La démobilisation de chantier;
- Le contrôle qualité et la surveillance environnementale en cours d'exécution des travaux;
- Le suivi structural des aménagements.

Toutes ces activités sont détaillées dans les sections suivantes.

3.1 ÉTAPES PRÉALABLES

Les étapes préalables sont les tâches qui devraient être complétées avant d'entreprendre le projet de restauration. Ces étapes comprennent les tâches suivantes :

1. Le développement des scénarios d'intervention (présente étude);
2. L'ingénierie détaillée;
3. La préparation et le dépôt de l'étude d'impact;
4. L'analyse de recevabilité de l'étude d'impact;
5. La tenue des audiences publiques (BAPE);
6. L'analyse environnementale;
7. La préparation et le dépôt des demandes de certificat d'autorisation;
8. L'obtention des permis;
9. La préparation des plans et devis et du document d'appel d'offres.

3.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Cette étape des travaux comprend toutes les études, essais de démonstration et autres travaux à réaliser préalablement aux travaux en chantier. Ces activités sont présentées aux sections qui suivent.

3.2.1 Confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F

Tel que mentionné au rapport 4.2 concernant la présélection des scénarios (Dessau-Soprin, 2005b) et à l'étude de caractérisation complémentaire réalisée au début du mandat de Dessau-Soprin (Environnement Illimité, 2005), une caractérisation additionnelle des

sédiments à l'endroit des zones D à F serait requise avant le début des travaux afin de confirmer ou d'infirmer la présence d'une contamination excédant le SIE pour le cuivre et/ou les HAP_{totaux} à ces endroits et, par conséquent, confirmer la nécessité d'y intervenir. Suivant le résultat de ces travaux, les surfaces d'intervention montrées aux figures et aux plans du présent rapport ainsi que les quantités indiquées devront peut-être être révisées en conséquence.

3.2.2 Relevé d'arpentage

Un relevé d'arpentage de toutes les aires de travail considérées pour la réalisation des travaux sera nécessaire afin de bien établir la topographie, les éléments et les limites des zones d'intérêt (fossés, services enfouis, etc.). Il aura pour objectif de valider les renseignements montrés sur les plans disponibles concernant la géométrie des lieux, les infrastructures disponibles et les nuisances, ainsi que d'établir la topographie actuelle du site.

Afin d'assurer la compatibilité avec les plans existants, le relevé d'arpentage devra être réalisé par rapport au système de coordonnées géodésiques NAD-83, MTM zone 5 et rattaché en élévation au réseau géodésique (NMM-29). Pour évaluer la topographie des terrains considérés, les surfaces relativement planes seront relevées selon une maille d'environ 5 m par 5 m, alors que les changements de pente soudains (fossés, talus, empilements, etc.), les cours d'eau, les bâtiments, les limites de lots (bornes), les infrastructures (radiers de conduites, regards d'égout, services d'utilités publiques, clôtures, chemins, etc.), ainsi que les arbres et les limites de végétation seront relevés selon une grille plus précise afin de permettre une modélisation tridimensionnelle exacte des sites, ainsi que la localisation précise des divers éléments s'y retrouvant lors de l'ingénierie détaillée. Le relevé en coordonnées X, Y, et Z sera réalisé à l'aide d'une station totale ou d'un système de positionnement global (GPS) fonctionnant en mode RTK (« Real Time Kinematic »).

Sans être limitatif, les sites relevés comprendront la rive et les installations au sud du quai de Gaspé – Sandy Beach et l'ancien site de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge. De plus, toutes les aires de circulation prévues devront être relevées.

3.2.3 Étude géotechnique

Il sera nécessaire de réaliser une étude géotechnique afin de déterminer les caractéristiques des fondations des digues aquatiques et terrestres en enrochement pour permettre une estimation du tassement à long terme et de la stabilité de l'arrivage. L'étude devra apporter une recommandation sur la résistance requise de la géomembrane potentiellement utilisée

comme mesure d'atténuation du lixiviat issu de la cellule (voir section 3.6.3), laquelle devra être en mesure d'accepter les tassements anticipés.

Ces travaux comprendront des travaux de terrain, de laboratoire et d'analyses numériques.

3.2.4 Inspection vidéo

Avant de débiter les travaux, il sera nécessaire d'effectuer une inspection détaillée des infrastructures présentes à l'emplacement de la cale de halage en fonction du chantier maritime mais également de l'ancienne cale de halage présente à l'extrémité est du quai des pêcheurs. Cette inspection devra permettre d'établir l'état des lieux avant les travaux et de dresser une liste de mesures à suivre pour s'assurer de ne pas compromettre les usages actuels et futurs. De plus, cette inspection permettra de s'assurer que la présence de ces infrastructures ne pourra compromettre l'intégrité des ouvrages à mettre en place pour la restauration du milieu aquatique (p.ex. digue aquatique et recouvrement *in situ*).

3.2.5 Essais de lixiviation/filtration/décantation

Des essais de lixiviation et de filtration seront requis afin de déterminer si une géomembrane est nécessaire sur les pentes intérieures des digues aquatiques et terrestres. Advenant que les essais démontrent que la migration de la contamination serait principalement associée aux particules, un simple géotextile de filtration pourrait être requis sur les parois de la cellule, simplifiant la mise en place et réduisant les coûts de construction.

Le programme d'essai devrait comprendre également une série d'essais de décantation pour évaluer la corrélation existant entre la présence de matières en suspension (MES) et le niveau de contamination des eaux (cuivre et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)). Les résultats permettraient également de déterminer la méthode de traitement des eaux de dragage et de celles issues du surnageant en provenance de la cellule de confinement, vers la fin des travaux de dragage.

Les essais de lixiviation devront être adaptés aux conditions du projet. Ces essais devront simuler les variations des conditions physico-chimiques (pH, potentiel d'oxydoréduction, salinité, etc.) susceptibles de survenir à l'intérieur de la cellule de confinement.

Les essais de filtration devront être effectués pour déterminer les paramètres de conception des géosynthétiques et des matériaux granulaires de recouvrement mis en place sous l'eau.

3.2.6 Étude de courantométrie

Une étude détaillée de la courantométrie à l'emplacement des travaux devra être réalisée afin de démontrer que l'intégrité structurale du recouvrement *in situ* ne sera aucunement compromise par les conditions de courant. Ce relevé devra comprendre le mouillage de courantomètres à différents endroits (minimum de 3 à 5 courantomètres) pour une durée d'un cycle complet de marée, au moment de plus fortes marées et de tempêtes (automne). Un protocole détaillé pour la réalisation de cette étude sera établi ultérieurement advenant la sélection de ce scénario d'intervention.

3.2.7 État de référence environnementale

Il sera nécessaire d'évaluer, avant le début des travaux, l'état environnemental des sites susceptibles d'être en contact avec des contaminants tout au long des travaux. Ces sites comprennent, sans s'y limiter, les aires de transbordement et d'assèchement des sédiments, les chemins d'accès, etc.

3.2.8 Mise à jour de la bathymétrie

Un nouveau relevé bathymétrique des zones d'intervention devra être effectué durant les six mois précédant le début des travaux afin d'établir les références de base aux fins de paiement de l'Entrepreneur. En effet, les travaux de dragage sont généralement rémunérés en fonction du volume de sédiments dragués *in situ*, calculé en effectuant la différence obtenue entre des relevés bathymétriques effectués avant et après les travaux.

3.3 ACQUISITION DES TERRAINS

Pour le scénario 1, il serait nécessaire d'acquérir les terrains riverains situés au sud du quai principal appartenant au Chantier Naval Forillon inc., à Fruits de mer de Malbay inc., ainsi qu'à Placements Deméco inc., incluant en totalité ou en partie les lots 1A-1 ptie, 1A-1-1 ptie, 1A-1-1-3-2, 1A-1-2, B4-2 ptie, B4-2-1 ptie, B4-2-1-1-2, B4-2-1-2, B4-2-1-7 et 14. La superficie totale approximative à acquérir serait de l'ordre de 9 500 m², incluant la portion terrestre prévue pour le remblayage jusqu'aux terrains périphériques (\pm 5 300 m², voir plan 1). Notons que le remblayage jusqu'aux terrains périphériques devra occuper une portion de la servitude de l'égout sanitaire de la Ville de Gaspé selon les concepts préliminaires élaborés dans cette étude. Mentionnons aussi qu'il sera également nécessaire d'acquérir les lots d'eau appartenant à la succession Carpenter, à l'intérieur des limites d'emprise aquatique de la cellule de confinement en rive (6 000 m²) et où le recouvrement *in situ* des sédiments est prévu (environ 46 000 m²).

3.4 MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER

3.4.1 Installations de chantier

La mobilisation de l'Entrepreneur au chantier nécessitera les ouvrages et travaux suivants :

- Une roulotte pour l'Entrepreneur général (bureau et entrepôt), une roulotte pour le Maître de l'ouvrage ou son représentant et une roulotte pour les ouvriers (aire des repas et abri en cas d'intempéries);
- Les services sanitaires;
- Les raccordements électriques et téléphoniques des roulottes;
- Des aires d'entreposage des matériaux;
- Des aires de stationnement et de ravitaillement de la machinerie.

L'Entrepreneur devra assurer les services sanitaires et l'approvisionnement en eau potable des employés de la construction, incluant les représentants du Maître de l'ouvrage et des laboratoires de contrôle des matériaux. L'Entrepreneur devra fournir les panneaux de signalisation, les barrières de sécurité et le gardiennage requis tout au long des travaux et ce, afin d'assurer la sécurité du public et d'éviter le vandalisme. Les roulottes de chantier, les services sanitaires, les aires d'entreposage des matériaux et de stationnement de la machinerie lourde seraient situés à proximité du site des travaux, dont l'emplacement reste à définir. Ceux-ci seraient utilisées lors de la construction des infrastructures, de même que lors des travaux de dragage.

3.4.2 Transport des équipements et des matériaux

La mobilisation de chantier comprendra la mobilisation de la machinerie lourde conventionnelle au moment opportun, tel qu'établi en fonction de l'état d'avancement du chantier. Cette mobilisation ne comprendrait que les équipements nécessaires à la construction et l'aménagement des infrastructures (cellule de confinement en rive), au transport, à la compaction des sédiments et à la préparation de la surface d'entreposage permanente. Les opérations de mobilisation et de démobilitation des principaux équipements de dragage et de mise en place des matériaux d'encapsulation *in situ* sont décrites aux sections 3.7.1 et 3.8.1 respectivement. Mentionnons que les voies publiques de transport, particulièrement la rue du quai, seraient empruntées pour le transport des équipements et des matériaux.

3.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE

3.5.1 Rideaux de confinement

Les rideaux de confinement qui serviront à réduire le risque de migration des particules remises en suspension lors de travaux de dragage devraient être spécialement conçus et fabriqués selon les conditions propres à la zone d'intervention, telle que la profondeur variable de dragage. Le prix de ces rideaux est inclus dans le coût unitaire des travaux de dragage mécanique.

Tel que décrit à la section 4.2.1 et aux fiches techniques de l'annexe 4 du rapport de Dessau-Soprin (2005b), différentes configurations peuvent être envisagées pour la pose des rideaux de confinement. Considérant l'importante surface d'intervention, la méthode la plus simple de mise en œuvre consisterait à ceinturer de petites surfaces autour de la drague. La première options consisterait à utiliser une partie du périmètre de la barge de la drague et des extensions s'éloignant de celle-ci comme support pour les rideaux. De manière alternative, l'utilisation d'ancres et bouées pourrait également être envisagé pour ceinturer un plus grand périmètre autour de la drague.

3.5.2 Contrôle de la poussière

Les mesures de contrôle de la poussière sont constituées de méthodes de travail visant à minimiser l'émission de la poussière, y compris des mesures actives de suppression de la poussière. L'ensemble de ces mesures, qui seraient comprises dans un programme de contrôle des poussières réalisé par l'Entrepreneur des travaux éventuels et approuvé par l'Ingénieur, peut comprendre les actions suivantes, sans toutefois s'y limiter:

- Informer les travailleurs des méthodes de contrôle de la poussière;
- Ajuster le rythme des travaux afin de minimiser l'émission de poussières, en fonction des conditions climatiques;
- Limiter la vitesse des véhicules sur le chantier à 15 km/h;
- Utiliser des méthodes actives de suppression des poussières, incluant l'eau, le chlorure de calcium ou tout autre agent équivalent, au besoin;
- Utiliser des toiles ou bâches sur les bennes de camions transportant des matériaux en vrac;
- Surveiller visuellement l'émission de poussières et prendre action afin de la contrôler au besoin.

De plus, l'utilisation d'une aire de lavage des camions permettra de réduire le transport des sols sur les routes, et conséquemment l'émission de poussières.

3.5.3 Aires de lavage

Une aire de lavage et de décontamination des camions transportant les équipements et les matériaux sera aménagée le plus près possible du quai. L'utilisation systématique de cette aire assurerait le nettoyage des roues des camions à l'entrée et à la sortie du chantier, réduisant ainsi le transport des sédiments et par conséquent, le transport de contaminants et l'émission de poussières. De plus, une zone serait aménagée pour nettoyer les camions au besoin. Toutes les eaux en provenance de cette aire seraient recueillies dans un contenant étanche, analysées et traitées si nécessaire avant leur rejet dans l'égout municipal ou dans la baie de Gaspé, tel que décrit dans la section 3.6.4.

3.5.4 Mesures d'urgence

Des mesures d'urgence environnementale seront mobilisées sur le site des travaux préalablement au démarrage des travaux de dragage et seront disposées de façon à permettre leur déploiement rapide. Un plan d'intervention en cas d'urgence environnementale, développé par l'Entrepreneur des travaux et approuvé par l'Ingénieur, sera un élément critique des mesures d'urgence et devra décrire les procédures à suivre en cas d'urgence. Tous les intervenants sur le site devront être familiarisés avec le plan d'intervention, ce qui permettra de minimiser les délais d'intervention.

Les mesures d'urgence environnementale doivent inclure des estacades en conjonction avec un dispositif de captage des phases flottantes (dans le cas de déversements accidentels de produits pétroliers), ainsi que des clôtures anti-érosion et/ou des bottes de foin (pour contenir les déversements accidentels de sédiments contaminés sur terre et pour prévenir la migration des particules fines issues de l'érosion de remblais temporaires et de secteurs remaniés vers des zones terrestres et aquatiques sensibles). Les mesures d'urgence comprendront aussi la capacité d'entreposer et d'éliminer des déchets dangereux à l'aide de fûts de stockage conformes à la réglementation en vigueur.

Le dispositif de traitement des eaux déjà prévu pour les diverses étapes des travaux de dragage fait aussi partie des mesures d'urgence environnementale. Une capacité supplémentaire pour ce système devrait être prévue afin de répondre à une demande supplémentaire potentiellement engendrée par une urgence.

Finalement, les mesures d'urgence devront comprendre des longueurs supplémentaires de rideaux de confinement ainsi que la capacité de réparer les rideaux sur place dans un court délai, dans le cas de bris du rideau de confinement principal.

3.6 PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES

Cette activité consiste à aménager des infrastructures et à réaliser certains ouvrages requis pour l'extraction, le transport et l'élimination des sédiments, de même que le traitement des eaux en cours de réalisation des travaux. Ces infrastructures et ouvrages doivent être aménagés avant le début des opérations de dragage. Pour le scénario 1, ces infrastructures et ouvrages sont liés au démantèlement du quai des pêcheurs, au détournement de l'émissaire pluvial, à la préparation de la cellule de confinement aquatique et au dispositif de traitement des eaux.

3.6.1 Démantèlement du quai des pêcheurs

Le démantèlement du quai des pêcheurs, situé immédiatement au sud du quai principal et actuellement condamné, devrait faire partie intégrante du projet. En effet, l'aménagement de ce quai sur pilotis et sa proximité par rapport à la zone principale de contamination laissent présumer que des sédiments contaminés se retrouveraient à cet endroit. De plus, son état de délabrement actuel nécessite une action prochaine en ce sens. Finalement, son démantèlement durant les travaux permettrait de bénéficier de la présence des équipements et mesures d'atténuation environnementales en place (rideaux de confinement) et il serait probablement envisageable de disposer des matériaux inertes de démolition qui ne pourraient être revalorisés à l'intérieur de la cellule de confinement en rive.

3.6.2 Déplacement et protection des services

Le chantier maritime situé directement au sud du quai est équipé d'une cale de halage fonctionnelle. À cet endroit, les travaux de dragage, la construction de la digue aquatique et l'encapsulation *in situ* devront être effectués avec précaution (en utilisant les plans de construction si disponibles) afin d'éviter d'endommager les fondations. Une inspection sous-marine des infrastructures présentes sera requise (voir section 3.2.4).

Afin de maintenir les services existants dans le secteur du quai suite à la mise en place de la cellule de confinement en rive, il sera nécessaire de détourner l'émissaire pluvial existant qui se déverse présentement à l'endroit même de l'emplacement considéré pour l'aménagement de la cellule. Cet émissaire pourrait être réaménagé le long de la rive existante et le long de la cale de halage du chantier maritime, selon les ententes, de façon à contourner la cellule de confinement en rive. La prise d'eau du vivier de homard devra également être déplacée de façon similaire, selon les ententes.

3.6.3 Cellule de confinement en rive

Une cellule de confinement en rive devra être préparée préalablement aux travaux de dragage afin d'accueillir les sédiments contaminés provenant des zones qui ne peuvent pas être encapsulées. Cette cellule serait constituée de digues aquatiques et terrestres en enrochement et matériaux granulaires (environ 25 500 m³ au total), munies d'une géomembrane protégée de part et d'autre par un géotextile, sélectionnée de telle façon à limiter la migration des contaminants dissous vers l'extérieur de la cellule, soit dans le milieu terrestre, soit dans le milieu aquatique. Aucune géomembrane ne tapisserait le fond de la cellule de confinement. Dans le cas où les résultats des essais de lixiviation, filtration démontreraient que le niveau de contamination du lixiviat respecte les normes applicables, il serait envisagé de n'utiliser qu'un géotextile au lieu de l'agencement géomembrane-géotextile proposé (voir section 3.2.5). Autrement, la géomembrane aura pour effet de limiter la vitesse d'écoulement du lixiviat hors de la cellule, de manière à diminuer les charges de contaminants émises et atténuer l'impact sur l'environnement. Aux fins d'estimations budgétaires, l'agencement géomembrane-géotextile a été considéré sur l'intégralité des pentes intérieures des digues de la cellule de confinement en rive. Un enrochement sélectionné serait mis en place pour protéger la paroi externe de la portion aquatique de la digue des marées, des vagues et des glaces. Une coupe type et une vue en plan de l'emplacement des digues sont présentées au plan 1. Rappelons que le volume d'entreposage requis est d'environ 17 700 m³ foisonnés (13 400 m³ *in situ*) et correspond au volume de sédiments à draguer des zones B, C, D, E et F ainsi que d'une faible portion de la zone A (tableau 1). La surface totale de l'emprise de la cellule de confinement est estimée à 10 200 m².

3.6.4 Dispositif de traitement des eaux

Un dispositif d'entreposage et/ou de traitement des eaux sera nécessaire afin d'assurer la gestion adéquate des effluents générés par chacune des étapes du projet. Une portion du site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge est envisagé à cet effet. En considérant la nature peu soluble des contaminants (cuivre et HAP), le traitement devrait viser essentiellement l'enlèvement des particules en suspension. Les sources d'effluents envisagées incluent les eaux de dragage, les eaux issues du surnageant en provenance de la cellule et les eaux provenant de l'aire de lavage. De plus, le traitement de quantités d'eau supplémentaires pourrait être requis dans l'éventualité d'une urgence environnementale.

Dépendamment des quantités d'eau à gérer et de la capacité des unités de traitement, un bassin pourrait s'avérer nécessaire pour entreposer des surplus d'eau ou suite à de fortes précipitations. Advenant que le réservoir d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge soit disponible à ce moment, ce dernier pourrait être utilisé à cette fin. Autrement,

considérant la nature temporaire de l'ouvrage, celui-ci serait probablement aménagé à même une dépression exercée à l'intérieur des sols et recouverte d'une membrane imperméable.

3.7 EXTRACTION, TRANSPORT ET MISE EN DÉPÔT DES SÉDIMENTS

3.7.1 Mobilisation – démobilisation des équipements de dragage

La mobilisation des équipements de dragage se ferait vers la fin des travaux d'aménagement de la cellule en rive. De même, cette mobilisation comprendra le transport des barges, de la drague mécanique et ses accessoires, de bateaux de service, des équipements d'atténuation (p.ex. rideau de confinement) et des matériaux nécessaires à la réalisation des travaux de dragage.

3.7.2 Dragage mécanique des sédiments

Le dragage mécanique est la méthode d'extraction choisie pour tous les scénarios (Dessau-Soprin, 2005b). Le volume des sédiments contaminés à draguer pour le scénario 1 est de l'ordre de 13 400 m³ *in situ* (tableau 1).

Le dragage mécanique serait réalisé à l'aide d'une benne preneuse environnementale montée sur une barge. Dans le cas du scénario 1, la benne excaverait les sédiments du fond des zones d'intervention et les déposerait dans une seconde barge utilisée pour leur transport jusqu'à la cellule de confinement en rive. Le quai de Gaspé - Sandy Beach, quant à lui, serait utilisé pour le ravitaillement des équipements et le chargement de matériaux d'encapsulation *in situ* (travaux réalisés ultérieurement aux travaux de dragage). Il est estimé que la barge exécutant les travaux de dragage (logeant la benne preneuse) nécessite un tirant d'eau de l'ordre de 1,2 m. Le rayon d'action de la benne est de l'ordre de 18 m. La barge utilisée pour le transport des sédiments nécessite également un tirant d'eau de 1,2 m.

Le rythme du dragage mécanique est estimé à 300 m³ *in situ*/jour pour une durée de travail quotidien de 10 heures. Le pourcentage d'humidité des sédiments dragués est estimée à 50 %², ce qui représente un facteur de foisonnement de 1,321 comparativement à leur état *in situ* (40 % teneur en eau). Ainsi, sous l'action du dragage et de la mise en cellule, le volume d'entreposage requis passerait de 13 400 m³ *in situ* à 17 700 m³ foisonné (tableau 1).

² Le pourcentage d'humidité exprimé représente le rapport entre le poids de l'eau divisé par le poids total des sédiments saturés d'eau.

La capacité des bennes environnementales varie de 0,75 m³ à 6,0 m³ selon le modèle, et le rythme de travail est de l'ordre de 10 à 30 cycles par heure selon la profondeur et les caractéristiques des sédiments. En considérant un rythme de dragage d'environ 300 m³ *in situ*/jour, la durée du dragage est estimée à environ 45 jours. En considérant six jours travaillés par semaine, les travaux de dragage dureraient environ huit semaines (moins de 2 mois).

Les dragues à benne preneuse peuvent générer une remise en suspension importante des sédiments lors de l'impact de la benne sur le fond, lors de la pénétration de la benne, lors de la remontée de la benne d'où peuvent s'échapper les sédiments dragués et lors du déversement du trop-plein des barges. L'utilisation d'une benne environnementale peut réduire considérablement la remise en suspension par rapport à une benne preneuse conventionnelle. La nature des sédiments (surtout ceux à granulométrie fine et de texture non cohésive, tels que ceux rencontrés dans la zone d'intervention), la vitesse de remontée de la benne vers la surface et à sa sortie de l'eau et l'état de la benne influencent aussi la perte de matériaux. Certains paramètres pourront être contrôlés par la méthode de travail de l'Entrepreneur qui devra se conformer aux exigences du devis (ex : vitesse de travail, construction et état de la benne, etc.).

Pour le scénario 1, les équipements requis pour le dragage mécanique sont :

- Une benne preneuse environnementale montée sur une grue et accessoires périphériques (positionnement, indicateurs de fermeture, etc.);
- Une barge assurant le déplacement de la grue sur la surface de l'eau ;
- Deux barges conteneurs (étanches) pour le transport des sédiments de l'aire de dragage jusqu'à la cellule en rive.

3.7.3 Transport et mise en place des sédiments

Les sédiments dragués seraient déposés dans une barge étanche et transportés vers la cellule en rive pour y être déposés directement. Les sédiments seraient extraits des barges à l'aide d'une pelle hydraulique circulant sur la crête de la digue, et les sédiments seraient déposés sur un transporteur ou un convoyeur, si nécessaire, pour leur mise en place à l'intérieur de la cellule.

3.8 ENCAPSULATION *IN SITU* DES SÉDIMENTS

Les travaux d'encapsulation *in situ* seraient réalisés dès que les travaux de dragage et la mise en dépôt des sédiments seraient complétés. La surface d'encapsulation *in situ* est d'environ 46 000 m² (tableau 1). Les mesures d'encapsulation consistent à recouvrir les

sédiments contaminés non dragués dans la zone d'intervention par trois couches de 300 mm d'épaisseur de matériau granulaire. Ceux-ci permettront, d'une part, à empêcher le contact entre la faune aquatique (benthos, poissons, crustacés, etc.) et les sédiments contaminés sous-jacents et, d'autre part, à assurer la stabilité à long terme du recouvrement contre l'érosion. L'épaisseur et la composition des couches de recouvrement sont régis par la bio-intrusion, la consolidation des sédiments, l'érosion, les opérations de placement et l'isolation chimique des contaminants. Ainsi, une couche intermédiaire de pierres serait mise en place entre deux couches de sable pour éviter la bio-intrusion des crevettes (voir 3.8.2). La conception préliminaire de ces couches est présentée sous forme d'une note technique présentée à l'annexe 2. La localisation en plan ainsi qu'une coupe type des couches d'encapsulation et de l'enrochement de protection au pied de la digue aquatique sont présentées au plan 1.

3.8.1 Mobilisation des équipements d'encapsulation

La mise en place des couches granulaires d'encapsulation se ferait soit à l'aide d'une trémie télescopique ou d'une benne preneuse, montée sur une grue dans les deux cas. La mobilisation des équipements spécifiques aux travaux d'encapsulation *in situ* (trémie, ou benne preneuse, si différente de celle utilisée pour le dragage) se ferait immédiatement avant le début des travaux prévu pour l'encapsulation.

3.8.2 Encapsulation

Les travaux d'encapsulation consistent à déverser les matériaux en couches à partir d'une barge ancrée au fond de l'eau. Une benne preneuse ou une trémie permettrait la mise en place à une distance d'au plus 3 m du fond marin afin d'éviter la remise en suspension des sédiments contaminés suite au remaniement de la surface du fond. La barge serait alimentée en matériaux granulaires par de petites barges de transport effectuant la navette entre le quai et la barge d'encapsulation. Une trémie, un transporteur ou un convoyeur installé au quai principal assurerait le chargement en matériaux dans les barges de transport.

Trois couches de matériaux granulaires, chacune d'elles d'une épaisseur de 300 mm, seraient mises en place :

1. Une couche sablonneuse limitant l'accès aux sédiments contaminés ;
2. Une couche de pierre concassée, servant à titre de barrière contre la bio-intrusion des espèces aquatiques présentes dans la baie de Gaspé (en particulier les crevettes *Callinassa* ou *Thalassinidea*);
3. Un recouvrement final d'une couche sablonneuse servant de substrat à la reprise végétale et au rétablissement de l'écosystème aquatique aux conditions initiales.

Le volume total de matériaux requis pour l'encapsulation *in situ* est estimé à environ 57 500 m³ de matériaux granulaires.

3.9 BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

Une bathymétrie finale, réalisée selon un maillage de 5 m par 5 m, est prévue aux fins de vérification des travaux de l'Entrepreneur. Une caractérisation des sédiments par le prélèvement d'échantillons non remaniés devra également être effectuée dans les zones visées par le dragage pour s'assurer de l'enlèvement des sédiments présentant un niveau de contamination supérieur aux seuils intégrés d'effets (SIE).

3.10 GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Au cours des travaux de dragage et de mise en place en cellule des sédiments, les eaux recueillies et entreposées temporairement au site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge devront être caractérisées et traitées, à l'aide du dispositif prévu à cet effet, en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques. Cette gestion inclut le pompage, le traitement et la main-d'œuvre nécessaires à l'opération du dispositif de traitement des eaux.

3.11 AMÉNAGEMENTS FINAUX

3.11.1 Aménagement d'une surface d'entreposage

L'aménagement d'une cellule de confinement en rive constitue une opportunité intéressante pour augmenter la superficie d'entreposage disponible à proximité du quai, un besoin à combler qui a été signalé par Transports Canada. Cependant, une amélioration des propriétés mécaniques des sédiments mis en cellule serait nécessaire pour que la nouvelle surface ait une capacité portante suffisante. La surface devrait également être imperméabilisée afin de limiter l'infiltration d'eau à l'intérieur de la zone confinée, limitant conséquemment la génération de lixiviats, et ce, particulièrement dans la zone vadose (à valider par des essais de filtration/lixiviation). Finalement, le remblayage d'une partie des terrains en périphérie de la cellule de confinement en rive devrait être effectué afin de maximiser le gain de surface d'entreposage et pour faciliter le drainage du secteur suite à la mise en place de la cellule de confinement en rive. La séquence proposée pour l'aménagement final de la cellule est présentée au plan 1.

3.11.1.1 Compaction dynamique des sédiments

Dès que tous les sédiments auront été déposés à l'intérieur de la cellule de confinement en rive et que la surface des sédiments sera suffisamment asséchée ou gelée pour y travailler (drainage gravitaire de la partie supérieure située à 5 m au-dessus du niveau des hautes eaux (marée moyenne), gel/dégel, assèchement à partir de la surface, etc.), probablement durant

l'hiver, une couche de remblai de matériau classe « B » d'une épaisseur d'environ 2 m serait mise en place à la surface des sédiments afin de permettre leur compaction. La méthode de compaction dynamique considérée est décrite en détail dans la note technique traitant des considérations géotechniques, jointe à l'annexe 2. La méthode considérée permettrait d'augmenter la capacité portante de la surface finale de la cellule de confinement en rive à plus de 100 kPa.

Dès lors que les sédiments atteindraient le niveau de compaction requis, la surface de la cellule de confinement en rive serait régagée approximativement au niveau de la crête de la digue (selon le concept d'aménagement retenu pour la surface finale) et ces matériaux propres seraient utilisés pour le remblayage des terrains périphériques afin d'augmenter le niveau des sols à cet endroit pour compléter la surface d'entreposage. Un volume total estimé à 15 000 m³ de matériau classe « B » serait requis pour effectuer la compaction des sédiments (5 000 m³) et le régilage final de la surface d'entreposage (10 000 m³).

Au total, la surface d'entreposage ainsi créée serait d'environ 15 500 m², soit 10 200 m² localisés à l'emplacement de la cellule de confinement en rive et 5 300 m² localisés en périphérie, en milieu terrestre.

3.11.1.2 Préparation de la surface d'entreposage

Suivant la compaction des sédiments et le nivellement du remblai à l'extérieur de la cellule, une sous-fondation de matériau granulaire ainsi qu'une couche de béton bitumineux seraient mises en place à la surface de la cellule. Cette surface de roulement/entreposage limiterait également l'infiltration d'eau à l'intérieur des sédiments à partir de la surface et assurerait un drainage adéquat des eaux de surface. De façon alternative, une surface de roulement en pierre compactée pourrait être mise en place, avec ou sans géomembrane sous-jacente si les tests de lixiviation démontrent l'innocuité du lixiviat généré.

3.11.2 Remise en état des lieux terrestres

La campagne initiale de caractérisation des lieux des travaux déterminera l'état environnemental des sites susceptibles d'être en contact avec des contaminants, en l'occurrence la nouvelle surface d'entreposage, les chemins et les aires de stockage et de transbordement. Il faut prévoir d'autres prélèvements à ces endroits pour vérifier la qualité des sols à la fin des travaux. Le programme analytique proposé comprendrait les paramètres problématiques qui ont été identifiés dans les sédiments contaminés (cuivre et HAP). Ces travaux seraient réalisés avant la démobilisation de l'Entrepreneur afin qu'il puisse apporter les mesures correctrices nécessaires en cas de contamination des sols en place.

Les travaux de remise en état des lieux comprennent, de façon générale, le nettoyage et le retrait de tous les matériaux excédentaires, le démantèlement de l'aire de nettoyage, débris et rebuts, de même que les raccordements temporaires aux services d'utilités publiques, si requis. Les matériaux excédentaires seraient, pour la plupart, enfouis à l'intérieur de la cellule de confinement en rive selon les autorisations obtenues (débris de démolition du quai des pêcheurs et autres matériaux secs non putrescibles) ou selon la réglementation en vigueur.

3.11.3 Restauration de l'habitat aquatique

Suite aux travaux de dragage et d'encapsulation, des travaux de restauration de l'habitat aquatique devront être entrepris. Ces travaux auraient pour but de restaurer les zones touchées temporairement par les travaux de manière à ne causer que des impacts temporaires ne nécessitant aucune compensation en vertu de la *Loi sur les Pêches*. L'ensemble des activités serait réalisé dans les secteurs où une végétation aquatique de valeur pour l'habitat du poisson a été notée (zones d'herbiers à zostère et d'herbiers mixtes, voir Environnement Illimité, 2005). Mentionnons que la limite des habitats recensés par Environnement Illimité (2005) devra être modifiée suivant le rehaussement du fond marin de 900 mm dans les secteurs encapsulés.

3.11.4 Compensation pour perte d'habitat aquatique

L'aménagement d'une cellule de confinement en rive entraînera des répercussions sur le milieu aquatique, et plus particulièrement sur l'habitat du poisson. Considérant le fait que la cellule de confinement est une installation permanente, une compensation pour la perte de surface associée à son emprise aquatique (environ 6 000 m²) sera requise. La surface affectée est calculée entre la ligne originale des hautes eaux en rive et le pied extérieur de la digue aquatique, incluant la zone de protection en enrochement à cet endroit. Ainsi, des travaux de création/amélioration de nouveaux habitats aquatiques d'une surface équivalente aux pertes pourraient être entrepris dans le secteur des travaux.

3.12 DÉMOBILISATION DE CHANTIER

Les travaux de démobilisation comprennent :

- La démobilisation des roulottes de chantier, le retrait de la signalisation temporaire et des barrières de sécurité et la remise en état des lieux, incluant les aires consacrées aux roulottes, au lavage des camions et au stationnement de la machinerie;
- Le retrait de toute la machinerie utilisée en cours d'exécution des travaux incluant le transport par camion fardier.

3.13 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Pendant la réalisation des travaux de construction de la cellule aquatique, de dragage, d'encapsulation *in situ* et de préparation de la surface d'entreposage, un contrôle de la qualité et une surveillance environnementale devront être effectués par un consultant indépendant. Ces travaux exigeront le prélèvement et l'analyse d'échantillons, la fourniture de la main-d'œuvre spécialisée (techniciens, spécialistes, professionnels, etc.) et la production des rapports de surveillance. Sans être limitatifs, les principaux contrôles et suivis sont les suivants :

- Suivi de la mise en place de la couche d'encapsulation : mesures et inspection visuelles en plongée (épaisseur, qualité);
- Suivi de la construction des infrastructures (digues, remblayage, etc.);
- Suivi de la qualité de l'eau : durant les opérations de dragage (MES) et de mise en place des matériaux d'encapsulation, de mise en dépôt dans la cellule de confinement aquatique, de compaction des sédiments, de gestion des eaux de dragage, etc.;
- Suivi de la qualité de l'air : durant les opérations de construction des infrastructures et de compaction (poussières) et de dragage (odeurs), etc.;
- Suivi du niveau sonore : durant les opérations de construction, de compaction et de dragage.

3.14 SUIVI POST-TRAVAUX

Afin d'assurer l'intégrité des couches d'encapsulation, une série de cinq inspections est prévue pour les années 1, 3, 5, 10 et 25 suivant les travaux. Un suivi de la reprise végétale de l'habitat aquatique est également prévu pour les trois premières inspections afin de s'assurer que les objectifs de reprise ont été atteints. Un plan de contingence sera prévu afin d'apporter les correctifs qui pourraient s'avérer nécessaires.

3.15 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

L'échéancier de réalisation prévu pour le scénario 1 est présenté à la figure 2. Il est prévu que les travaux préalables aux activités de dragage (étude d'impact, ingénierie détaillée, autorisations, demandes, permis, plans et devis, etc.) s'étendront jusqu'au début de l'automne 2008, et que les travaux préparatoires (bathymétrie, etc.), pourront prendre place, sous condition de l'obtention des autorisations requises, au cours de l'année 2008, à l'exception du démantèlement du quai des pêcheurs qui prendrait place en même temps que

les travaux de dragage. L'aménagement des infrastructures (cellule de confinement en rive) aurait lieu dès l'automne 2008, suivi du dragage au printemps 2009.

Les travaux de dragage étant terminés au début de l'été 2009, les travaux d'encapsulation et de compensation/restauration de l'habitat aquatique pourraient être réalisés ensuite au cours de cette même année. Les autres travaux d'aménagement final (compaction des sédiments mis en dépôt, remise en état des lieux, etc.) pourraient prendre place au cours de l'année 2010, mettant fin à l'ensemble des travaux au cours de cette année.

3.16 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de réalisation du scénario 1 est évalué à 17,0 millions \$, incluant une contingence de 25% (précision de l'estimé – Classe D) et l'inflation (3 %/an) de 2005 à 2008, année prévue de réalisation des travaux. Malgré que ces coûts demeurent budgétaires, ils permettent une comparaison des différents scénarios proposés.

Toutes les quantités des ouvrages à réaliser ont été estimées à partir d'une mise en plan tridimensionnelle et d'une évaluation préliminaire de la durée et des ressources nécessaires à leur réalisation. Les coûts unitaires sont représentatifs des coûts actuels sur le marché (\$CDN 2005) et couvrent les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements requis, ainsi que les frais d'administration et le profit des Entrepreneurs.

3.17 IMPÉRATIFS LÉGAUX

Le tableau 2 dresse la liste des lois, règlements et certifications s'appliquant à la réalisation des différents scénarios. Ainsi, tel qu'illustré, le scénario 1 est assujéti à toutes les lois, règlements et certifications énumérées à l'exception du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* puisque l'aménagement de la cellule de confinement en rive demeure à l'intérieur de la zone riveraine (10 m de la limite des hautes eaux).

4 SCÉNARIO 2 – DÉPÔT EN RIVE

Le scénario 2 diffère du scénario 1 principalement par le fait que tous les sédiments sont dragués et déposés en rive (voir commentaires de la section 1.4 du présent rapport concernant la précision sur les quantités). La mise en place des sédiments dragués à l'intérieur de cette cellule à sécurité accrue en rive serait réalisée en tous points comme au scénario 1, à l'exception que la cellule prévue au scénario 2 serait agrandie vers le large par rapport à la cellule du scénario 1 afin d'accommoder les quantités supplémentaires de sédiments dragués (39 000 m³ *in situ*). Comme au scénario 1, aucun assèchement des sédiments n'est prévu au scénario 2 et la mise en place de matériaux de remblai en périphérie de la cellule permettrait l'aménagement d'une nouvelle surface d'entreposage dans le secteur du quai. La figure 3 présente un schéma de gestion qui montre les grandes étapes de réalisation de ce scénario, tandis que le plan 2 présente l'aménagement de ses composantes physiques.

4.1 ÉTAPES PRÉALABLES

Les étapes préalables anticipées pour le scénario 2 sont identiques à celles prévues au scénario 1. Cependant, la réalisation de l'ingénierie détaillée, des plans et devis ainsi que des diverses études et demandes de permis serait moins complexe étant donné l'absence de travaux d'encapsulation *in situ* pour ce scénario. Les étapes possibles sont les suivantes :

1. Le développement des scénarios d'intervention (présente étude);
2. L'ingénierie détaillée;
3. La préparation et le dépôt de l'étude d'impact;
4. L'analyse de recevabilité de l'étude d'impact;
5. La tenue des audiences publiques (BAPE);
6. L'analyse environnementale;
7. La préparation et le dépôt des demandes de certificat d'autorisation;
8. L'obtention des permis;
9. La préparation des plans et devis et du document d'appel d'offres.

4.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Les mêmes grandes tâches requises dans le cadre du scénario 1 seraient requises pour la réalisation du scénario 2, à l'exception de l'étude de courantométrie qui ne serait plus

requisse puisqu'il n'y a pas de travaux d'encapsulation *in situ*. Les activités requises comprennent notamment:

1. Confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F;
2. Relevé d'arpentage;
3. Étude géotechnique;
4. Inspection vidéo;
5. Essais de lixiviation/filtration/décantation;
6. État de référence environnementale;
7. Mise à jour de la bathymétrie.

4.3 ACQUISITION DES TERRAINS

Même si l'emprise de la cellule de confinement en rive est plus importante pour le scénario 2 que pour le scénario 1, son aménagement ne nécessiterait pas de superficie terrestre supplémentaire. Il serait cependant nécessaire d'acquérir des surfaces aquatiques additionnelles (total de 11 500 m²) puisque l'emprise supplémentaire requise est entièrement comprise en milieu aquatique. Les superficies requises pour la construction de la cellule de confinement en rive du scénario 2 sont détaillées plan 2.

4.4 MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les activités de mobilisation des équipements et des installations de chantier pour le scénario 2 sont identiques à celles du scénario 1.

4.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE

Les mesures d'atténuation prévues au scénario 1 seraient aussi utilisées pour le scénario 2. Ces mesures comprennent, sans s'y limiter:

- Les rideaux de confinement;
- Les dispositifs de contrôle de la poussière;
- L'installation d'une aire de lavage;
- Une prévision pour des mesures d'urgence.

4.6 PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES

Les infrastructures à préparer pour la réalisation du scénario 2 sont les mêmes que celles prévues au scénario 1, soit :

- Le démantèlement du quai des pêcheurs ;
- Le déplacement et la protection des services ;
- L'aménagement d'une cellule de confinement en rive ;
- L'aménagement d'un dispositif de traitement des eaux.

Tel que mentionné dans l'introduction de cette section, le scénario 2 requiert une cellule de confinement en rive de plus grande capacité d'entreposage ($51\,500\text{ m}^3$ – foisonnée pour une superficie/emprise de $15\,700\text{ m}^2$) que celle requise au scénario 1 ($17\,700\text{ m}^3$ – foisonnée pour une superficie/emprise de $10\,200\text{ m}^2$). Pour cette raison, la préparation de cette infrastructure serait plus coûteuse et nécessiterait plus de temps pour son aménagement. Il est estimé qu'un volume total de $38\,000\text{ m}^3$ de matériaux granulaires (sable, pierre concassée et enrochement) serait requis pour la construction de la cellule de confinement sécuritaire en rive. Malgré l'augmentation du volume de sédiments à draguer et d'eau à traiter, le dispositif de traitement des effluents serait similaire à celui du scénario 1 puisque les débits ne seraient pas influencés. Le concept préliminaire ainsi que la localisation de la cellule de confinement en rive est présenté au plan 2.

4.7 EXTRACTION, TRANSPORT ET MISE EN DÉPÔT DES SÉDIMENTS

4.7.1 Mobilisation – démobilitation des équipements de dragage

Comme pour le scénario 1, la mobilisation des équipements de dragage doit prendre place vers la fin des travaux d'aménagement de la cellule de confinement en rive.

4.7.2 Dragage mécanique des sédiments

Le dragage mécanique des sédiments contaminés est la méthode d'extraction préconisée indépendamment du scénario sélectionné. Le volume des sédiments contaminés à draguer pour le scénario 2 serait de l'ordre de $39\,000\text{ m}^3$ *in situ* (tableau 1). Ce volume inclut la totalité des zones d'intervention à l'exception de la superficie occupée par la cellule de confinement en rive, où les sédiments seront laissés en place, tel que présenté au plan 2.

En considérant un rythme de dragage d'environ 300 m^3 *in situ*/jour, la durée du dragage est estimée à environ 130 jours au total. En considérant six jours travaillés par semaine, les travaux de dragage donneraient environ 22 semaines (± 5 mois). L'utilisation d'une seconde

équipe de travail (second quart de travail) réduirait la durée totale de l'intervention à environ 2,5 mois.

Il importe de mentionner que ce scénario ne tient pas compte des périodes d'exclusion qui pourraient être exigées par la Direction de la gestion de l'habitat du poisson (DGHP) du ministère des Pêches et des Océans., où aucun dragage n'est autorisé en raison de la fraye d'un poisson, de la pêche au homard, de la migration d'une autre espèce, etc. Ces périodes d'exclusion sont variables et ne peuvent être confirmées à l'heure actuelle par la DGHP (communication personnelle, TPSGC). Il est donc possible que le dragage des sédiments ne puisse être fait en une seule saison. Cependant, pour le présent rapport, aucune période d'exclusion n'a été considérée.

4.7.3 Transport et mise en place des sédiments

Tel que pour le scénario 1, les sédiments dragués seront déposés dans une barge étanche et transporté vers la cellule de confinement en rive.

4.8 BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

Tel qu'au scénario 1, un relevé bathymétrique final sera réalisé selon un maillage de 5 m par 5 m. Une caractérisation post-dragage des sédiments est également prévue, comme pour le scénario 1.

4.9 GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Vu le volume plus important de sédiments à draguer relativement au scénario 1, la gestion des effluents liquides au site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge sera plus importante pour le scénario 2 en terme de quantités à traiter mais non en terme de débits. Le traitement devrait également viser l'enlèvement des matières en suspension.

4.10 AMÉNAGEMENTS FINAUX

Les aménagements finaux à réaliser dans le cadre du scénario 2 sont semblables à ceux considérés pour le scénario 1. La surface d'entreposage prévue serait plus grande pour le deuxième scénario (21 000 m²), toutefois les méthodes de construction et les matériaux envisagés seraient en tous points identiques au scénario 1. La séquence envisagée pour les travaux d'aménagement final de la cellule de confinement en rive est présentée au plan 2. Mentionnons toutefois que le volume de matériau classe «B» requis pour la compaction dynamique et le nivellement des propriétés adjacentes est estimé à 20 000 m³, soit environ 10 000 m³ laissés en place à la surface de l'emprise de la cellule de confinement (suivant la compaction dynamique) et 10 000 m³ déplacés et remis en place sur les propriétés adjacentes pour en effectuer le remblayage.

Mentionnons qu'en ce qui concerne les travaux de restauration de l'habitat aquatique, ceux-ci seraient similaires puisque les surfaces de dragage supplémentaire sont compensées par l'absence de surfaces encapsulées *in situ* requises au scénario 1. Par contre, la compensation pour perte d'habitat de poisson nécessiterait de plus imposants travaux au scénario 2 puisque l'emprise aquatique requise pour l'aménagement de la cellule de confinement en rive (environ 11 500 m²) est supérieure à celle du scénario 1 (environ 6 000 m²).

4.11 DÉMOBILISATION DE CHANTIER

La démobilitation de chantier comprendrait le retrait des roulottes et de toute signalisation, des barrières et des stationnements temporaires, ainsi que le retrait de la machinerie utilisée, tel que décrit au scénario 1.

4.12 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Un contrôle de la qualité et un suivi environnemental devront être effectués par un consultant indépendant lors de la réalisation des travaux de construction de la cellule aquatique, de dragage et de préparation de la surface d'entreposage. Le système de surveillance et de contrôle de la qualité prévu pour le scénario 2 est identique à celui du scénario 1 à l'exception que le suivi des couches d'encapsulation ne serait pas requis.

4.13 SUIVI POST-TRAVAUX

Une série de trois inspections est prévue pour déterminer l'état de la cellule de confinement, aux années 1, 3, 5 suivant la fin des travaux. Comme pour le scénario 1, un suivi de l'habitat aquatique est également prévu afin de déterminer si la reprise végétale rencontre les objectifs visés. Un plan de contingence sera prévu afin d'apporter les correctifs qui pourraient s'avérer nécessaires.

4.14 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

L'échéancier de réalisation prévu pour le scénario 2 est présenté à la figure 4. Il est prévu que les travaux préalables aux activités de dragage (étude d'impact, ingénierie détaillée, autorisations, demandes, permis, plans et devis, etc.) s'étendront jusqu'au début de l'automne 2008, et que les travaux préparatoires (bathymétrie, etc.), pourront prendre place, sous condition de l'obtention des autorisations requises, au cours de l'année 2008, à l'exception du démantèlement du quai des pêcheurs qui prendrait place en même temps que les travaux de dragage. L'aménagement des infrastructures (cellule de confinement en rive) serait effectué à l'automne 2008, pour débiter le dragage au printemps suivant, en 2009.

Les travaux de compensation et de restauration de l'habitat aquatique pourraient être réalisés au printemps de l'année suivante, en 2010, de même que les autres travaux d'aménagement final (compaction des sédiments, remise en état des lieux, etc.), mettant fin à l'ensemble des travaux au cours de l'année 2010.

4.15 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de réalisation du scénario 2 a été évalué à 13,0 millions \$, incluant une contingence de 25% (précision de l'estimé – Classe D) et l'inflation (3 %/an) de 2005 à 2008, année prévue de réalisation des travaux.

Toutes les quantités des ouvrages à réaliser ont été estimées à partir d'une mise en plan tridimensionnelle et d'une évaluation préliminaire de la durée et des ressources nécessaires à leur réalisation. Les coûts unitaires sont représentatifs des coûts actuels sur le marché (\$CDN 2005) et couvrent les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements requis, ainsi que les frais d'administration et le profit des Entrepreneurs.

4.16 IMPÉRATIFS LÉGAUX

Au même titre que le scénario d'intervention 1, le présent scénario est assujéti à tous les lois, règlements et certifications énumérés au tableau 2 à l'exception du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* qui ne serait pas applicable puisque le confinement en rive serait limité à la bande riveraine (10 m de la ligne des hautes eaux).

5 SCÉNARIO 3 – ASSÈCHEMENT ET MISE EN DÉPÔT – CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE

Le scénario 3 consiste à draguer l'ensemble des sédiments contaminés des zones A à F inclusivement (voir commentaires de la section 1.4 du présent rapport concernant la précision sur les quantités) par voie mécanique, à les transporter par barge jusqu'au quai, à les transborder et à les charger dans des camions à bennes étanches pour leur transport jusqu'à un bassin d'assèchement. Une fois asséchés, les sédiments seraient extraits du bassin d'assèchement et transportés jusqu'à l'ancien entrepôt de concentré de cuivre de Falconbridge, situé au coin de la rue du quai et de la route 132, pour y être entreposés temporairement. À partir de l'entrepôt, les sédiments asséchés seraient transportés par camion vers une cellule d'enfouissement sécuritaire aménagée à l'intérieur des limites du parc à résidus miniers n° 1 de Falconbridge à Murdochville. Le bassin d'assèchement et les dispositifs de traitement des eaux provenant des sédiments seraient installés respectivement sur le terrain adjacent au Chemin de fer de la Gaspésie³ et l'ancien site de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge. Puisque la capacité du bassin d'assèchement est limitée par l'espace disponible pour son aménagement et la cadence des travaux de dragage, il serait préférable d'effectuer le dragage et l'assèchement des sédiments au cours de deux années consécutives (Dessau-Soprin, 2005b).

Les sections suivantes décrivent en détail toutes les étapes nécessaires à la réalisation du scénario 3. La figure 5 présente le schéma de gestion des grandes étapes de réalisation de ce scénario, tandis que le plan 3 présente l'aménagement de ses composantes physiques.

5.1 ÉTAPES PRÉALABLES

Les étapes préalables associées au scénario 3 sont semblables à celles requises dans le cadre du scénario 1 à savoir :

1. Le développement des scénarios d'intervention;
2. L'ingénierie détaillée;
3. La préparation et le dépôt de l'étude d'impact;
4. L'analyse de recevabilité de l'étude d'impact;

³ Le site proposé pour l'assèchement des sédiments aurait servi pour l'enfouissement de résidus ligneux selon le CCBG (réf. réunion du 7 juillet 2005). D'autres terrains situés dans le secteur éloigné du site des travaux pourraient être utilisés à cette fin également. Cependant, les coûts de gestion des sédiments (transport, traitement des eaux, etc.) seraient supérieurs.

5. La tenue des audiences publiques (BAPE);
6. L'analyse environnementale;
7. La préparation et le dépôt des demandes de certificat d'autorisation;
8. L'obtention des permis;
9. La préparation des plans et devis et du document d'appel d'offres.

5.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Toutes les études, essais de démonstration et autres travaux semblables à réaliser avant le début des travaux en chantier du scénario 3 sont décrits dans les sections qui suivent.

5.2.1 Confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F

Tel que mentionné au rapport 4.2 concernant la présélection des scénarios (Dessau-Soprin, 2005b) et à l'étude de caractérisation complémentaire réalisée au début du mandat de Dessau-Soprin (Environnement Illimité, 2005), une caractérisation additionnelle des sédiments à l'endroit des zones D à F serait requise avant le début des travaux afin de confirmer ou d'infirmer la présence d'une contamination excédant le SIE pour le cuivre et/ou les HAP_{totaux} à ces endroits et, par conséquent, confirmer la nécessité d'y intervenir. Suivant le résultat de ces travaux, les surfaces d'intervention montrées aux figures et aux plans du présent rapport ainsi que les quantités indiquées devront peut-être être révisées en conséquence.

5.2.2 Relevé d'arpentage

Un relevé d'arpentage serait nécessaire dans le cadre du scénario 3, en utilisant la même méthodologie et les mêmes techniques que pour celui du scénario 1. Ce relevé couvrirait, sans s'y limiter, la rive et les installations au sud du quai principal, les parcelles de terrains proposées pour le bassin d'assèchement, l'ancien site de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge et toutes les aires de circulation envisagées dans le secteur du quai. De plus, le relevé du site où serait aménagé la cellule d'enfouissement sécuritaire serait requis.

5.2.3 Étude géotechnique

Une étude géotechnique serait nécessaire pour déterminer les caractéristiques des sols dans la zone du futur bassin d'assèchement, sur la propriété de la Corporation du Chemin de fer de la Gaspésie inc. qui longe le chemin de fer. Cette étude permettrait la détermination des pentes et profondeurs admissibles pour un tel bassin, ainsi qu'une recommandation sur la résistance requise de la géomembrane utilisée comme barrière imperméable, si nécessaire (voir la section 3.6.3). Mentionnons que s'il s'avérait que des résidus de matières ligneuses

étaient enfouis, un autre site devrait alors être identifié pour effectuer l'assèchement des sédiments.

Une étude géotechnique devrait également être effectuée à l'emplacement proposé pour l'enfouissement sécuritaire des sédiments à Murdochville. Cette étude devrait permettre d'évaluer les tassements anticipés, la nature des matériaux d'assise et les paramètres de conception des aménagements (pentes, géosynthétiques à utiliser, qualité des eaux souterraines, etc.).

Ces travaux comprendront des travaux de terrain et en laboratoire, ainsi que des analyses numériques.

5.2.4 Inspection vidéo

Avant de débiter les travaux, il sera nécessaire d'effectuer une inspection détaillée des infrastructures présentes à l'emplacement de la cale de halage en fonction du chantier maritime mais également de l'ancienne cale de halage présente à l'extrémité est du quai des pêcheurs. Cette inspection devra permettre d'établir l'état des lieux avant les travaux et de dresser une liste de mesures à suivre pour s'assurer de ne pas compromettre les usages actuels et futurs.

5.2.5 Essais de lixiviation/filtration/décantation

Étant donné que l'installation d'une géomembrane imperméable sur les parois et le fond du bassin d'assèchement serait relativement coûteuse et longue à réaliser, des essais de lixiviation et de filtration sont prévus pour valider la nécessité d'installer de telles membranes pour l'aménagement du bassin. Advenant que les essais démontrent que la migration de la contamination serait principalement associée aux particules et que les eaux s'exfiltrant respectent les normes de rejet en vigueur, un simple géotextile de filtration pourrait être utilisé sur les parois et le fond de la cellule. Aux fins d'estimation budgétaire, les coûts associés à ce scénario considèrent la pose d'une géomembrane protégée par deux géotextiles.

Des essais de filtration devraient également être réalisés dans le cadre de l'aménagement de la cellule d'enfouissement sécuritaire afin de s'assurer de la compatibilité des matériaux mis en place en fonction de la granulométrie des sédiments. En effet, il est nécessaire que les géotextiles et matériaux granulaires puissent assurer un drainage efficace des sédiments tout en évitant leur colmatage dans le temps. Mentionnons cependant que puisque les sédiments seront asséchés préalablement à leur enfouissement (ce qui n'est pas le cas du scénario 4), le drainage subséquent à leur mise en place ne présente pas une problématique significative.

Comme pour le scénario 1, le programme d'essai devrait comprendre une série d'essais de décantation pour évaluer la corrélation qui existe entre la présence de matières en suspension (MES) et le niveau de contamination des eaux. Les résultats permettraient également de déterminer la méthode de traitement des eaux de dragage et de celles issues du bassin d'assèchement et de la cellule d'enfouissement.

5.2.6 Évaluation de l'impact des chlorures

Une évaluation de l'impact du transfert des chlorures des sédiments au lixiviat récupéré dans la cellule d'enfouissement devra être effectué afin de déterminer les alternatives requises pour s'assurer que le mode de gestion du lixiviat, vis-à-vis des chlorures, ne nuise pas au potentiel de reproduction du saumon dans la rivière York, bassin versant naturel du site minier de Murdochville.

5.2.7 État de référence environnementale

Comme dans tous les scénarios, il sera nécessaire d'évaluer l'état environnemental des sites susceptibles d'être en contact avec des contaminants tout au long des travaux. Ces sites comprennent, sans s'y limiter, les aires de transbordement et d'assèchement des sédiments, les chemins d'accès et le site d'enfouissement identifié.

5.2.8 Mise à jour de la bathymétrie

Un relevé bathymétrique, réalisé selon les mêmes critères que ceux décrits au scénario 1, sera nécessaire. Ce dernier devra être effectué au cours des 6 mois précédant le début des travaux.

5.3 ACQUISITION DES TERRAINS

L'aménagement du bassin d'assèchement ainsi que l'installation des aires de lavage et des chemins d'accès nécessiteraient une superficie combinée d'environ 20 000 m² de terrain. L'acquisition du terrain pour le bassin d'assèchement comprendrait l'achat ou la location, et devrait faire l'objet de négociations entre Transports Canada, Falconbridge et les propriétaires des terrains, soit la Corporation du Chemin de fer de la Gaspésie inc et le Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec (MAPAQ). Une fois que les travaux d'assèchement auront été complétés, le bassin serait remblayé et compacté avec les matériaux d'origine afin de permettre une réutilisation future des terrains.

5.4 MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les travaux de mobilisation et de mise en place des installations de chantier nécessaires pour la réalisation du scénario 3 sont en général similaires à ceux énumérés à la section 3.4 du scénario 1. Mentionnons cependant que pour l'aménagement de la cellule d'enfouissement sécuritaire, il serait nécessaire d'effectuer ces aménagements également à Murdochville.

5.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE

5.5.1 Rideau de confinement

Le rideau de confinement qui servirait à confiner les particules remises en suspension lors du dragage mécanique prévu au scénario 3 sera mis en fonction comme pour le scénario 1.

5.5.2 Contrôle de la poussière

Comme le scénario 3 prévoit le transbordement en camion des sédiments à partir du quai, leur transport et leur déchargement à deux reprises (sédiments humides ou secs) et leur assèchement en bassin ouvert, les mesures de contrôle de la poussière occuperaient un rôle beaucoup plus important comparativement aux scénarios 1 et 2. De plus, la construction d'une cellule d'enfouissement sécuritaire occasionnera une source additionnelle de poussières. Les méthodes décrites à la section 3.5.2 du scénario 1 seront utilisées dans le cadre des travaux proposés au scénario 3 afin de réduire le risque de propagation des poussières, et en même temps les nuisances qui leur sont généralement dues. Cependant, l'ensemble des mesures devront être adaptées aux conditions particulières du scénario 3.

5.5.3 Aire de lavage

Dans le cas du scénario 3, deux aires de lavage et de décontamination sont prévues : une aire située au même endroit que celle prévue au scénario 1, et l'autre aménagée à la sortie du site du bassin d'assèchement (voir plan 3). Les deux aires serviront à réduire le transport de contaminants et l'émission de poussières provoqués par le passage de camions et le transport des sols par ces derniers. Il est également probable qu'une troisième aire de lavage des camions devra être aménagée près de la cellule d'enfouissement à Murdochville, si les camions doivent pénétrer à l'intérieur de la cellule pour effectuer le déchargement des sédiments contaminés.

5.5.4 Mesures d'urgence

Les mesures d'urgence environnementales prévues au scénario 1 sont également nécessaires dans le cadre du scénario 3. Le plan d'intervention et les mesures spécifiques seraient

adaptées aux conditions particulières du scénario 3 (superficie de dragage plus grande, donc estacades plus longues, etc.).

5.6 PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES

La préparation des infrastructures requises pour la réalisation du scénario 3 sont similaires à celles prévues aux scénarios 1 et 2, à l'exception de la cellule de confinement en rive qui n'est pas nécessaire au scénario 3 et qui est remplacée par l'aménagement d'une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville. De plus, le scénario 3 prévoit l'aménagement d'un bassin d'assèchement des sédiments dragués. Celui-ci devrait être complété avant le début des travaux de dragage tandis que la cellule d'enfouissement sécuritaire pourrait être aménagée ultérieurement. La localisation des principales infrastructures à aménager au scénario 3 est présentée au plan 3. Mentionnons que puisque le concept d'aménagement de la cellule d'enfouissement à Murdochville n'est pas établi à ce jour, aucun détail technique ne sera présenté au présent rapport. Cependant, pour l'établissement des coûts, l'aménagement d'une cellule de dimension semblable à double parois et étanche a été considéré.

5.6.1 Démantèlement du Quai des Pêcheurs

Le démantèlement du quai des pêcheurs doit être réalisé indépendamment du scénario sélectionné. Le démantèlement du quai des pêcheurs est discuté en détail à la section 3.6.1. L'élimination des matériaux de démolition serait effectuée dans un site autorisé (lieu d'enfouissement technique, dépôt de matériaux secs, etc.).

5.6.2 Construction du bassin d'assèchement

Le scénario 3 préconise le transport et l'élimination des sédiments asséchés dans un lieu d'enfouissement sécuritaire à Murdochville. Un bassin d'assèchement est proposé afin de réduire le pourcentage d'humidité des sédiments, une étape permettant de réduire les coûts de transport et d'enfouissement. Ce bassin, d'un volume d'entreposage de 25 000 m³, serait conçu de façon à faciliter la manutention des sédiments durant ces étapes. Ce bassin serait localisé majoritairement sur la propriété déjà déboisée de la Corporation du Chemin de fer de la Gaspésie inc., ainsi qu'en moindre partie sur le terrain partiellement déboisé du MAPAQ, tel que présenté au plan 3. La construction de ce bassin devrait être complétée avant le début des travaux de dragage. Les dimensions, la localisation et une coupe type du bassin sont montrés au plan 3. Étant donné que ce bassin n'est que temporaire (période d'utilisation de 2 ans), il est prévu que les déblais qui ne peuvent être utilisés pour son aménagement (digues périphériques, renforcement des chemins d'accès, etc., selon le type

de matériau) seraient entreposés à l'emplacement de l'ancien site de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge (voir section 5.6.3).

Tel que mentionné à la section 5.2.4, des essais de filtration/décantation/lixiviation, permettraient de déterminer la nécessité d'installer une géomembrane afin d'éviter la migration de contaminants à l'extérieur du bassin. Aux fins d'estimation budgétaire, une géomembrane a été considérée. Cette géomembrane serait imperméable, faite de PVC et protégée de part et d'autre par un géotextile de protection non-tissé. Tel que montré au plan 3, les pentes proposées du bassin seraient de 1,8H:1V, avec des digues d'une largeur de 7 m en crête afin de permettre la circulation des camions et des pelles hydrauliques.

À la fin des travaux d'assèchement, le bassin serait démoli : les géosynthétiques seraient enlevés pour récupération ou élimination et l'excavation serait remblayée et compactée avec les matériaux d'excavation entreposés.

5.6.3 Préparation des aires d'entreposage temporaires

L'ancien site de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge est bien localisé pour l'aménagement d'un dispositif de stockage et de traitement des eaux provenant des travaux de dragage et d'assèchement. Le dispositif de traitement des eaux serait installé dans la partie sud du site, réduisant ainsi la distance de pompage entre le bassin d'assèchement et ce dispositif.

La construction du bassin d'assèchement nécessiterait une excavation d'environ 20 000 m³ *in situ* de matériau dont la qualité environnementale est présentement inconnue. La partie nord de l'ancien site de stockage pourrait servir comme dépôt temporaire de ces matériaux. Un recouvrement temporaire (géomembranes en PVC ou en PeHD) pourrait être mis en place si nécessaire (à la surface des matériaux empilés) pour limiter l'infiltration des eaux de pluie et l'érosion (poussières). Une fois les opérations d'assèchement terminées, ces matériaux seraient réutilisés pour le remblayage de l'excavation du bassin.

Il est proposé que l'ancien entrepôt de Falconbridge soit utilisé comme entrepôt temporaire des sédiments asséchés avant leur chargement dans des camions semi-remorque pour leur transport vers le lieu d'élimination sécuritaire à Murdochville. Cet entrepôt aurait une capacité de 15 000 m³ de matériaux mis en pile. Lors de la visite du site en novembre 2004, il a été constaté que l'entrepôt est muni d'une dalle de béton à l'intérieur, et que cette dalle est confinée en périphérie par un muret de béton (fondation). Considérant la présence d'un revêtement de surface, ainsi qu'un toit offrant une bonne protection contre les intempéries (pluie, vent, neige, etc.), quelques rénovations mineures seraient requise, dont la réfection de la toiture et le nettoyage de la surface de la dalle de béton, avant la mise en service de

l'entrepôt pour le stockage temporaire de sédiments asséchés. La localisation de l'entrepôt de Falconbridge est présentée aux plans 1 et 2 du Produit 4.2 (Dessau-Soprin, 2005b).

5.6.4 Renforcement des chemins temporaires

Les chemins existants entre la rue du Quai et la propriété du Chemin de fer de la Gaspésie inc. sont actuellement en gravier, et devraient être renforcés pour supporter les charges provenant des nombreux voyages de camions requis par le transport des sédiments. Le renforcement pourrait comprendre la pose de matériaux granulaires de type MG-20 ou MG-56 compactés. L'emploi de géotextiles entre les sols en place et les remblais pourrait être nécessaire à certains endroits. De plus, quelques zones de dépassement seraient aménagées afin d'augmenter la sécurité routière.

5.6.5 Construction de la cellule d'enfouissement sécuritaire

Ce scénario nécessite l'aménagement d'une cellule sécuritaire construite spécifiquement pour accepter des sédiments contaminés asséchés. La cellule proposée permettrait l'enfouissement sécuritaire de 35 000 m³ de sédiments asséchés et serait aménagée dans le parc à résidus n° 1 à Murdochville, terrains appartenant à la Couronne et dont le droit de surface est cédé à Falconbridge par des baux miniers. Aux fins d'évaluation budgétaire, le coût de construction de cette cellule a été évalué. Ce coût couvre tous les aspects nécessaires pour l'aménagement d'une telle cellule, incluant toute demande de C.A., l'obtention des permis, l'ingénierie détaillée, les plans et devis et les coûts de construction qui y seraient reliés.

5.6.6 Dispositif de traitement des eaux

Un dispositif d'entreposage et/ou de traitement des eaux sera nécessaire afin d'assurer la gestion adéquate des effluents générés par chacune des étapes de projet (dragage, aire de lavage de camions, assèchement en bassin). Ce dernier serait aménagé à l'emplacement de l'ancienne aire de stockage d'acide sulfurique de Falconbridge, près du quai. Mentionnons qu'un second dispositif de traitement des eaux sera requis à Murdochville afin de traiter les eaux de lixiviation issues de la cellule d'enfouissement et les eaux issues de l'aire de lavage des camions. Une attention particulière devra être apportée à la présence de chlorures dans les eaux qui seront par la suite rejetées dans le réseau hydrique de surface.

5.7 EXTRACTION DES SÉDIMENTS

5.7.1 Mobilisation–démobilisation des équipements de dragage

Comme les travaux de dragage prévus au scénario 3 doivent être répartis sur deux années consécutives (voir section suivante et Dessau-Soprin, 2005b pour de plus amples détails)

une mobilisation/démobilisation supplémentaire des équipements serait nécessaire. Les coûts et les délais associés à cette deuxième mobilisation/démobilisation ont été considérés aux estimations budgétaires.

5.7.2 Dragage mécanique des sédiments

Les travaux de dragage mécanique prévus au scénario 3 seraient réalisés de la même manière que ceux décrits au scénario 1, à l'exception du volume plus important à draguer (la totalité de la zone d'intervention : 43 900 m³-*in situ*), du transport des sédiments dragués jusqu'au poste à quai et de leur déchargement à l'aide de pelles hydrauliques (au lieu d'être transportés jusqu'à une cellule en rive) et du fait que les travaux seraient répartis sur deux années consécutives au lieu d'une seule. La portion draguée lors de la première intervention sera déterminée lors de l'ingénierie détaillée, de façon à assurer la meilleure cadence possible et pour minimiser le mouvement des équipements de dragage.

En considérant un rythme de dragage d'environ 300 m³ *in situ*/jour, la durée de dragage est estimée à environ 150 jours au total, soit environ 75 jours pour chacune des deux années de dragage. En considérant six jours travaillés par semaine, les travaux de dragage donneraient environ 12 semaines/an (\pm 3 mois/an). En faisant appel à deux quarts de travail, la durée de l'intervention pourrait être réduite à environ 1,5 mois/an.

Il importe de mentionner que ce scénario ne tient pas compte des périodes d'exclusion qui pourraient être exigées par la Direction de la gestion de l'habitat du poisson (DGHP) du ministère des Pêches et des Océans., où aucun dragage n'est autorisé en raison de la fraye d'un poisson, de la pêche au homard, de la migration d'une autre espèce, etc. Ces périodes d'exclusion sont variables et ne peuvent être confirmées à l'heure actuelle par la DGHP (communication personnelle, TPSGC et Pêches et Océans). Il est donc possible que ces périodes d'exclusion aient un impact sur les travaux de dragage proposés. Cependant, pour le présent rapport, aucune période d'exclusion n'a été considérée.

5.8 RÉDUCTION DE LA TENEUR EN EAU DES SÉDIMENTS

5.8.1 Transport des sédiments vers le bassin d'assèchement

Le transport des sédiments dragués entre le quai principal et le bassin d'assèchement se ferait à l'aide de camions à bennes étanches, munies de dispositifs anti-éclaboussures. Les camions seraient chargés à l'aide d'une pelle hydraulique sur le quai, et leur chargement serait déversé directement dans le bassin d'assèchement. Des normes de déversement seraient prévues à cet effet. Considérant la distance minimale entre le quai et la localisation prévue du bassin, seulement deux camions seraient nécessaires pour que le rythme de transport corresponde, en tout temps, au rythme de dragage.

5.8.2 Assèchement en bassin

Il est prévu qu'une pelle hydraulique munie d'une extension de flèche travaillera continuellement, en périphérie du bassin (crêtes des digues périphériques) afin d'enlever les croûtes asséchées à la surface des sédiments entreposés durant la période effective d'assèchement. La pelle excavera également des fossés à même la masse de sédiments pour tenter de drainer l'eau de la couche de surface vers des dépressions.

L'effort d'assèchement sera interrompu lorsque le pourcentage d'humidité des sédiments (couche asséchée) atteindra environ 25 % en poids. L'enlèvement des sédiments du bassin, en fait, leur transfert vers l'entrepôt de Falconbridge, pourrait se faire quotidiennement de façon à libérer le plus rapidement possible la couche de surface asséchée qui a été enlevée. Mentionnons que la réduction de la teneur en eau produira une réduction de volume. Ainsi, suivant leur assèchement, les sédiments (43 900 m³ *in situ*) ne représenteront plus qu'un volume de 33 200 m³ (ou 16 600 m³ asséché/an).

En fonction de la géométrie actuelle considérée pour le bassin d'assèchement (surface d'assèchement effective de 7 500 m²) et en considérant un taux d'assèchement d'environ 1,15 %/jours/300 mm)⁴, la durée requise d'assèchement est évaluée à 48 semaines, ou 24 semaines/an de dragage. Il est donc possible que l'assèchement des sédiments nécessite jusqu'à deux périodes estivales par année de dragage. Mentionnons par ailleurs que le cycle de gel/dégel qui aura lieu entre la fin des travaux de dragage et la période d'assèchement estivale suivante réduira de façon significative le pourcentage d'humidité des sédiments, diminuant l'effort requis par la suite.

5.8.3 Transport des sédiments asséchés vers l'entrepôt de Falconbridge

Les sédiments asséchés seraient continuellement excavés du bassin d'assèchement et transportés vers l'entrepôt de Falconbridge. La pelle hydraulique chargerait des camions de type 12 roues à partir des digues périphériques du bassin, d'où ces derniers les transporteront jusqu'à l'entrepôt de Falconbridge. Une fois le déchargement des sédiments complété, un chargeur sur roues mettrait les sédiments en pile avant leur chargement éventuel et leur transport par camions semi-remorques jusqu'à la cellule de confinement de Murdochville.

5.9 BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

Une bathymétrie finale, identique à celle décrite dans les scénarios 1 et 2, est prévue aux fins de vérification des travaux de l'Entrepreneur. Une caractérisation des sédiments par le

prélèvement d'échantillons non-remaniés devra aussi être effectuée pour s'assurer de l'enlèvement des sédiments contaminés au-delà des SIE.

5.10 TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS

Lorsqu'une quantité de sédiments jugée suffisante aurait été accumulée à l'entrepôt de Falconbridge, des camions de type semi-remorque seraient chargés de sédiments à l'aide d'un chargeur sur roues. Les camions couvriraient ensuite la distance entre l'entrepôt de Falconbridge et la nouvelle cellule sécuritaire construite dans le parc à résidus miniers n°1 à Murdochville (97 km). Le temps nécessaire pour le transport de la totalité des sédiments est estimé à 36 jours en considérant que huit camions semi-remorques d'une capacité de 30 t.m. effectueraient le transport. Le montant associé à cette activité inclut les coûts de chargement à l'entrepôt de Falconbridge et de déchargement à la cellule.

5.11 GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

À part les effluents générés par les travaux de dragage, tel que discuté au scénario 1, les travaux d'assèchement en bassin produiraient des eaux potentiellement contaminées. Ces eaux seraient entreposées à l'emplacement du site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge, caractérisées et traitées, si nécessaire, tel que décrit à la section 3.10. Cette gestion comprendrait le pompage, le traitement et la main d'œuvre nécessaires à l'opération du dispositif de traitement des eaux. Mentionnons qu'un système de traitement des eaux serait également requis au site d'enfouissement pour la gestion des lixiviats de la cellule d'enfouissement.

5.12 AMÉNAGEMENTS FINAUX

5.12.1 Démantèlement du bassin d'assèchement

À la fin des travaux d'assèchement en bassin, les géosynthétiques utilisés dans les parois et le fond seraient enlevés et éliminés hors site, dans un lieu autorisé (dépôt de matériaux secs), et les matériaux excavés et entreposés temporairement au site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge seraient remis en place et compactés afin de restaurer la zone à son état original.

5.12.2 Remise en état des lieux terrestres

Les travaux de remise en état des lieux comprennent, de façon générale, et tels que décrits en détail dans la section 3.11.2, le nettoyage et le retrait de tous les matériaux excédentaires, des débris et rebuts et des raccordements temporaires aux services d'utilités publiques, si

⁴ Dessau-Soprin, 2003. Réalisation d'un essai pilote d'assèchement et de bio-traitement des sédiments de la baie 103 sud, 31 pages + tableaux + figures + annexes.

requis. Ces travaux sont nécessaires au site du quai de Gaspé ainsi qu'au site d'enfouissement à Murdochville.

5.12.3 Restauration de l'habitat aquatique

Après les travaux de dragage, des travaux de restauration de l'habitat aquatique devraient être entrepris, à l'emplacement des zones à zostères et à herbiers mixtes. Aucune compensation pour la perte d'habitat aquatique ne serait nécessaire puisque aucune cellule n'est aménagée en rive au scénario 3 et que le dragage n'occasionnera qu'une perte temporaire de l'habitat aquatique, corrigée suivant la restauration de l'habitat entreprise à la fin des travaux.

5.13 DÉMOBILISATION DE CHANTIER

Les travaux prévus pour la démobilisation de chantier au scénario 3 sont similaires à ceux détaillés dans le cadre de la description du scénario 1, en plus de ceux requis pour l'aménagement et l'opération du site d'enfouissement à Murdochville.

5.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Pendant la réalisation des travaux de construction du bassin d'assèchement, de dragage, de transport, d'assèchement et d'élimination au site d'enfouissement à Murdochville, un contrôle de la qualité et une surveillance environnementale devront être effectués par un consultant indépendant.

Comme pour le scénario 1, ces travaux exigeront le prélèvement et l'analyse d'échantillons, la fourniture de la main-d'œuvre spécialisée (techniciens, spécialistes, professionnels, etc.) et la production des rapports de surveillance. Sans être limitatif, les principaux contrôles et suivis sont les suivants :

- Suivi de la construction des infrastructures (bassin d'assèchement, cellule d'enfouissement, renforcement des chemins d'accès, etc.) ;
- Suivi de la qualité de l'eau : durant les opérations de dragage (MES), transport, mise en dépôt temporaire, travaux d'assèchement, enfouissement, etc. ;
- Suivi de la qualité de l'air : durant les opérations de construction des infrastructures, de dragage, de transport, etc.;
- Suivi du niveau sonore : durant les opérations de construction, de dragage, de transport, etc.

5.15 SUIVI POST TRAVAUX

Afin d'assurer la reprise végétale de l'habitat aquatique, une série de 3 inspections sont prévues pour les années 1, 3, et 5 suivant la réalisation des travaux de restauration. Un plan de contingence sera prévu afin d'apporter les correctifs qui pourraient s'avérer nécessaires. D'autre part, un suivi environnemental de la qualité du lixiviat et des eaux souterraines en périphérie du site d'enfouissement sera effectué dès que des sédiments contaminés y auront été enfouis. Un plan de contingence serait prévu en cas d'observation d'une contamination des eaux, associée à la présence de la cellule d'enfouissement. Mentionnons qu'un contrôle de la qualité des soudures des membranes de la cellule d'enfouissement serait appliqué durant la construction. Advenant la détection d'une fuite, une réparation immédiate au chantier serait effectuée.

5.16 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

L'échéancier de réalisation prévu pour le scénario 3 est présenté à la figure 6. Il est prévu que les travaux préalables aux activités de dragage (étude d'impact, ingénierie détaillée, autorisations, demandes, permis, plans et devis, etc.) s'étendront jusqu'au début de l'automne 2008, et que les travaux préparatoires (bathymétrie, etc.) pourront prendre place, sous condition de l'obtention des autorisations requises, au cours de l'année 2008, à l'exception du démantèlement du quai des pêcheurs qui serait effectué en même temps que la première phase de dragage. L'aménagement du bassin d'assèchement serait initié à l'automne 2008 pour être complété au printemps 2009, préalablement à la première phase de dragage qui serait effectuée à l'été et l'automne 2009. Pour sa part, la cellule d'enfouissement à Murdochville pourrait être aménagée en 2009, fin prête pour y recevoir les sédiments asséchés durant les étés 2009 et 2010. La seconde phase de dragage pourrait avoir lieu à l'automne 2010, suivant le premier cycle complet d'assèchement, et ces sédiments seraient asséchés et enfouis dans la cellule durant l'été et l'automne 2011.

Les travaux de restauration de l'habitat aquatique pourraient être réalisés au printemps 2010, à la suite de la première phases de dragage, tandis que les autres travaux d'aménagement final (remblayage du bassin d'assèchement, remise en état des lieux, etc.) seraient réalisés à l'automne 2011, dès que tous les sédiments auront été asséchés. La fermeture de la cellule d'enfouissement à Murdochville (mise en place du recouvrement final) pourrait avoir lieu à l'automne 2011, mettant fin à l'ensemble des travaux.

5.17 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de réalisation du scénario 3 est évalué à 16,8 millions \$, incluant une contingence de 25% (précision de l'estimé – Classe D). Pour une description des hypothèses avancées pour réaliser l'estimation du scénario 3, voir la section correspondante du scénario 1.

Toutes les quantités des ouvrages à réaliser ont été estimées à partir d'une mise en plan tridimensionnelle et d'une évaluation préliminaire de la durée et des ressources nécessaires à leur réalisation. Les coûts unitaires sont représentatifs des coûts actuels sur le marché (\$CDN 2005) et couvrent les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements requis, ainsi que les frais d'administration et le profit des Entrepreneurs.

5.18 IMPÉRATIFS LÉGAUX

Compte tenu du fait que, pour le présent scénario d'intervention, tous les sédiments contaminés seront retirés de l'eau, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* ainsi que le *Règlement sur l'immersion en mer* en découlant ne sont pas applicables. Par contre, toutes les autres lois, règlements et certifications énumérées au tableau 2 sont applicables.

6 SCÉNARIO 4 - MISE EN DÉPÔT – CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE

Le présent scénario propose l'élimination de tous les sédiments dragués des zones A à F inclusivement (voir commentaires de la section 1.4 du présent rapport concernant la précision sur les quantités) à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement sécuritaire localisée à Murdochville, tel qu'au scénario 3. Les sédiments seraient dragués mécaniquement et transportés vers le quai principal, où ils seraient ensuite chargés dans des camions équipés des bennes étanches. Le scénario 4 se distingue par le fait que les camions chargés partiraient directement à Murdochville, sans assèchement préalable. Le scénario présente l'avantage de minimiser les nuisances dans le secteur du quai de Gaspé – Sandy Beach occasionnées par les opérations d'assèchement des sédiments.

Les sections suivantes décrivent en détail toutes les étapes nécessaires à la réalisation d'un tel scénario. La figure 7 présente un schéma de gestion qui montre les grandes étapes de réalisation de ce scénario.

6.1 ÉTAPES PRÉALABLES

Les étapes préalables sont identiques à celles prévues au scénario 3. Le fait que l'aménagement d'un bassin d'assèchement ne soit plus nécessaire dans le cadre du scénario 4, la complexité de l'ingénierie détaillée, ainsi que les analyses, l'étude d'impact et les demandes de permis seraient simplifiées.

6.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Dans le cadre du scénario 4, quatre activités à réaliser sont identiques à celles décrites aux sections 5.2.1, 5.2.4, 5.2.7 et 5.2.8 du scénario 3, soient la confirmation du niveau de contamination des sédiments des zones D, E et F, l'inspection vidéo, l'évaluation de l'état de référence environnementale et la mise à jour de la bathymétrie, respectivement. Concernant les essais de lixiviation/filtration/décantation, il seraient nécessaires pour évaluer la corrélation entre la présence de matières en suspension (MES) et le niveau de contamination des eaux afin de déterminer la méthode de traitement des eaux de dragage, des eaux issues du transbordement des sédiments et du lixiviat produit à l'intérieur de la cellule d'enfouissement. Les essais de filtration permettront également de vérifier la compatibilité des matériaux de construction de la cellule (géotextile et sable filtrant) en fonction de la granulométrie des sédiments. Mentionnons que l'évaluation de l'impact des chlorures sera particulièrement importante au scénario 4 puisque le volume de lixiviat

généralisé dans la cellule d'enfouissement serait supérieur à celui du scénario 3 car les sédiments ne seraient pas asséchés préalablement.

Un relevé d'arpentage et une étude géotechnique seraient requis dans le cadre du scénario 4 uniquement aux emplacements désignés de la cellule d'enfouissement à Murdochville. En effet, aucun aménagement n'est prévu dans le secteur du quai de Gaspé – Sandy Beach. Finalement, une inspection vidéo devrait être effectuée dans le secteur de la cale de halage du chantier maritime et à l'endroit de l'ancienne cale de halage près du quai des pêcheurs.

6.3 ACQUISITION DES TERRAINS

Il n'est pas nécessaire d'acquérir de terrain pour la réalisation de ce scénario puisque les sédiments sont transférés immédiatement de l'eau vers la cellule d'enfouissement sécuritaire, propriété de Falconbridge.

6.4 MOBILISATION ET INSTALLATION DU CHANTIER

Les travaux de mobilisation et les installations de chantier nécessaires pour la réalisation du scénario 4 seraient moins complexes et coûteux que ceux qui sont énumérés à la section 5.4 du scénario 3. L'absence d'ouvrages majeurs (bassins d'assèchement, endiguements, etc.) à Gaspé pour le scénario 4 permettrait de réduire de façon significative l'ampleur des installations temporaires et le nombre d'équipements lourds requis en chantier. La majorité de la mobilisation de chantier serait effectuée au site d'enfouissement, à Murdochville, pour l'aménagement de la cellule d'enfouissement sécuritaire.

6.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE

Les mesures d'atténuation environnementale envisagées au scénario 3 (rideaux de confinement, contrôle des poussières, aire de lavage, mesures d'urgence) seraient également appliquées au scénario 4. Mentionnons que le contrôle des poussières aurait lieu au site d'enfouissement sécuritaire à Murdochville et une aire de lavage de camions additionnelle serait également aménagée à cet endroit.

6.6 PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES

Puisque le scénario 4 prévoit le transport immédiat des sédiments vers le site d'enfouissement sécuritaire à Murdochville, la préparation des infrastructures se limite à la démolition du quai des pêcheurs, à la construction de dispositifs de traitement des eaux (au quai et à Murdochville) ainsi qu'à l'aménagement d'une cellule d'enfouissement sécuritaire.

Concernant le dispositif de traitement des eaux dans le secteur du quai, il serait aménagé à l'endroit du site d'entreposage d'acide sulfurique de Falconbridge et ne devrait traiter que le faible volume quotidien (< 50 m³/d) des eaux issues de dragage des sédiments et de l'aire de nettoyage des camions. Pour celui de Murdochville, il devra être aménagé de manière à traiter toutes les eaux issues du drainage des sédiments humides à l'intérieur même de la cellule sur plusieurs années.

Pour la cellule d'enfouissement, elle devrait être aménagée selon les mêmes concepts que ceux présentés à la section 5.6.5. Cependant, puisque les sédiments ne seraient pas asséchés préalablement, le volume d'entreposage requis serait d'environ 50 000 m³.

6.7 EXTRACTION DES SÉDIMENTS

Puisqu'il n'y a aucun besoin d'assécher les sédiments dans le cadre du scénario 4, il devient avantageux de réaliser les travaux de dragage et de transport dans une année. Le scénario 4 préconise donc une mobilisation/démobilisation des équipements de dragage semblable à celle proposée au scénario 2 (voir la section 4.7.1). Toutefois, le dragage mécanique et le transbordement au quai principal seraient réalisés tel que décrit au scénario 3 (voir la section 5.7.2). Le volume de sédiments à draguer est le même que pour le scénario 3, soit 43 900 m³ *in situ*. L'ensemble des sédiments pourrait être dragué sur une seule période de 3 à 6 mois, dépendant si un ou deux quarts de travail de 10 heures/jour sont utilisés.

6.8 BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

La bathymétrie et la caractérisation post-travaux du scénario 4 seraient réalisés comme pour le scénario 3 (voir la section 5.9).

6.9 TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS

Cette activité requiert la construction préalable d'une cellule d'enfouissement sécuritaire maximale au parc à résidus n° 1 de Falconbridge à Murdochville. Les sédiments foisonnés seraient chargés à même le quai principal à l'aide d'une pelle hydraulique dans des camions de type « roll-off » 12 roues munis de bennes étanches avec dispositifs anti-éclaboussures. Les camions parcourraient ensuite les 97 km séparant le quai du parc à résidus n° 1 à Murdochville pour y déverser les sédiments foisonnés. Ces cycles de transports auraient lieu tout au long des travaux de dragage afin de répondre au rythme d'excavation des sédiments. Pour ce faire, il est estimé que 14 camions munis de bennes étanches seraient nécessaires. Le coût estimé pour cet item inclut le transbordement des sédiments au quai de Gaspé - Sandy Beach.

6.10 GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Le scénario 4 préconise le dragage de l'ensemble des sédiments contaminés, ainsi que leur transport et leur élimination sans assèchement. L'enlèvement de l'étape d'assèchement permet une gestion des effluents liquides moins complexe et exigeante dans le secteur du quai. Les eaux recueillies lors du dragage et du nettoyage des bennes et camions doivent toutefois être entreposées, caractérisées et traitées, au besoin, de la même manière que celle décrite à la section 3.10. Cette gestion inclut le pompage, le traitement et la main-d'œuvre nécessaire à l'opération du dispositif de traitement des eaux.

Concernant la gestion du lixiviat généré à l'intérieur de la cellule d'enfouissement, elle se fera durant une longue période répartie sur plusieurs années, à partir des ouvrages permanents de traitement des eaux à aménager au site d'enfouissement (essentiellement, un bassin de décantation).

6.11 AMÉNAGEMENTS FINAUX

Les aménagements finaux requis dans le cadre du scénario 4 comprendraient la remise en état des lieux terrestres et la restauration de l'habitat aquatique suite au dragage. Comparativement au scénario 3, la remise en état serait moins difficile à assurer pour le scénario 4 vu la minimisation des travaux terrestres (aucun bassin d'assèchement). Les mesures de restauration de l'habitat aquatique seraient identiques à celles décrites au scénario 3 (voir la section 5.12.3).

6.12 DÉMOBILISATION DE CHANTIER

Les travaux de démobilisation comprennent généralement le retrait des installations temporaires et de la machinerie lourde.

6.13 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Un consultant indépendant effectuerait un contrôle de la qualité et une surveillance environnementale au cours de la réalisation de tous les travaux, incluant le dragage, le transport, et l'élimination des sédiments dans le lieu d'enfouissement sécuritaire à Murdochville.

6.14 SUIVI POST TRAVAUX

Afin d'assurer la reprise végétale de l'habitat aquatique, une série de 3 inspections sont prévues pour les années 1, 3, et 5 suivant la réalisation des travaux de restauration. Un plan

de contingence sera prévu afin d'apporter les correctifs qui pourraient s'avérer nécessaires. D'autre part, un suivi environnemental de la qualité du lixiviat et des eaux souterraines en périphérie du site d'enfouissement sera effectué dès que des sédiments contaminés y auront été enfouis. Un plan de contingence serait prévu en cas d'observation d'une contamination des eaux, associée à la présence de la cellule d'enfouissement.. Mentionnons qu'un contrôle de la qualité des soudures des membranes de la cellule d'enfouissement serait appliqué durant la construction. Advenant la détection d'une fuite, une réparation immédiate au chantier serait effectuée.

6.15 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

L'échéancier de réalisation prévu pour le scénario 4 est présenté à la figure 8. Il est prévu que les travaux préalables aux activités de dragage (étude d'impact, ingénierie détaillée, autorisations, demandes, permis, plans et devis, etc.) s'étendront jusqu'au début de l'automne 2008, et que les travaux préparatoires (bathymétrie, etc.), pourront prendre place, sous condition de l'obtention des autorisations requises, au cours de l'année 2008, à l'exception du démantèlement du quai des pêcheurs qui prendrait place en même temps que les travaux de dragage l'année suivante. L'aménagement de la cellule d'enfouissement à Murdochville pourrait être initié dès l'automne 2008 et complété au printemps 2009 (environ 4 mois au total), fin prête pour recevoir les sédiments dragués à l'été et l'automne 2009.

Les travaux de restauration de l'habitat aquatique et les autres travaux d'aménagement final (remise en état des lieux, etc.) pourraient être réalisés au printemps et à l'été 2010, ou plus tôt suivant la fin des travaux de dragage dans les zones touchées. La fermeture temporaire de la cellule d'enfouissement à Murdochville (mise en place d'un recouvrement temporaire pour consolider les sédiments humides enfouis) pourrait avoir lieu dès le printemps 2010, tandis que la fermeture finale aurait lieu ultérieurement, dépendant de la vitesse de consolidation des sédiments humides.

6.16 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de réalisation du scénario 4 est évalué à 15,9 millions \$, incluant une contingence de 25% (précision de l'estimé – Classe D).

Toutes les quantités des ouvrages à réaliser ont été estimées à partir d'une mise en plan tridimensionnelle et d'une évaluation préliminaire de la durée et des ressources nécessaires à leur réalisation. Les coûts unitaires sont représentatifs des coûts actuels sur le marché (\$CDN 2005) et couvrent les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements requis, ainsi que les frais d'administration et le profit des Entrepreneurs.

6.17 IMPÉRATIFS LÉGAUX

Les impératifs légaux applicables au présent scénario d'intervention sont en tous points identiques à ceux s'appliquant au scénario 3 (section 5.18) et sont présentés au tableau 2.

7 SCÉNARIO 5 – ASSÈCHEMENT ET MISE EN DÉPÔT – LIEU D'ENFOUISSEMENT COMMERCIAL

Similairement au scénario 3, les travaux de restauration prévus au scénario 5 comprendraient le dragage mécanique et l'assèchement en bassin des sédiments contaminés des zones A à F inclusivement (voir commentaires de la section 1.4 du présent rapport concernant la précision sur les quantités). Comme pour le scénario 3, les sédiments asséchés seraient entreposés dans l'ancien entrepôt de Falconbridge. Le scénario 5 diffère du scénario 3 par le fait que les sédiments seraient transportés et éliminés dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés commercial au lieu d'une cellule de confinement sécuritaire à Murdochville. Les sites situés le plus près du site à l'étude sont ceux des Services Environnementaux AES (Larouche, Saguenay), d'Enfouibec (Bécancour, Centre du Québec) et d'Horizon (Grandes-Piles, Mauricie). Les moyens de transport considérés pour ce scénario comprennent le transport maritime, le transport par camion et le transport par train. Suite à une étude économique préliminaire, le choix du site d'enfouissement retenu est celui d'Horizon Environnement (Grandes-Piles, Mauricie), alors que le choix du mode transport s'est arrêté sur le chemin de fer.

Les sections suivantes décrivent en détail toutes les étapes nécessaires à la réalisation d'un tel scénario. La figure 9 présente un schéma de gestion qui montre les grandes étapes de réalisation de ce scénario, tandis que le plan 3 présente l'aménagement de ses composantes physiques.

7.1 ÉTAPES PRÉALABLES

Les étapes préalables du scénario 5 sont identiques à celles prévues pour le scénario 3.

7.2 ÉTUDES, ESSAIS ET AUTRES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Le scénario 5 envisage les mêmes travaux préparatoires anticipés pour le scénario 3.

7.3 ACQUISITION DES TERRAINS

Tel que pour le scénario 3, l'aménagement du bassin d'assèchement, ainsi que l'installation des aires de détournement des camions et des aires de lavage, nécessiteraient un total d'environ 20 000 m² de terrain (voir le plan 3) dans le cadre du scénario 5.

7.4 MOBILISATION ET INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les travaux de mobilisation et les installations de chantier nécessaires pour la réalisation du scénario 5 sont identiques à ceux requis pour le scénario 3.

7.5 MESURES D'ATTÉNUATION ENVIRONNEMENTALE

Les mesures d'atténuation environnementale décrites au scénario 3 seront déployées de la même façon pour le scénario 5.

7.6 PRÉPARATION DES INFRASTRUCTURES

Les activités de préparation des infrastructures du scénario 5 sont identiques en tous points à celles du scénario 3. Une vue en plan accompagnée d'une coupe type montrant la localisation et les détails de construction du bassin d'assèchement prévu sont présentées au plan 3.

7.7 EXTRACTION DES SÉDIMENTS

Le scénario 5 prévoit les mêmes méthodes d'extraction et de transport des sédiments contaminés vers le quai principal que pour le scénario 3. Le volume de sédiments à draguer est le même que celui qui est envisagé pour les scénarios 3 et 4, soit 43 900 m³ *in situ*.

7.8 RÉDUCTION DE LA TENEUR EN EAU DES SÉDIMENTS

Le scénario 5 est identique au scénario 3 en ce qui concerne la méthode d'assèchement, le transport et l'entreposage temporaire des sédiments dans l'entrepôt de Falconbridge.

7.9 BATHYMÉTRIE ET CARACTÉRISATION POST-DRAGAGE

Une bathymétrie finale et une caractérisation des sédiments sont prévues comme pour le scénario 3.

7.10 TRANSPORT ET ÉLIMINATION FINALE DES SÉDIMENTS

L'étape de transport et d'élimination finale des sédiments asséchés du scénario 5 comprend le chargement des wagons à l'entrepôt de Falconbridge, le transport ferroviaire entre Gaspé et la gare de triage Garneau (Shawinigan), le transport par camion à partir de la gare de triage Garneau jusqu'au site d'enfouissement, et la mise en dépôt finale des sédiments à l'intérieur de la cellule d'enfouissement de sols contaminés commerciale.

Ainsi, une fois que la quantité de sédiments asséchés entreposés à l'entrepôt de Falconbridge sera jugée suffisante, les wagons seraient chargés à cet endroit à l'aide d'un chargeur sur roues à raison de 10 wagons par convoi. Un transporteur (convoyeur) a aussi été observé reliant l'entrepôt à la voie ferroviaire secondaire de Falconbridge. Ce dernier pourrait être remis en fonction afin de faciliter le chargement des wagons. Les wagons seraient ensuite dirigés vers la gare de triage Garneau où les sédiments seraient transbordés à l'aide d'une pelle hydraulique dans des camions de type semi-remorque d'une capacité de 30 t.m. Ces camions transporteraient ensuite les sédiments asséchés jusqu'à la cellule de confinement d'Horizon à Grandes-Piles pour leur élimination finale.

Il a été estimé qu'en mobilisant deux séries de 10 wagons, le temps requis pour l'élimination de la totalité des sédiments asséchés serait de 325 jours. Le coût estimé pour cet item inclut toutes les activités énumérées en début de section.

7.11 GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES

Les effluents liquides seront gérés, pour le scénario 5, comme pour le scénario 3.

7.12 AMÉNAGEMENTS FINAUX

Les détails des aménagements finaux envisagés pour le scénario 5 sont identiques à ceux qui sont considérés dans le cadre du scénario 3.

7.13 DÉMOBILISATION DE CHANTIER

Les travaux de démobilitation comprennent, en général, le retrait des installations temporaires et de la machinerie lourde.

7.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN COURS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Comme pour le scénario 3, un contrôle de la qualité et une surveillance environnementale des travaux devront être effectués par un consultant indépendant dans le cadre du scénario 5. Cependant, la surveillance de la construction de la cellule d'enfouissement ne serait plus requise.

Compte tenu des exigences du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs concernant l'enfouissement de sols contaminés dans des cellules de confinement à sécurité maximale, un échantillonnage des sédiments aux fins d'analyses chimiques devrait être effectué avant la réception des sédiments asséchés par le site d'Horizon afin de confirmer le niveau de contamination de ces derniers. Ainsi, de un à deux échantillons seraient prélevés par wagnonée pour ensuite être expédiés par autobus vers un laboratoire d'analyses chimiques accrédité. Ces échantillons seraient analysés pour les paramètres des

HAP et du cuivre. Considérant un temps de transport des sédiments asséchés de 10 jours entre Gaspé et Grandes-Piles, le prélèvement des échantillons pourrait se faire en même temps que le chargement des wagonnées et les résultats analytiques pourraient être communiqués au site d'enfouissement avant leur réception.

7.15 SUIVI POST TRAVAUX

Le programme de suivi prévu au scénario 3 est aussi requis au scénario 5, à l'exception du suivi de la qualité du lixiviat et des eaux souterraines en périphérie de la cellule d'enfouissement qui ne serait plus requis.

7.16 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

L'échéancier de réalisation prévu pour le scénario 5 est présenté à la figure 10. Il est prévu que les travaux préalables aux activités de dragage (étude d'impact, ingénierie détaillée, autorisations, demandes, permis, plans et devis, etc.) s'étendront jusqu'à l'automne 2008, et que les travaux préparatoires (bathymétrie, etc.), pourront prendre place, sous condition de l'obtention des autorisations requises, au cours de l'année 2008, à l'exception du démantèlement du quai des pêcheurs qui prendrait place en même temps que les travaux de dragage. L'aménagement du bassin d'assèchement serait initié à l'automne 2008 pour être complété au printemps 2009, préalablement à la première phase de dragage qui serait effectuée à l'été et l'automne 2009. Les sédiments asséchés durant les étés 2009 et 2010 seraient éliminés dans une cellule commerciale (par train) à l'automne 2010, suivant le premier cycle complet d'assèchement. La seconde phase de dragage pourrait avoir lieu à l'automne 2010, suivant le premier cycle complet d'assèchement, et ces sédiments seraient asséchés et éliminés dans une cellule commerciale à l'automne 2011.

Les travaux de restauration de l'habitat aquatique pourraient être réalisés au printemps 2010, à la suite de la première phases de dragage, tandis que les autres travaux d'aménagement final (remblayage du bassin d'assèchement, remise en état des lieux, etc.) seraient réalisés à l'automne 2011, dès que tous les sédiments auront été asséchés.

7.17 COÛT DE L'INTERVENTION

Le coût de réalisation du scénario 5 est évalué à 21,5 millions \$, incluant une contingence de 25 % (précision de l'estimé – Classe D).

Toutes les quantités des ouvrages à réaliser ont été estimées à partir d'une mise en plan tridimensionnelle et d'une évaluation préliminaire de la durée et des ressources nécessaires à leur réalisation. Les coûts unitaires sont représentatifs des coûts actuels sur le marché

(\$CDN 2005) et couvrent les matériaux, la main-d'œuvre, les équipements requis, ainsi que les frais d'administration et le profit des Entrepreneurs.

7.18 IMPÉRATIFS LÉGAUX

Les impératifs légaux applicables au présent scénario d'intervention sont en tous points identiques à ceux qui s'appliquent au scénario 3 (voir tableau 2 et section 5.18).

8 IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

À la lumière des informations préliminaires sur la connaissance du milieu et de la définition détaillée du projet de restauration, une première analyse environnementale sommaire a été effectuée afin de dégager les principaux impacts et enjeux environnementaux. Ces derniers permettront de définir les critères environnementaux qui viendront s'ajouter aux critères techniques et économiques composant la grille d'évaluation comparative des scénarios d'intervention.

Suivant leurs activités de réalisation communes, les impacts et enjeux appréhendés dans tous les scénarios sont d'abord présentés dans un tableau, et ce en regard des milieux physique, biologique et humain. Dans le texte, les impacts sont ensuite discutés en fonction de leur probabilité (probable ou peu probable). Un tableau subséquent comprend les impacts et enjeux propres à un ou quelques uns des scénarios seulement. Cette présentation vise à dégager de façon plus claire les enjeux particuliers de chacun d'eux.

Une analyse et un bilan des enjeux environnementaux de chacun des scénarios d'intervention sont par la suite présentés afin de dégager l'option optimale d'intervention, au plan environnemental.

Il est à noter que tous les impacts et enjeux seront analysés en profondeur dans l'étude d'impact qui sera effectuée pour le scénario retenu. Cette analyse détaillée permettra de déterminer l'importance des impacts négatifs en tenant compte des mesures d'atténuation qui seront appliquées.

8.1 IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX COMMUNS

Chaque scénario de restauration développé regroupe un certain nombre d'activités détaillées, que l'on peut retrouver aux sections 3 à 7 du présent rapport. Le tableau 3 présente les impacts et enjeux environnementaux appréhendés qui sont communs à tous les scénarios, découlant d'activités similaires. Ces activités sont :

- Mobilisation et exploitation du chantier;
- Installation de rideaux de confinement et dragage mécanique;
- Démobilisation du chantier et remise en état des lieux.

On peut remarquer que l'activité de dragage est cependant plus importante aux scénarios 2, 3, 4 et 5 puisque le scénario 1 implique l'encapsulation de la majeure partie des sédiments contaminés.

Avant de passer à la description des impacts négatifs, il faut bien sûr noter que la réalisation du projet de restauration entraînera d'importants impacts positifs sur le milieu, le but premier du projet étant d'obtenir un gain environnemental pour ce milieu aquatique dégradé où l'on retrouve une contamination importante des sédiments. Le dragage permettra en effet d'améliorer les caractéristiques physico-chimiques des sédiments de surface de ce secteur de la baie de Gaspé en permettant le retrait du milieu aquatique d'une source de contamination.

8.1.1 Mobilisation et exploitation du chantier

Les activités de mobilisation et d'exploitation de chantier pourraient provoquer des nuisances en regard du bruit, des vibrations, de l'émission de poussières et de la perturbation de la circulation routière liées à l'installation des équipements et au fonctionnement de la machinerie. Il s'agit ici d'impacts potentiels *probables*. Il est à remarquer cependant que le secteur comporte une vocation industrielle, diminuant de fait l'importance des impacts, et que des mesures d'atténuation afin de les limiter sont prévues (notamment en regard de l'émission de poussières).

En ce qui a trait au milieu humain, la pêche commerciale et récréative, ainsi que l'utilisation du quai commercial, pourraient subir quelques inconvénients durant l'exploitation du chantier. En effet, il y aura certaines perturbation des activités portuaires (actuelles et futures). Cependant, des arrangements seront pris afin de ne pas nuire à la navigation, rendant cet impact potentiel *non probable*. Notamment, lors des travaux, un côté du quai commercial sera toujours accessible. La prise d'eau pour le vivier de homards au sud du quai commercial ainsi que la cale de halage du chantier maritime seront aussi protégées durant les travaux.

Les risques liés à la santé et à la sécurité des travailleurs et des résidents suite à des incidents/ accidents pouvant survenir sur le chantier ou sur les routes réfèrent à des impacts potentiels *peu probables* compte tenu des mesures relatives à la sécurité routière et au balisage de l'aire des travaux qui seront mises en œuvre.

8.1.2 Installation de rideaux de confinement et dragage mécanique

Les sédiments contaminés seront retirés du milieu par dragage mécanique, lequel ne devrait pas affecter de manière significative l'hydrodynamique sédimentaire de la zone à l'étude. Parmi les impacts potentiels *probables* de cette activité, qui sera réalisée à partir d'une barge, on peut noter une remise en suspension des sédiments, laquelle pourrait accroître temporairement la turbidité de l'eau. Le dragage, tout en reprofilant le lit de la baie, pourrait aussi favoriser un transport et une dispersion des contaminants. Des mesures d'atténuation

et de protection de l'environnement seront mises en place pour limiter le plus possible ces impacts, dont l'installation de rideaux de confinement pour limiter la dispersion des sédiments et l'utilisation d'une benne (environnementale).

Le dragage, en modifiant les habitats estuariens de la zone d'intervention, entraînera également une destruction temporaire de la végétation aquatique ainsi qu'une perturbation de la faune benthique et ichthyenne. À ce jour, les mesures d'atténuation prévues pour limiter cet impact comprennent la revégétation aquatique dans les zones d'herbiers à zostères et d'herbiers mixtes.

Le fonctionnement des équipements pourrait également porter atteinte à la qualité chimique de l'eau, advenant une perte accidentelle de carburant (impact potentiel *peu probable*). L'état de la machinerie et son ravitaillement seront contrôlés, et des mesures sont prévues pour gérer tout risque de déversement accidentel.

En ce qui a trait aux éléments du milieu humain, la navigation commerciale et les installations fixes (cale de halage, conduites et émissaires) pourraient subir des inconvénients ou endommagements. Cependant, des arrangements sont prévus afin de ne pas y faire entrave, rendant cet impact potentiel *peu probable*. Notamment, lors des travaux, un côté du quai commercial sera toujours accessible. La prise d'eau pour le vivier de homards au sud du quai commercial ainsi que la cale de halage du chantier maritime seront aussi protégées durant les travaux, de même que les installations fixes.

8.1.3 Démobilisation du chantier et remise en état des lieux

Mis à part des nuisances possibles en regard du bruit, des vibrations, de l'émission de poussières et d'une possible perturbation de la circulation routière liés à la démobilisation du chantier et à la remise en état des lieux (impacts potentiels *probables*), ces activités comportent des impacts potentiels *peu probables*, tels des risques professionnels pour la santé et la sécurité des travailleurs suite à des incidents/ accidents pouvant survenir sur le chantier.

8.2 IMPACTS ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SPÉCIFIQUES

Le tableau 4 présente les impacts et enjeux environnementaux des activités qui ne sont pas prévues à tous les scénarios d'intervention proposés. Ce tableau permet ainsi de faire ressortir les impacts qui « s'ajoutent » en quelque sorte à ceux que l'on retrouve à chaque scénario et qui ont été présentés au tableau 3. On retrouve ainsi, en plus des activités communes à tous les scénarios (mobilisation et exploitation, dragage et démantèlement du chantier), les activités spécifiques suivantes :

SCÉNARIO 1 :

- Confinement sécuritaire en rive (sur 6 000 m² d'emprise aquatique) et compaction dynamique des sédiments confinés;
- Encapsulation *in situ* (sur 46 000 m²);
- Transports des matériaux de construction (environ 98 000 m³, cellule de confinement en rive, encapsulation *in situ* et remblayage des propriétés adjacentes).

SCÉNARIO 2 :

- Confinement sécuritaire en rive (sur 11 500 m² d'emprise aquatique) et compaction dynamique des sédiments confinés;
- Transports des matériaux de construction (environ 58 000 m³, cellule de confinement en rive et remblayage des propriétés adjacentes).

SCÉNARIO 3 :

- Transport par barge jusqu'au quai;
- Transbordement (pelle hydraulique à partir du quai) et chargement des sédiments dans des camions à benne étanche;
- Transport vers le bassin d'assèchement;
- Construction et aménagement d'un bassin d'assèchement et d'un dispositif de traitement des eaux;
- Entreposage temporaire des sédiments asséchés dans l'entrepôt de concentré du centre de Falconbridge;
- Transport des sédiments asséchés par voie terrestre;
- Construction d'une cellule d'enfouissement sécuritaire (parc à résidus miniers de Murdochville).

SCÉNARIO 4 :

- Transport par barge jusqu'au quai;
- Transbordement (pelle hydraulique à partir du quai) et chargement des sédiments dans des camions à bennes étanches;

- Transport des sédiments dragués jusqu'à Murdochville;
- Construction d'une cellule d'enfouissement sécuritaire et enfouissement (parc à résidus miniers de Murdochville).

SCÉNARIO 5 :

- Transport par barge jusqu'au quai;
- Transbordement (pelle hydraulique à partir du quai) et chargement des sédiments dans des camions à benne étanche;
- Transport vers le bassin d'assèchement;
- Construction et aménagement d'un bassin d'assèchement et d'un dispositif de traitement des eaux;
- Entreposage temporaire des sédiments asséchés dans l'entrepôt de concentré du cuivre de Falconbridge;
- Transport des sédiments asséchés par voie ferroviaire;
- Enfouissement dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés commercial (Grandes-Piles, Mauricie).

8.2.1 Confinement sécuritaire en rive et compaction des sédiments (scénarios 1 et 2)

Le confinement sécuritaire en rive (confinement des sédiments par une digue en enrochement et la rive existante) et la compaction des sédiments confinés est susceptible de relâcher dans le milieu des contaminants issus du lixiviat provenant de la cellule de confinement. Cet impact *probable* est par contre atténué en évitant que des particules contaminées ne puissent être relâchées dans l'environnement par la mise en place de géosynthétique de filtration. L'impact sur les eaux souterraines est jugé négligeable puisque le confinement en rive des sédiments contaminés ne pénètre que sur une distance de 10 m à l'intérieur des terres. De plus, le gradient hydraulique local envers la baie de Gaspé assurera une migration des eaux de lixiviation dans cette direction, évitant par le fait même le potentiel de contamination des sols et des eaux souterraines en périphérie de la cellule de confinement.

Mentionnons que l'aménagement de la cellule occasionnera certaines nuisances publiques associées au transport des matériaux de construction (scénario 1 : 25 500 m³, scénario 2 : 38 000 m³). De plus, lors de la construction de l'endiguement aquatique, des sédiments

contaminés seront remis en suspension. Cependant, l'utilisation de rideaux de confinement durant ces travaux limitera la propagation des sédiments contaminés dans l'environnement.

L'impact le plus important du confinement sécuritaire en rive concerne la perte d'habitat aquatique puisque l'aire utilisée sera transformée en surface d'entreposage à la fin des travaux. Ce qui différencie l'importance de l'impact entre le premier et le deuxième scénario est la superficie utilisée, qui est de 6 000 m² pour le scénario 1 et de 11 500 m² pour le scénario 2, privilégiant, sur la base de ce seul critère, le scénario 1.

Enfin, la qualité du paysage sera affectée positivement par le confinement sécuritaire en rive, lequel passera d'un état naturel relativement pauvre à une surface aménagée (surface d'entreposage), améliorant du même fait la vocation du territoire concerné. Pour les utilisateurs du secteur, ceci représente un gain. Cependant, le confinement en rive pourrait compromettre le potentiel de développement ultérieur de ce secteur.

8.2.2 Encapsulation *in situ* (scénario 1)

En modifiant les habitats estuariens de la zone d'intervention, l'encapsulation entraînera une perturbation de la faune benthique et ichthyenne (impact *probable*). Cependant, la mise en place de matériaux granulaires similaires aux matériaux *in situ* favorisera la reprise végétale et le rétablissement aux conditions actuelles. Mentionnons que ces travaux occasionneraient certaines nuisances publiques associées au transport des matériaux de construction (environ 57 500 m³).

L'encapsulation est aussi susceptible de susciter une objection de la part de la population locale et des utilisateurs du quai. En effet, les risques technologiques (remise en suspension des sédiments par l'érosion du matériel de recouvrement, migration de lixiviats, etc.) liés à cette méthode de confinement, et le peu d'expériences concrètes à ce jour en milieu côtier en région nordique, rendent difficile son acceptabilité sociale (impact *probable*). De plus, l'encapsulation *in situ* pourrait compromettre le potentiel de développement ultérieur de ce secteur.

8.2.3 Transport des sédiments par barge et transbordement (scénarios 3, 4 et 5)

Le transport des sédiments par barge ainsi que leur transbordement dans les camions de transport sont susceptibles de relâcher des contaminants dans le milieu (lavage des camions, lavage du quai, pertes lors du transbordement des sédiments, fuites des bennes de transport, etc.). Cet impact *probable* est par contre atténué grâce aux mesures de surveillance qui seront mises en place lors des travaux.

8.2.4 Construction et aménagement d'un bassin d'assèchement et d'un dispositif de traitement des eaux (scénarios 3 et 5)

L'activité d'assèchement consiste en l'entreposage temporaire des sédiments dragués dans un bassin profond, puis au séchage à l'air libre de ceux-ci. L'assèchement se fera directement dans le bassin aménagé sur la propriété déboisée de la Corporation du Chemin de fer de la Gaspésie inc. ainsi que sur le terrain largement déboisée du MAPAQ, où les sédiments secs seront excavés en couche mince. Un léger déboisement pourrait être requis pour l'aménagement de la partie ouest du bassin, située sur la propriété du MAPAQ. Le risque de dispersion des contaminants dans l'air au cours de cette activité consiste en un impact *peu probable*.

Concernant le risque de contamination des sols et des eaux souterraines, il est jugé négligeable puisque les mesures de protection requises seront mise en place lors de l'aménagement du bassin (géotextile de filtration et/ou géomembrane imperméable, selon les résultats des essais de décantation/filtration qui seront effectués préalablement lors de la conception de cet ouvrage temporaire).

Les eaux de pluie et les eaux d'égouttement provenant de l'assèchement des sédiments seront récupérées et entreposées temporairement à l'intérieur d'un bassin pour ensuite être gérées en conformité avec les règles de l'art et les règlements applicables. Le traitement éventuel de ces eaux avant leur rejet est envisagé. Dans ces conditions, aucun impact potentiel n'est appréhendé sur la qualité de l'eau pour cette partie des travaux puisque leur qualité répondra aux exigences réglementaires avant leur rejet.

Finalement, l'assèchement préalable des sédiments produira des nuisances publiques principalement associées au bruit et aux odeurs (*impact possible*).

8.2.5 Entreposage temporaire des sédiments asséchés dans l'ancien entrepôt de concentré de cuivre de Falconbridge

Cette activité n'est pas susceptible d'engendrer d'impacts nuisibles à l'environnement puisque les sédiments seraient protégés des intempéries et mis en pile sur la dalle de béton recouvrant l'emprise de l'entrepôt.

8.2.6 Transport des matériaux de construction par voie routière (scénarios 1 et 2 principalement) et des sédiments par voie routière (scénarios 3, 4 et 5) et ferroviaire (scénario 5)

L'activité de transport routier concerne le transport des matériaux de construction et des sédiments humides ou secs ainsi que les déplacements de la machinerie et des véhicules

utilisés pour le transport. Le principal impact du transport routier comprend les nuisances temporaires telles que le bruit et l'augmentation de la densité de circulation.

L'activité de transport des sédiments (routier ou ferroviaire) entraîne un risque de contamination de l'eau de surface et des sols advenant la perte accidentelle de sédiments ou le déversement de carburant provenant des camions, ou encore suite à un déraillement (impact *peu probable*). Mentionnons que le transport des sédiments humides à l'intérieur de bennes étanches évitera la contamination des voies publiques. L'état de la machinerie et son ravitaillement seront contrôlés, et des mesures seront prévues pour gérer tout risque de déversement accidentel. Le maintien des véhicules en bon état de fonctionnement ainsi que le lavage des roues des camions verront à réduire l'importance de cet impact.

8.2.7 Enfouissement des sédiments (scénarios 3, 4 et 5)

Les sédiments dragués, asséchés ou non, deviennent des sols et devront être gérés en regard de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (Politique) et du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (RESC) du MDDEP.

Les scénarios 3, 4 et 5 comportent l'enfouissement sécuritaire des sédiments contaminés. Le lieu d'enfouissement diffère par contre : les scénarios 3 et 4 utilisent le parc à résidus miniers n° 1 à Murdochville, alors que le scénario 5 utilise un lieu d'enfouissement commercial existant à Grandes-Piles, dans la région de la Mauricie. Les impacts occasionnés par l'aménagement d'une cellule de confinement sécuritaire à Murdochville sont négligeables puisque le site choisi est un ancien site désaffecté ayant servi de parc à résidus miniers. Aucune coupe d'arbre ne serait requise pour son aménagement.

Notons enfin que l'enfouissement comporte un risque de contamination de l'eau souterraine et des sols suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. Ce risque est néanmoins *peu probable* puisque les matériaux et la conception de la cellule seront prévus de façon à prévenir cette migration. Concernant le risque de contamination du réseau hydrique de surface (bassin versant de la rivière York), il est jugé *négligeable* puisque les lixiviats générés seront caractérisés et traités avant leur rejet à l'environnement.

8.3 BILAN DES IMPACTS ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Au terme de cette première analyse environnementale, on peut remarquer que les scénarios d'intervention comportent des similarités en termes d'impacts et d'enjeux environnementaux (voir tableau 4). Ce qui les différencie est dicté par la nature de leurs activités spécifiques respectives, menant à un « bilan environnemental » plus contraignant pour certains scénarios par rapport à d'autres. Nous tenterons ici d'en faire la synthèse.

8.3.1 Scénario 1 vs Scénario 2

La différence majeure entre les deux premiers scénarios réside dans l'activité d'encapsulation présente au scénario 1 et absente au scénario 2, et dans l'activité de confinement sécuritaire en rive conséquemment plus importante au scénario 2. Le scénario 2 implique effectivement un confinement sécuritaire en rive supérieur à celui du scénario 1 (11 500 m² vs 6 000 m²), donc une perte de potentiel d'habitat aquatique plus grande. Sur la seule base de ce seul critère, le scénario 1 est donc privilégié par rapport au scénario 2. Par contre, l'enlèvement de tous les sédiments contaminés au scénario 2 présente probablement un avantage considérable sur le plan de l'acceptation sociale.

8.3.2 Scénario 3 vs Scénario 5

Les scénarios 3 et 5 sont identiques en termes d'activités, à l'exception du lieu de l'enfouissement des sédiments contaminés (référant respectivement à Murdochville et à Grandes-Piles). On peut ainsi noter une variation de l'importance de l'impact entre ces scénarios. En effet, l'enfouissement à Murdochville permet la réutilisation d'un site hypothéqué par les activités minières antérieures de Falconbridge, dont la durée de vie est terminée, et ne reporte pas la responsabilité de la gestion des sédiments à une tierce partie. De plus, le transport de sédiments à Murdochville, dans la zone rapprochée des travaux, limite la distance à parcourir pour leur enfouissement sécuritaire (100 km vs 900 km). Ainsi, le scénario 3 est favorisé par rapport au scénario 5.

8.3.3 Scénario 4 vs scénarios 3 à 5

Le scénario 4, comme le scénario 3, prévoit l'enfouissement sécuritaire des sédiments contaminés à Murdochville. À la différence de ces derniers, il vise cependant un transport humide des sédiments contaminés, et n'implique pas leur assèchement préalable. L'un des impacts liés à l'assèchement des sédiments réfère au risque de dispersion de ces derniers dans l'air, et à la contamination des eaux souterraines et des sols. L'enfouissement direct à Murdochville présenterait donc un avantage puisque l'ensemble des activités seraient réalisées en un seul endroit déjà dégradé. Qui plus est en l'absence d'assèchement à Gaspé ceci réduirait l'ensemble des nuisances publiques temporaires associées à l'assèchement des sédiments (bruit, odeurs publiques, etc.). La gestion de lixiviats issus de la cellule d'enfouissement (activité propre au scénario 4) présente un impact supérieur seulement pour les scénarios 3 et 5. De façon globale le scénario 4 est donc avantage par rapport aux scénarios 3 ou 5.

9 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

Chacun des scénarios développés comporte certains avantages et inconvénients. L'objectif de cette section est de dresser une liste complète mais non exhaustive des avantages et inconvénients techniques de chacun des cinq scénarios.

9.1 SCÉNARIO 1

Dans le cas du scénario 1, le principal avantage est sans contredit l'encapsulation *in situ* qui permet de limiter les activités de dragage et par conséquent, la gestion terrestre ou aquatique des matériaux dragués. De plus, la mise en dépôt en rive et le nivellement des propriétés avoisinantes assure la création d'une surface d'entreposage additionnelle totale de 15 500 m² immédiatement en périphérie du quai de Gaspé – Sandy Beach. Mentionnons que pour ce scénario, les efforts requis pour la gestion des eaux seront pratiquement nuls.

Il est toutefois désavantageux d'utiliser deux modes de restauration simultanément (encapsulation et dragage) vu la complexité et les coûts engendrés par ce jumelage de technologies. De plus, la majeure partie des sédiments n'étant pas retirés du milieu mais plutôt encapsulés *in situ*, cette option technologique devra démontrer hors de tout doute que la pérennité des ouvrages mis en place pour assurer le confinement des sédiments contaminés sera assurée. La complexité de la mise en place des matériaux représente également un net désavantage par rapport à tous les autres scénarios. Finalement, le confinement sécuritaire en rive crée une perte nette d'habitat aquatique pour le poisson, qui devra être compensée adéquatement.

9.2 SCÉNARIO 2

Le scénario 2 comporte le principal avantage d'effectuer l'enlèvement de l'ensemble des sédiments contaminés du secteur et de les gérer en rive, limitant par conséquent les travaux terrestres. De plus, la mise en dépôt en rive et le nivellement des propriétés avoisinantes assure la création d'une surface d'entreposage additionnelle totale de 21 000 m² immédiatement en périphérie du quai de Gaspé – Sandy Beach. Tout comme le scénario 1, les efforts requis pour la gestion des eaux issues de ce scénario sont pratiquement nuls. La simplicité d'exécution de ce scénario est également tout à son avantage par rapport aux autres scénarios.

Le confinement sécuritaire en rive crée une perte nette d'habitat aquatique pour le poisson, qui devra être compensée adéquatement, représentant un net désavantage par rapport aux autres scénarios.

9.3 SCÉNARIO 3

Le principal avantage du scénario 3 se résume à la gestion sécuritaire des sédiments hors-site, sur un secteur désaffecté appartenant à l'un des promoteurs du projet (Falconbridge). Ce mode de gestion évite donc d'hypothéquer l'usage futur d'un nouveau site terrestre.

Les désavantages de ce scénario sont liés à la gestion terrestres des sédiments qui nécessite de grandes surfaces d'entreposage/assèchement à proximité du quai et beaucoup de manipulation terrestres associées aux opérations d'assèchement. Également, ce scénario nécessite plus de transport terrestre que pour les deux premiers scénarios pour acheminer les sédiments jusqu'au lieu d'élimination à Murdochville. De plus, la durée estimée de ce scénario (environ 3 ans) le désavantage nettement par rapport aux autres scénarios, exception faite du scénario 5 qui lui est égal. Finalement, la gestion des eaux durant le dragage et l'assèchement des sédiments nécessitera plus d'effort au scénario 3 que pour les scénarios 1, 2 et 4.

9.4 SCÉNARIO 4

Le principal avantage du scénario 4 est qu'il ne serait pas requis d'aménager de bassin d'assèchement ou autre infrastructure dans le secteur du quai (et toutes les activités associées) puisque les sédiments seraient déposés sous une forme humide à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement sécuritaire aménagée à Murdochville. Seules les activités de dragage seraient effectuées dans le secteur du quai. De plus, comme pour le scénario 3, la gestion sécuritaire des sédiments hors-site, sur un secteur désaffecté appartenant à l'un des promoteurs du projet (Falconbridge) éviterait d'hypothéquer l'usage futur d'un nouveau site terrestre.

Ce scénario présente néanmoins le désavantage de nécessiter l'aménagement d'une cellule d'enfouissement de plus grande capacité d'entreposage pour effectuer la gestion des sédiments humides plutôt que sous une forme asséchée (scénario 3). Cette augmentation de volume de sédiments enfouis est directement proportionnelle à l'augmentation du volume de lixiviat qui devra être géré et dont une attention particulière devra être apportée à la présence de chlorures. Finalement, pour acheminer les sédiments humides à Murdochville, il serait nécessaire d'augmenter le transport terrestre.

9.5 SCÉNARIO 5

L'ensemble des avantages et inconvénients du scénario 5 sont semblables à ceux identifiés au scénario 3. Cependant, le scénario 5 présente l'avantage, comparativement au scénario 3, de ne pas requérir l'aménagement d'infrastructures de gestion finale des sédiments

(cellules de confinement sécuritaire en rive ou terrestre à Murdochville) puisque les sédiments seraient éliminés à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement de sols contaminés commerciale. Ainsi, aucun permis pour cette activité ne serait requis, simplifiant considérablement l'obtention des permis pour l'ensemble du projet.

Par contre, les sites d'enfouissement commerciaux sont tous situés à plus de 800 km de Gaspé, nécessitant un effort considérable pour leur transport. De plus, les coûts d'élimination dans un site commercial sont plus élevés que pour un site qui serait construit et opéré par Falconbridge à Murdochville.

10 COMPARAISON ET SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION

Les cinq scénarios développés dans le cadre de la présente étude ont été comparés à l'aide d'une série de huit critères d'évaluation de leur performance, en leur attribuant une cote de performance variant de 1 («*Très mauvaise*» performance) à 5 («*Très bonne*» performance). La performance globale de chacun des scénarios a été évaluée en effectuant la sommation de la performance attribuée à chacun des critères mais aussi en évaluant le nombre d'occurrences, pour chacun des scénarios, où un critère présente la meilleure ou la pire performance en comparaison des autres scénarios. De cette manière, le scénario souhaitable serait celui ayant obtenu la performance totale la plus élevée mais également celui présentant la meilleure performance des critères en regard des autres scénarios.

Les critères d'évaluation utilisés ont été déterminés par l'analyse de chacun des scénarios en tenant compte des différences significatives entre les scénarios. Les critères retenus sont les suivants :

- Caractère définitif de la solution;
- Rapidité de l'intervention en milieu aquatique;
- Minimisation de perte d'habitat aquatique;
- Minimisation des nuisances publiques;
- Fiabilité technique;
- Aménagement d'infrastructures réutilisables;
- Facilité d'obtention des permis;
- Minimisation des coûts.

Le tableau 5 présente la grille comparative des scénarios tandis que les prochaines sections présentent en détail l'analyse comparative de chacun des critères.

10.1 CARACTÈRE DÉFINITIF DE LA SOLUTION

Le caractère définitif de la solution tient compte 1) de la responsabilité à long terme des sédiments contaminés, 2) de l'impact que pourrait avoir le mode de gestion proposé sur le potentiel de développement économique ultérieur ainsi que 3) l'assurance que les travaux proposés régleront définitivement la problématique de la contamination des sédiments du secteur du quai de Gaspé – Sandy Beach.

De tous les scénarios évalués, ceux prévoyant un enfouissement sécuritaire à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement terrestre (scénarios 3, 4 et 5) présentent la meilleure performance. En effet, ce mode de gestion éprouvé permettrait une gestion efficace et définitive des sédiments à long terme et il n'y aurait plus de risque de recontamination des sédiments au quai de Gaspé, ceux-ci étant gérés hors site. Concernant les scénarios 3 et 4, ces derniers présentent la meilleure performance («*Très bonne*») vis-à-vis ce critère puisque l'enfouissement à l'intérieur d'une cellule sécuritaire aménagée à Murdochville présenterait l'avantage de réutiliser un site aux usages futurs présentement restreints (parc à résidus miniers). De plus, une cellule de confinement sécuritaire à Murdochville demeurerait sous la responsabilité de Falconbridge et non pas d'une tierce personne comme au scénario 5. Pour cette raison, la performance globale de ce dernier scénario vis-à-vis de ce critère a été jugée légèrement inférieure («*Bonne*») à celle des scénarios 3 et 4. Concernant la performance du scénario 2 (dépôt en rive), elle a été jugée légèrement inférieure à celle du scénario 5 («*Moyenne*») puisque cette gestion intervient en rive, là où plus d'éléments sont susceptibles d'intervenir sur la stabilité à long terme de l'ouvrage de confinement (glaces, vagues, opérations portuaires, etc.) et par le fait même, sur le potentiel de recontamination du secteur. De plus, l'aménagement d'une cellule de confinement à cet endroit restreindrait les usages futurs de ce site et en hypothèquerait son potentiel de développement. Finalement, de tous les scénarios, l'encapsulation *in situ* partielle et le dépôt en rive (scénario 1) présente la moins bonne performance («*Mauvaise*») car la majorité des sédiments demeureraient en place malgré l'encapsulation sécuritaire. De plus, une partie des sédiments seraient déposés en rive avec les conséquences énoncées préalablement pour le scénario 2.

10.2 RAPIDITÉ DE L'INTERVENTION EN MILIEU AQUATIQUE

Deux des scénarios pourraient être effectués en milieu aquatique au cours d'une seule année (scénarios 2 et 4) et, de ce fait, se sont vus attribuer une «*Très bonne*» performance. Les trois autres scénarios nécessiteraient une intervention en milieu aquatique sur une période de deux ans (scénarios 1, 3 et 5). De ce fait, une performance «*Moyenne*» leur a été attribuée.

10.3 MINIMISATION DE PERTE D'HABITAT AQUATIQUE

Seuls les scénarios présentant l'option de mise en dépôt en rive (scénarios 1 et 2) occasionneront une perte d'habitat aquatique. Pour le scénario 2, puisque l'ensemble des sédiments dragués (39 000 m³ *in situ*) seraient ainsi mis en rive, l'impact sur la perte d'habitat aquatique serait supérieur à celui occasionné par le scénario 1 puisque dans ce cas, seulement une partie des sédiments serait ainsi déposée en rive (13 400 m³ *in situ*). La

perte d'habitat aquatique au scénario 1 est évaluée à environ 6 000 m² comparativement à 11 500 m² au scénario 2. Mentionnons cependant que malgré une perte d'habitat aquatique pour ces deux scénarios, un programme de compensation devrait être mis en place, limitant ainsi l'impact négatif des travaux. En considération de cette évaluation, la performance du scénario 1 vis-à-vis ce critère a été jugée «*Bonne*» tandis que celle du scénario 2, «*Moyenne*». Pour les scénarios 3, 4 et 5, la performance a été jugée «*Très bonne*».

10.4 MINIMISATION DES NUISANCES PUBLIQUES

Les nuisances publiques considérées pour ce critère comprennent, entre autres, le bruit, les odeurs, la circulation, les poussières, etc. De tous les scénarios considérés, celui minimisant les nuisances publiques serait le scénario 2 à cause de sa courte durée d'exécution en milieu aquatique (1 an), du transfert direct des sédiments de l'aire draguée au dépôt en rive adjacent et de l'absence d'assèchement (performance «*Très bonne*»). Ensuite, le scénario 4 présente le meilleur bilan pour les mêmes raisons que le scénario 2 puisque les sédiments seraient immédiatement acheminés de l'aire de dragage à la cellule d'enfouissement aménagée à cet effet à Murdochville (pas d'assèchement préalable). Cependant, ce mode de transport des sédiments humides amènerait une augmentation du transport routier comparativement au scénario 2, d'où une performance légèrement défavorisée, qualifiée malgré tout de «*Bonne*».

Le scénario 1 s'est vu également attribuer une performance «*Bonne*» puisque aucun assèchement n'est effectué sur ces sédiments. Cependant, puisqu'un important volume de matériau granulaire doit être transporté jusqu'au site pour les travaux d'encapsulation *in situ*, les nuisances publiques sont plus importantes qu'au scénario 1. Finalement, les scénarios 3 et 5 sont ceux causant le plus de nuisances publiques à cause de la durée des travaux (de 2 à 3 ans) dus aux opérations d'assèchement. Puisqu'au scénario 3 les sédiments seraient acheminés à Murdochville par camion comparativement au scénario 5 où le transport serait effectué par voie ferroviaire sur une longue distance (>800 km), ce dernier s'est vu accorder une performance «*Moyenne*», soit légèrement supérieure à celle du scénario 3 («*Mauvaise*»).

10.5 FIABILITÉ TECHNIQUE

Le scénario 4 présente la meilleure fiabilité technique puisque ce scénario ne fait intervenir que l'enfouissement des sédiments humides sans autre technologie préalable. De ce fait, une performance «*Très bonne*» lui a été attribuée. Les scénarios 2, 3 et 5 ont légèrement été défavorisés par rapport au scénario 4 puisque des technologies particulières ont été considérées pour ces scénarios. Pour le scénario 2, l'aménagement d'une cellule de

confinement en rive nécessite de mettre en place des mesures de protection particulières pour tenir compte de l'environnement aquatique particulier où seront entreposés les sédiments. Pour les scénarios 3 et 5, l'assèchement des sédiments en milieu « nordique » représente un niveau de risque additionnel comparé au scénario 4. Ainsi, pour les scénarios 2, 3 et 5, une «*Bonne*» performance leur a été attribuée. Finalement, le scénario 1 présente le plus de risques technologiques avec l'aménagement d'une cellule en rive et le recouvrement *in situ* des sédiments. La performance de ce scénario a été jugée «*Moyenne*» en regard de sa fiabilité technique.

10.6 AMÉNAGEMENT D'INFRASTRUCTURES RÉUTILISABLES

Certains scénarios font intervenir l'aménagement d'infrastructures dont la durée de vie utile se prolonge au-delà de la période des travaux. C'est le cas nettement aux scénarios 1 et 2 où la cellule de confinement en rive permettrait l'aménagement d'une surface d'entreposage à proximité du quai de Gaspé - Sandy Beach. La meilleure performance vis-à-vis de ce critère est attribuée au scénario 2 puisque la surface d'entreposage totale créée (21 000 m²), incluant le remblayage des propriétés adjacentes, est supérieure à celle du scénario 1 (15 500 m²). Ainsi, la performance du scénario 2 a été jugée «*Très bonne*» et celle du scénario 2 «*Bonne*». Les autres scénarios demeurant neutres vis-à-vis de ce critère (scénarios 3, 4 et 5), une «*Mauvaise*» performance leur a été attribuée.

10.7 FACILITÉ D'OBTENTION DES PERMIS

L'obtention des permis pour la réalisation d'un projet de dragage, en présence de sédiments contaminés, n'est jamais une étape simple. Cependant, certains scénarios laissent entrevoir des difficultés additionnelles, ne serait-ce que par leur caractère «innovateur», plus particulièrement les scénarios 1 et 2 qui nécessiteront un permis dû à la destruction permanente d'une partie de l'habitat du poisson à l'emplacement de la cellule de confinement sécuritaire aménagée en rive.

De tous les scénarios d'intervention proposés, le scénario 1 présente le plus grand défi pour l'obtention des permis. En effet, le confinement en rive et l'encapsulation *in situ* d'une partie des sédiments sont deux technologies où une démonstration de la faisabilité technique devra être démontrée avant l'obtention des permis. De ce fait, une performance «*Mauvaise*» a été attribuée au scénario 1. À l'opposé, l'obtention des permis pour la réalisation du scénario 5 serait la plus simple puisque l'élimination des sédiments se ferait dans un site commercial pré autorisé, évitant de ce fait l'évaluation environnementale et l'obtention des permis pour l'aménagement d'une cellule de confinement des sédiments. L'obtention des permis ne porterait que sur l'activité de dragage et d'assèchement des

sédiments, activités qui ne devraient pas présenter de problèmes particuliers. La performance du scénario 5 est donc évaluée «*Très bonne*».

Pour les scénarios 2, 3 et 4, la facilité d'obtention des permis est jugée équivalente malgré les différences attribuables à la gestion finale des sédiments. En effet, pour l'aménagement d'une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville (scénarios 3 et 4), il serait nécessaire d'obtenir préalablement une dérogation au *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés*, notamment en ce qui a trait à l'article 11 stipulant que le fond de la cellule d'enfouissement doit être aménagé sur un matériau naturel de faible perméabilité (réglementation provinciale) Pour l'aménagement d'une cellule de confinement en rive, il sera nécessaire de démontrer la non-toxicité des sédiments pour l'environnement (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement (art. 125)* - réglementation fédérale) et que cette alternative de gestion représente le meilleur choix, malgré une destruction d'habitat aquatique (*Loi sur les pêches* - réglementation fédérale). La performance de ces trois scénarios a été jugée «*Moyenne*». Mentionnons toutefois que l'aménagement d'une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville ne fait pas partie du projet de restauration des sédiments. Les permis et autorisations devront être obtenus par d'autres (Falconbridge).

10.8 MINIMISATION DES COÛTS

Une évaluation sommaire des coûts (précision de +/- 25 %) a été effectuée pour chacun des scénarios. Pour l'attribution de la performance de ce critère, seul le coût total des travaux de restauration a été considéré. Ainsi, le scénario le moins cher (scénario 2 : 13,0 millions \$) a obtenu une performance «*Très bonne*» tandis que celle du plus dispendieux (scénario 5 : 21,5 millions \$) a été jugée «*Très mauvaise*». Les trois autres scénarios (1, 3 et 4) se sont vus attribuer une performance «*Moyenne*» puisque le coût évalué est similaire (scénario 1 : 17,0 millions \$, scénario 3 : 16,8 millions \$ et scénario 4 : 15,9 millions \$) et se situe entre les coûts de réalisation des scénarios 2 et 5.

10.9 SÉLECTION DU SCÉNARIO D'INTERVENTION

D'après la synthèse de l'analyse multicritère présentée précédemment et résumée au tableau 5, le scénario d'intervention souhaitable serait le scénario 2 - Dépôt en rive (33 points), suivi de près du scénario 4 - Mise en dépôt – Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville (32 points). Mentionnons de plus que ces deux scénarios ont présenté une performance globale similaire vis-à-vis des critères, soit quatre critères présentant la meilleure des performances et un seul critère indiquant la pire performance.

11 CONCLUSIONS

Dans le cadre de son mandat relatif au projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé - Sandy Beach, Dessau-Soprin a effectué la description détaillée des cinq scénarios d'intervention présélectionnés antérieurement dans le cadre produit livrable 4.2 - Identification des options de restauration et présélection des scénarios :

Scénario 1 - Encapsulation *in situ* partielle, dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue;

Scénario 2 - Dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue;

Scénario 3 - Dragage, assèchement et élimination des sédiments dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville;

Scénario 4 - Dragage et élimination des sédiments humides dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville;

Scénario 5 - Dragage, assèchement et élimination des sédiments dans une cellule d'enfouissement commerciale.

Chacun des cinq scénarios a fait l'objet d'une description technique détaillée par la présentation des technologies envisagées, des étapes préalables, des études, essais et autres travaux à prévoir et du détail de la mise en œuvre des travaux de restauration (acquisition de terrains, mobilisation de chantier, mesures d'atténuation environnementale, préparation des infrastructures, restauration des sédiments contaminés (encapsulation *in situ* ou dragage), contrôle de la qualité/surveillance environnementale, aménagements finaux et démobilitation de chantier). De plus, un programme de suivi post-travaux a sommairement été évalué pour chacun des scénarios, de même que les impératifs légaux applicables. Finalement, une estimation des coûts des scénarios a été effectuée avec une précision de +/-25 %, en tenant compte des coûts d'inflation (3 %/an) inhérents à l'initiation des travaux au plus tôt en 2008.

Suivant la description détaillée de chacun des scénarios évalués, les principaux impacts et enjeux environnementaux associés ont été établis, de même que les avantages et inconvénients techniques associés à chacun d'eux.

L'analyse des informations présentées pour chacun des scénarios d'intervention a permis d'identifier huit critères discriminants de comparaison, pour lesquels une cote de

performance variant de 1 («Très mauvaise» performance) à 5 («Très bonne» performance) leur a été attribuée. Les critères de comparaison des scénarios sont les suivants :

- Caractère définitif de la solution;
- Rapidité de l'intervention en milieu aquatique;
- Minimisation de perte d'habitat aquatique;
- Minimisation des nuisances publiques;
- Fiabilité technique;
- Aménagement d'infrastructures réutilisables;
- Facilité d'obtention des permis;
- Minimisation des coûts.

La performance globale de chacun des scénarios a été déterminée en effectuant la sommation de l'ensemble des cotes attribuées pour chacun des huit critères mais également par l'évaluation du nombre d'occurrences, pour chacun des scénarios, où un critère présente la meilleure ou la pire performance en comparaison des autres. De cette manière, le scénario souhaitable représente celui ayant obtenu la performance globale la plus élevée mais également celui présentant la meilleure performance des critères en regard des autres scénarios. D'après la synthèse de l'analyse multicritère, le scénario d'intervention présentant la meilleure performance globale serait le scénario 2 - Dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue, suivi de près du scénario 4 - Dragage et élimination des sédiments humides dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville.

12 RECOMMANDATIONS

D'après l'ensemble de l'analyse du contenu du présent rapport, Dessau-Soprin recommande la réalisation des travaux de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach selon le canevas de mise en œuvre du scénario 2 - Dragage et dépôt en rive des sédiments à l'intérieur d'une cellule à sécurité accrue. Advenant que ce scénario ne puisse être retenu, la réalisation des travaux selon le scénario 4 - Dragage et élimination des sédiments humides dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville serait une alternative équivalente. Le coût estimé (précision de +/- 25 %) pour la réalisation de ces deux scénarios d'intervention est de 13,0 millions \$ et de 15,9 millions \$ respectivement.

Malgré que les préoccupations manifestées par les membres du comité restreint du Comité de concertation de la baie de Gaspé (CCBG) aient été considérées au présent rapport, l'approche suivie dans le cadre de cette partie du mandat devrait être validée le plus tôt possible auprès d'eux ainsi qu'auprès des publics locaux. En effet, dès qu'un scénario aura été choisi par Transports Canada et Falconbridge suivant l'analyse du présent rapport, cette validation aurait pour effet de mieux définir les enjeux spécifiques associés au scénario retenu, tel que perçu par les principaux intervenants touchés par le projet, notamment les propriétaires des terrains visés pour l'aménagement des infrastructures permanentes ou temporaires associées aux travaux et les usagers des infrastructures permanentes actuelles (quai, rampe de mise à l'eau, prise d'eau, etc.).

D'après le calendrier de mise en œuvre du scénario 2, la prochaine étape technique du projet comprend le démarrage de l'étude d'impact qui doit être réalisée en vertu du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (art. 31 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*) et du *Règlement sur l'exigence d'un examen préalable* de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (art. 5).

Parallèlement à la réalisation de l'étude d'impact, Dessau-Soprin recommande d'initier l'ingénierie détaillée, permettant de mieux définir la mise en œuvre des travaux, les coûts du projet et certains impacts spécifiques associés. Pour ce faire, il serait nécessaire d'entreprendre également la réalisation de travaux connexes associés, soit certaines études, essais et autres travaux préparatoires (confirmation du niveau de contamination des sédiments au nord et à l'est du quai, arpentage, étude géotechnique, inspection vidéo, essais de lixiviation/filtration/décantation, etc.).

13 RÉFÉRENCES

Voir le registre des intrants à l'annexe 3.

14 BIBLIOGRAPHIE

Centre St-Laurent. Avril 1992. *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent*, 28 pages.

Cushing, B. S. 1999, *Identification and evaluation of remedial dredging difficulties*, Malvern, PA.

Dessau-Soprin inc. 2001, *Volet 2 : Scénarios d'intervention - Étude relative au dragage du port de Sorel-Tracy*, Montréal, QC, 129 pages.

Dessau-Soprin inc. 2002, *Développement des scénarios d'intervention - Développement d'un projet de restauration des cellules 1 et 3 des baies du secteur 103 de la zone portuaire de Montréal*, Montréal, Qc.

Dessau-Soprin inc. 2002, *Données de base pour développer les scénarios d'intervention - Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis, Beauharnois, Québec*, Montréal, Qc, 84 pages.

Dessau-Soprin inc. 2002, *Développement des scénarios d'intervention - Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis, Beauharnois, Québec*, Montréal, Qc.

Dessau-Soprin inc. 2003a, *Réalisation d'un essai pilote d'assèchement et de biotraitabilité des sédiments de la baie 103 sud*, 31 pages + figures, tableaux et annexes.

Dessau-Soprin inc. 2005a. *Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach. Critères de sélection des options de restauration. Lettre du 22 mars 2005*. 4 pages + tableaux + annexes.

Dessau-Soprin inc. 2005b. *Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach. Identification des options de restauration et présélection des scénarios (produit 4.2)*, 61 pages + tableaux + figures + plans + annexes.

Environnement Canada 2004, *Archives des glaces du service canadien des glaces*, <http://ice-glaces.ec.gc.ca/app/WsvPageDsp.cfm?ID=11700&Lang=fre>.

Environnement Canada 2004, *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*, http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html.

Environnement Illimité inc. 2005, *Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach, Aspects sédimentologiques et caractérisation des habitats aquatiques et du milieu physique, Étude complémentaire*, 39 pages.

Estes, T. J., Waugh, J., Schwartz, R. L., Green, G., Buhr, V., Braddock, B., and Detzner, H.-D. 2004, *Mechanical dewatering of navigation sediments: Equipment, bench-scale testing, and fact sheets*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN DOER-T7), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Francingues, N.R. et Thompson, D.W. 2000, *Innovative Dredged Sediment Decontamination and Treatment Technologies*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-T2), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS, 16 pages. <http://el.erdc.usace.army.mil/elpubs/pdf/doert2.pdf>

Geopac tech inc. 2005, *Télécopie décrivant l'applicabilité du compactage dynamique pour le bassin de sédiments en rive*, 2 pages.

Germano, J. D., and Cary, D. 2005, *Rates and effects of sedimentation in the context of dredging and dredged material placement*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E19), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Harding Lawson Associates. 2000. *The Beneficial Reuse of Dredged Material for Upland Disposal*. Document préparé pour le port de Long Beach, Californie. 23 pages + tableaux + figures. http://www.glc.org/dredging/benuse/Reusepaper_1.PDF

Lee, L. T. 2004, *Variability in dredged material geotechnical properties*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-D-X), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP) 1998, *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Rév. 2001, 124 pages.

Palermo, M. R., and Averett, D. E. 2000, *Confined disposal facility (CDF) containment measures: A summary of field experience*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-C18), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Palermo, M.R., Clausner, J.E., Channell, M.G. and Averett, D.E. 2000, *Multi-user disposal sites (MUDS) for contaminated sediments from Puget Sound – Subaqueous capping and confined disposal alternatives*, ERDC Reports (ERDC TR-00-3), U.S. Army Corps of Engineers, Vicksburg, MS.

Palermo, M.R., Clausner, J.E., Rollings, M. P., Williams, G.L., Myers, T.E., Fredette, T.J. et Randall, R.E. 1998, *Guidance for Subaqueous Dredged Material Capping*, Technical Report DOER-1, US Army Corps of engineers, Waterways Experiment Station, 151 pages.

Palermo, M.R., Maynard, S., Miller, J. et Reible, D.D. 1996, *Guidance for in-situ subaqueous capping of contaminated sediments*, Environmental Protection Agency, EPA 905-B96-004, Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.

Palermo, M. R., and Poindexter, M. E. 1978, *Guidelines for designing, operating, and managing dredged material containment areas*, Technical Report (DS-78-10), US Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.

SAIC, juillet 1999, *Faisabilité du traitement des sédiments présents dans le secteur 103 du port de Montréal : Résultats des essais de traitement à l'échelle semi-industrielle*, 30 pages.

SAIC, janvier 2000, *Étude comparative du traitement des sédiments présents dans le secteur 103 de la zone portuaire de Montréal*, 19 pages.

Société d'énergie de la Baie James 1996, *Guide pratique de dimensionnement du riprap*, Direction ingénierie et environnement, 79 pages.

Schroeder, P. R. and Aziz, N. M. 2003, *Effects of confined disposal facility and vadose zone characteristics on leachate quality*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-C34), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Schroeder, P. R. and Aziz, N. M. 2004, *Dispersion of leachate in aquifers*, DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-C34), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.

Tallon Metal Technologies inc., juin 1997, *Examination of treatment feasibility for the sediments from sector 103 in the port of Montreal*, 21 pages.

Tallon Metal Technologies inc., mars 1998, *Proposition pour le traitement des sédiments au secteur 103 de la zone portuaire de Montréal*.

Togashi, H. 1983, *Sand overlaying for sea bottom sediment improvement by conveyor barge*, Management of bottom sediments containing toxic substances : Proceedings of the 7th US/Japan Experts meeting, Prepared for the U.S. Army Engineers Waters Resources Support Center by the U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS, 59-78.

Transports Canada, 2004, *Installation portuaire de Gaspé – Caractéristiques de navigation et opération*, <http://www.tc.gc.ca/quebec/fr/ports/gaspe.htm>.

Tableaux

Tableau 1 : Quantités utilisées pour les 5 scénarios d'intervention

| | Dragage | Dépôt en rive | Assèchement en bassin | Encapsulation | Transport et mise en cellule terrestre |
|-------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|
| | (volume <i>in situ</i>) m ³ | (volume foisonné) m ³ | (volume foisonné) m ³ | (superficie) m ² | (volume sec ou foisonné) m ³ |
| Scénario 1 | 13 400 | 17 700 | 0 | 46 000 | 0 |
| Scénario 2 | 39 000 | 51 500 | 0 | 0 | 0 |
| Scénario 3 | 43 900 | 0 | 50 300 | 0 | 33 200 |
| Scénario 4 | 43 900 | 0 | 0 | 0 | 50 300 |
| Scénario 5 | 43 900 | 0 | 50 300 | 0 | 33 200 |

Tableau 2 : Lois, règlements et certification applicables aux scénarios d'intervention

| Lois, règlements ou certification applicables | Scénarios d'intervention | | | | |
|---|--------------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Fédéral | | | | | |
| Loi canadienne sur la protection de l'environnement Article 125 | X | X | | | |
| Règlement sur l'immersion en mer Article 4 | X | X | | | |
| Loi sur les pêches Article 35(1) | X | X | X | X | X |
| Loi canadienne sur l'évaluation environnementale et ses règlements Article 5(1) | X | X | X | X | X |
| Loi sur la protection des eaux navigables Article 5(1) | X | X | X | X | X |
| Provincial | | | | | |
| Loi sur la qualité de l'environnement Articles 22 et 31(1) | X | X | X | X | X |
| Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement Article 2 | X | X | X | X | X |
| Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés | | | X | X | X |
| Municipal | | | | | |
| Certificat municipal de non-contravention à la réglementation | X | X | X | X | X |

Tableau 3 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention

| | SOURCES D'IMPACTS COMMUNES À TOUS LES SCÉNARIOS | IMPACTS – Milieu physique | IMPACTS – Milieu biologique | IMPACTS – Milieu humain |
|--|---|---|---|--|
| TOUS LES SCÉNARIOS D'INTERVENTION | 1. Mobilisation et exploitation du chantier; 2. Installation de rideaux de confinement et dragage mécanique; 3. Démobilisation du chantier et remise en état des lieux. | <p><i>Air</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La mobilisation et l'exploitation du chantier sont susceptibles de créer les nuisances suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - bruits; - vibrations; - émission de poussières. <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> L'exploitation du chantier, notamment l'utilisation de la machinerie, pourrait occasionner une contamination de l'eau suite à un déversement accidentel. Le dragage est susceptible de : <ul style="list-style-type: none"> - remettre en suspension les sédiments contaminés; - accroître provisoirement la turbidité; - favoriser un transport des contaminants. <p><i>Sols et sédiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Le dragage est susceptible d'amener : <ul style="list-style-type: none"> - une dispersion des sédiments contaminés; - le reprofilage du lit de la baie. Le dragage, permettant le retrait du milieu aquatique d'une source de contamination et permettra d'améliorer les caractéristiques physico-chimiques des sédiments de ce secteur de la baie de Gaspé. | <p><i>Végétation littorale et aquatique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Le dragage est susceptible d'amener une destruction et/ou une perturbation : <ul style="list-style-type: none"> - de la flore littorale; - d'herbiers aquatiques. <p><i>Faune benthique et ichthyenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Le dragage est susceptible d'amener : <ul style="list-style-type: none"> - une perturbation de la faune benthique et ichthyenne. <p><i>Habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Le dragage est susceptible d'amener une perturbation des habitats du milieu estuarien. | <p><i>Santé et sécurité</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La mobilisation, l'exploitation et la démobilisation du chantier sont susceptibles d'amener : <ul style="list-style-type: none"> - des risques professionnels pour la santé et la sécurité des travailleurs engagés dans des opérations liées à ces activités; - des risques d'accidents suite à la perturbation de la circulation routière, notamment en regard du va-et-vient des poids lourds transportant les matériaux des chantiers. <p><i>Activités économiques et récréotouristiques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La mobilisation et l'exploitation du chantier sont susceptibles de porter entrave à : <ul style="list-style-type: none"> - l'utilisation du quai commercial; - la pêche récréative et commerciale. <p><i>Infrastructures</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Le dragage est susceptible de perturber ou d'endommager des installations fixes telles que les conduites et les émissaires et prises d'eaux, la cale de halage, etc. La mobilisation et l'exploitation du chantier sont susceptibles de porter entrave à l'utilisation : <ul style="list-style-type: none"> - de la cale de halage du chantier maritime; - de la prise d'eau pour le vivier de homards au sud du quai commercial. <p><i>Qualité de vie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La mobilisation, l'exploitation et la démobilisation du chantier sont susceptibles : <ul style="list-style-type: none"> - d'amener la présence de bruits et vibrations gênants pour les résidents des environs; - d'amener une perturbation provisoire de la qualité de l'air (odeurs); - de perturber la circulation routière. |

Note : le caractère gras indique des impacts positifs.

Tableau 4 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain (excluant les impacts se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention)

| | SOURCES D'IMPACTS | IMPACTS – Milieu physique | IMPACTS – Milieu biologique | IMPACTS – Milieu humain |
|---|--|--|---|--|
| SCÉNARIO 1 – Encapsulation <i>in situ</i> partielle et dépôt en rive | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dragage mécanique (13 400 m³ <i>in situ</i>); 2. Confinement sécuritaire en rive (sur 6 000 m²) et compaction des sédiments; 3. Encapsulation (sur 46 000 m²). | <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive, impliquant le rejet graduel de l'eau présente dans l'aire concernée, pourrait relâcher des contaminants dans le milieu; • Le lixiviat généré par la cellule de confinement sécuritaire en rive pourrait contaminer les eaux de ce secteur de la baie de Gaspé; • Suite à une érosion du matériel d'encapsulation (événements ponctuels exceptionnels, action des courants marins, ancrage de bateaux, bioturbation, etc.), des sédiments contaminés pourraient être relâchés dans le milieu. | <p><i>Faune benthique et ichtyenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive et l'encapsulation sont susceptibles d'amener une perturbation temporaire de la faune benthique et ichtyenne. <p><i>Habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'encapsulation est susceptible d'amener une perturbation des habitats du milieu estuarien; • Le confinement sécuritaire en rive amènera une perte d'habitat aquatique (6 000 m²). | <p><i>Utilisation du territoire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive améliorera le paysage en modifiant le rivage actuel; • Le confinement sécuritaire en rive et le remblayage des propriétés adjacentes créeront un nouvel espace terrestre (15 500 m²) via un changement de vocation du territoire concerné (suite au recouvrement de l'aire de confinement sécuritaire). • Le confinement sécuritaire en rive et l'encapsulation <i>in situ</i> pourraient compromettre le potentiel de développement ultérieur de ce secteur. <p><i>Acceptabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'encapsulation et le confinement en rive sont susceptibles d'amener une opposition au sein de la population par rapport aux risques associés à ces méthodes de confinement. |
| SCÉNARIO 2 – Dépôt en rive | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dragage mécanique (39 000 m³ <i>in situ</i>); 2. Confinement sécuritaire en rive (sur 11 500 m²) et compaction des sédiments. | <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive, impliquant le rejet graduel de l'eau présente dans l'aire concernée, est susceptible de relâcher des contaminants dans le milieu; • Le lixiviat généré par la cellule de confinement sécuritaire en rive pourrait contaminer les eaux de ce secteur de la baie de Gaspé. | <p><i>Faune benthique et ichtyenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive est susceptible d'amener une perturbation temporaire de la faune benthique et ichtyenne. <p><i>Habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive amènera une perte d'habitat aquatique (11 500 m²). | <p><i>Utilisation du territoire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement sécuritaire en rive améliorera le paysage en modifiant le rivage originel; • Le confinement sécuritaire en rive et le remblayage des propriétés adjacentes créeront un nouvel espace terrestre (21 000 m²) via un changement de vocation du territoire concerné (suite au recouvrement de l'aire de confinement sécuritaire); • Le confinement sécuritaire en rive pourrait compromettre le potentiel de développement ultérieur de ce secteur. <p><i>Acceptabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le confinement en rive est susceptible d'amener une opposition au sein de la population par rapport aux risques associés à cette méthode de confinement. |

Note : le caractère gras indique des impacts positifs

Tableau 4 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain (excluant les impacts se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention) (suite)

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SCÉNARIO 3 – Assèchement et mise en dépôt – cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dragage mécanique (43 900 m³ <i>in situ</i>); 2. Transport par barge jusqu'au quai; 3. Transbordement et chargement des sédiments dans des camions à benne étanche; 4. Transport vers le bassin d'assèchement; 5. Construction et aménagement des bassins d'assèchement et de traitement des eaux; 6. Transport des sédiments asséchés par voie terrestre; 7. Construction d'une cellule d'enfouissement sécuritaire (parc à résidus miniers de Murdochville). | <p><i>Air</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'assèchement des sédiments contaminés est susceptible d'entraîner un risque de dispersion de ces derniers dans l'air et la génération d'odeurs. <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport par barge et le transbordement des sédiments sont susceptibles de relâcher des sédiments dans le milieu; • Le chargement et le transport des sédiments vers les bassins d'assèchement, ainsi que l'assèchement des sédiments lui-même et le bassin de traitement des eaux sont susceptibles d'entraîner un risque de contamination de l'eau de surface et souterraine; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination de l'eau souterraine suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. <p><i>Sols et sédiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le risque d'incident/ accident durant le chargement et le transport des sédiments pourrait entraîner une contamination des sols; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination des sols suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. | <p><i>Habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le bassin d'assèchement des sédiments et le dispositif de traitement des eaux sont susceptibles de perturber des habitats terrestres. | <p><i>Santé et sécurité</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport des sédiments amène un risque accru d'accidents suite à la perturbation de la circulation routière, notamment en regard du va-et-vient des poids lourds. <p><i>Responsabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'enfouissement dans une cellule de confinement sécuritaire à Murdochville permet la réutilisation d'un site minier hypothéqué stérile, dont la durée de vie est terminée. On évite d'enfouir ailleurs tout en renonçant à un transfert de responsabilité vis-à-vis la gestion des sédiments contaminés à une tierce partie. <p><i>Acceptabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'élimination sécuritaire dans un site isolé (Murdochville) ne présenterait probablement pas d'opposition du public. |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SCÉNARIO 4 – Mise en dépôt cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dragage mécanique (43 900 m³ <i>in situ</i>); 2. Transport par barge jusqu'au quai; 3. Transbordement et chargement des sédiments; 4. Transport des sédiments dragués par camions à benne étanche; 5. Construction d'un lieu d'enfouissement sécuritaire (parc à résidus miniers de Murdochville). | <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport par barge et le transbordement des sédiments sont susceptibles de relâcher des sédiments dans le milieu; • Le chargement et le transport des sédiments dragués sont susceptibles d'entraîner un risque de contamination de l'eau de surface; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination de l'eau souterraine suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. <p><i>Sols et sédiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le risque d'incident/ accident durant le chargement et le transport des sédiments pourrait entraîner une contamination des sols; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination des sols suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. | | <p><i>Santé et sécurité</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport des sédiments amène un risque accru d'accidents suite à la perturbation de la circulation routière, notamment en regard du va-et-vient des poids lourds. <p><i>Responsabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'enfouissement au dans une sécuritaire à Murdochville permet la réutilisation d'un site stérile. On évite d'enfouir ailleurs tout en renonçant à un transfert de responsabilité vis-à-vis la gestion des sédiments contaminés à une tierce partie. |

Note : le caractère gras indique des impacts positifs

Tableau 4 : Impacts appréhendés sur les milieux physique, biologique et humain (excluant les impacts se retrouvant dans tous les scénarios d'intervention) (suite)

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SCÉNARIO 5 – Assèchement et mise en dépôt – lieu d'enfouissement commercial</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dragage mécanique (43 900 m³ <i>in situ</i>); 2. Transport par barge jusqu'au quai; 3. Transbordement et chargement des sédiments; 4. Transport vers le bassin d'assèchement; 5. Construction et aménagement d'un bassin d'assèchement et d'un dispositif de traitement des eaux; 6. Transport des sédiments asséchés par voie ferroviaire; 7. Enfouissement dans un lieu d'enfouissement commercial. | <p><i>Air</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'assèchement des sédiments contaminés est susceptible d'entraîner un risque de dispersion de ces derniers dans l'air et la génération d'odeurs. <p><i>Eau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport par barge et le transbordement des sédiments sont susceptibles de relâcher des sédiments dans le milieu; • Le chargement et le transport des sédiments vers les bassins d'assèchement, ainsi que l'assèchement des sédiments lui-même et le bassin de traitement des eaux sont susceptibles d'entraîner un risque de contamination de l'eau de surface et souterraine; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination de l'eau souterraine suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. <p><i>Sols et sédiments</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le risque d'incident/ accident durant le chargement et le transport des sédiments pourrait entraîner une contamination des sols; • L'enfouissement des sédiments comporte un risque de contamination des sols suite à une migration du lixiviat à l'extérieur de la cellule de confinement. | <p><i>Habitats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le bassin d'assèchement des sédiments et le dispositif de traitement des eaux sont susceptibles de modifier des habitats terrestres. | <p><i>Santé et sécurité</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le transport des sédiments amène un risque accru d'accidents suite à la perturbation de la circulation routière, notamment en regard du va-et-vient des poids lourds mais aussi suite à une défaillance du transport ferroviaire. <p><i>Responsabilité sociale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • L'enfouissement dans un lieu d'enfouissement commercial correspond à un transfert de responsabilité vis-à-vis de la gestion des sédiments contaminés. |
|--|---|--|---|--|

Note : le caractère gras indique des impacts positifs.

Tableau 5: Évaluation comparative des scénarios d'intervention

| SCÉNARIO | Critères de comparaison | | | | | | | | Sommaire | Classement |
|---|---|--|---|--|---------------------|---|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------|
| | Caractère définitif de la solution ⁽¹⁾ | Rapidité de l'intervention en milieu aquatique | Minimisation de perte d'habitat aquatique | Minimisation des nuisances durant les travaux ⁽²⁾ | Fiabilité technique | Aménagement d'infrastructures réutilisables | Facilité d'obtention des permis | Minimisation des coûts | | |
| 1 Encapsulation <i>in situ</i> partielle et dépôt en rive | Mauvaise | Moyenne (2 an) | Bonne | Bonne | Moyenne | Bonne | Mauvaise | Moyenne (17,0 M\$) | Meilleure : 0 Pire : 4 | 5 |
| | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 25 | |
| 2 Dépôt en rive | Moyenne | Très bonne (1 an) | Moyenne | Très bonne | Bonne | Très bonne | Moyenne | Très bonne (13,0 M\$) | Meilleure : 4 Pire : 1 | 1 |
| | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 33 | |
| 3 Assèchement et mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville | Très bonne | Moyenne (2 ans) | Très bonne | Mauvaise | Bonne | Mauvaise | Moyenne | Moyenne (16,8 M\$) | Meilleure : 2 Pire : 3 | 3 |
| | 5 | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 27 | |
| 4 Mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville | Très bonne | Très bonne (1 an) | Très bonne | Bonne | Très bonne | Mauvaise | Moyenne | Moyenne (15,9 M\$) | Meilleure : 4 Pire : 1 | 2 |
| | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 32 | |
| 5 Assèchement et mise en dépôt - Cellule d'enfouissement commerciale | Bonne | Moyenne (2 ans) | Très bonne | Moyenne | Bonne | Mauvaise | Très bonne | Très mauvaise (21,5 M\$) | Meilleure : 2 Pire : 3 | 4 |
| | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | 27 | |

Légende :

Critères

| |
|------------|
| Très bonne |
| 5 |

: La performance attribuée (Très bonne, Bonne, Moyenne, Mauvaise et Très mauvaise) se veut une comparaison de la performance des scénarios vis-à-vis chacun des critères d'évaluation. Ainsi, une performance défavorable d'un critère pour un scénario (p. ex. Mauvaise vs Très bonne) indique qu'il comporte un ou plusieurs éléments significativement désavantageux en comparaison des autres scénarios. L'inverse est également applicable dans le cas d'une performance favorable. Une couleur verte indique que le scénario représente la meilleure option vis-à-vis ce critère tandis qu'une couleur orange indique que le scénario a la cote de performance considérée varie entre 1 et 5, selon la performance du scénario vis-à-vis du critère : Très mauvaise (1 point), Mauvais (2 points), Moyenne (3 points), Bonne (4 points) et Très bonne (5 points).

Sommaire

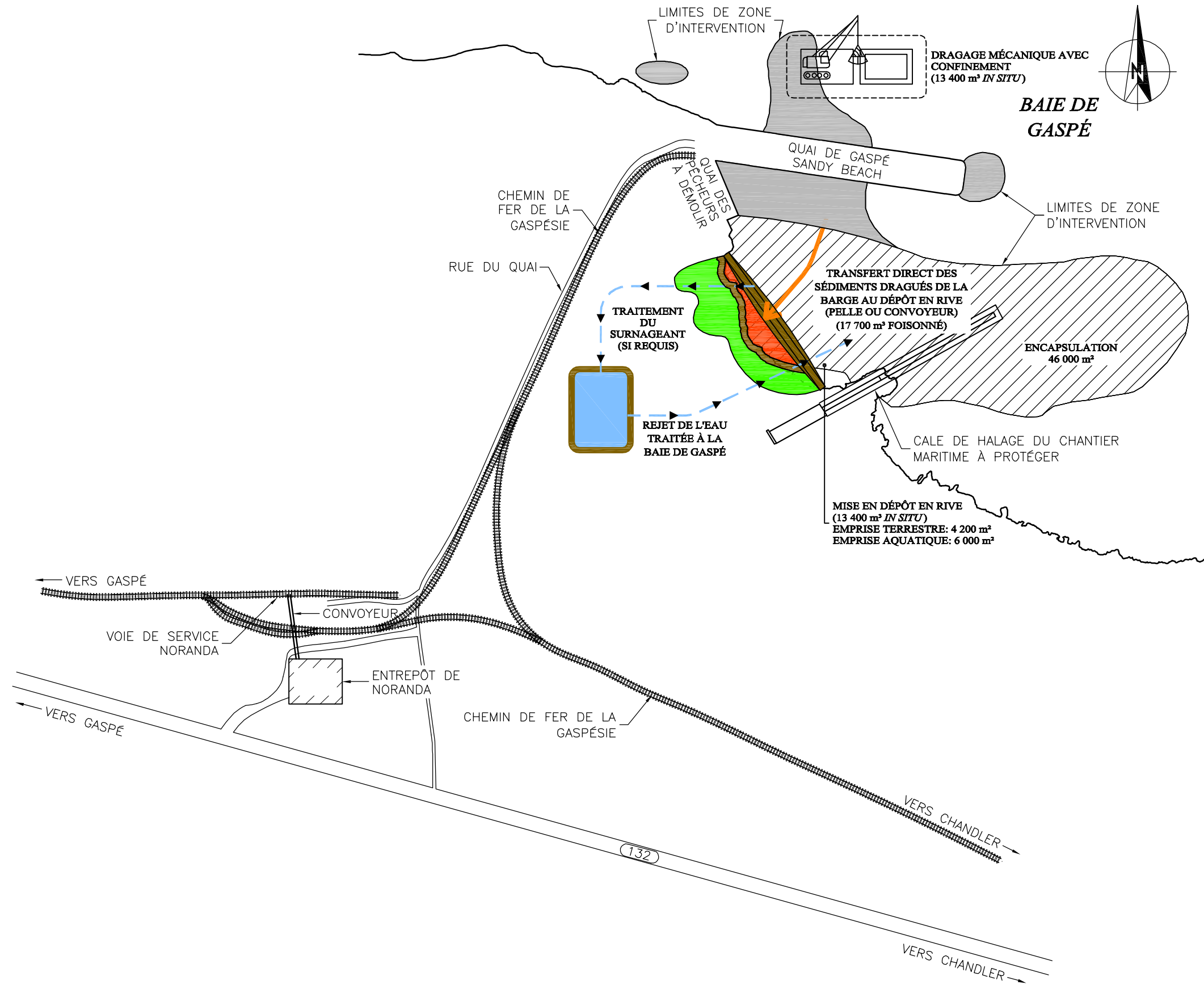
| |
|---------------------------|
| Meilleure : 1 Pire : 3 |
| 31 |

: Nombre de fois pour un scénario donné où un critère d'évaluation considéré obtient la Meilleure ou la Pire performance de l'ensemble des scénarios considérés.
: Performance totale obtenue pour le scénario.

Notes:

- (1) : Le caractère définitif de la solution tient compte 1) de la responsabilité à long terme des sédiments contaminés, 2) de l'impact que pourrait avoir le mode de gestion proposé sur le potentiel de développement économique ultérieur ainsi que 3) de l'assurance que les travaux proposés régleront définitivement la problématique de la contamination des sédiments du secteur du quai de Gaspé – Sandy beach.
- (2) : Les nuisances publiques considérées pour ce critère comprennent, entre autres, le bruit, les odeurs, la circulation, les poussières, etc.

Figures



LÉGENDE :


- DRAGAGE
- ENCAPSULATION *IN-SITU*
- TRANSPORT
- ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS DRAGUÉS
- GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
- GESTION FINALE/ÉLIMINATION
- INFRASTRUCTURES À AMÉNAGER
- SURFACE D'ENTREPOSAGE (5 300 m²)
(NIVELLEMENT AU TERRAIN EXISTANT)

NOTES :

- LA SURFACE D'ENTREPOSAGE FINALE SERAIT DE 15 500m².
- LES ZONES D'INTERVENTION SITUÉES AU NORD ET À L'EST DU QUAI DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE CARACTÉRISATION AFIN DE DÉTERMINER LE NIVEAU DE CONTAMINATION À CES ENDROITS ET CONFIRMER LA NÉCESSITÉ D'Y INTERVENIR.

Projet
TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Titre
FIGURE 1
SCHÉMA DE RÉALISATION DU SCÉNARIO 1 - ENCAPSULATION IN-SITU PARTIELLE ET DÉPÔT EN RIVE



DESSAU SOPRIN
Ingénierie et construction

Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

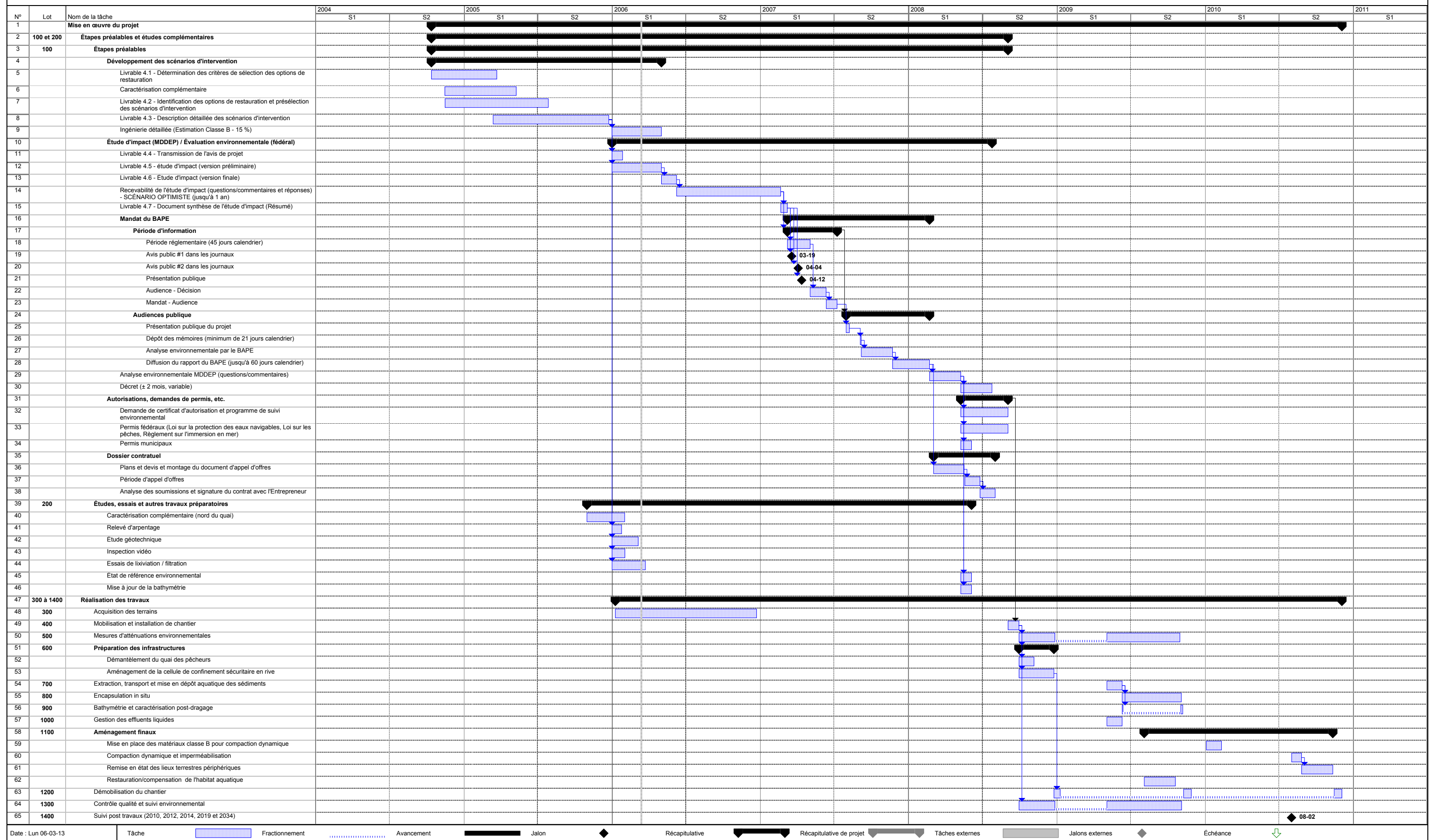
| | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|
| Préparé M. Boucharde | Discipline Environnement | Chargé de projet S. Poirier | |
| Dessiné F. Boudreau | Échelle AUCUNE | Extrait de: Rév.: | |
| Vérifié S. Poirier | Date 2006-03-10 | | |

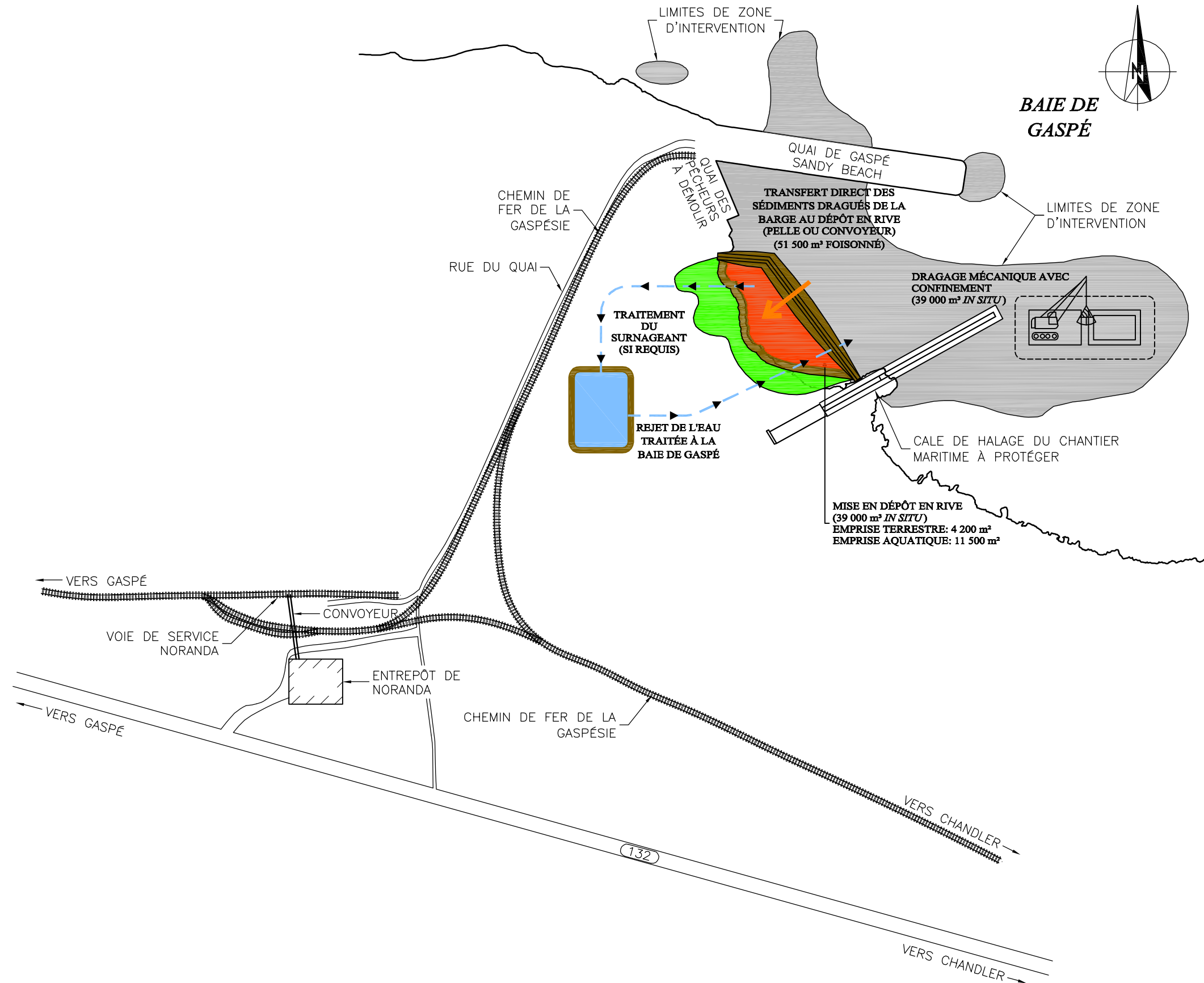
| | | | | | | |
|--------------|----------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Serv. maître | Projet | Lot | Sous-Lot | Disc. | N° Dessin | Rév. |
| 045 | P001130 | 0130 | 045 | RE | 0101 | 00 |

Fichier: C:\045\001130\CAD\Actif\130\Livrabl 4.3 - Dessins\Schemas de gestion\P001130-130RE0101-00.dwg

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

Figure 2 : Échéancier de réalisation du scénario 1 - Encapsulation in situ partielle et dépôt en rive





- LÉGENDE :**
- DRAGAGE
 - ENCAPSULATION *IN-SITU*
 - TRANSPORT
 - ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS DRAGUÉS
 - GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
 - GESTION FINALE/ÉLIMINATION
 - INFRASTRUCTURES À AMÉNAGER
 - SURFACE D'ENTREPOSAGE (5 300 m²) (NIVELLEMENT AU TERRAIN EXISTANT)

NOTES :

- LA SURFACE D'ENTREPOSAGE FINALE SERAIT DE 21 000m².
- LES ZONES D'INTERVENTION SITUÉES AU NORD ET À L'EST DU QUAI DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE CARACTÉRISATION AFIN DE DÉTERMINER LE NIVEAU DE CONTAMINATION À CES ENDROITS ET CONFIRMER LA NÉCESSITÉ D'Y INTERVENIR.

Projet
TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Titre
FIGURE 3
SCHÉMA DE RÉALISATION DU SCÉNARIO 2 - DÉPÔT EN RIVE

DESSAU SOPRIN
 Ingénierie et construction

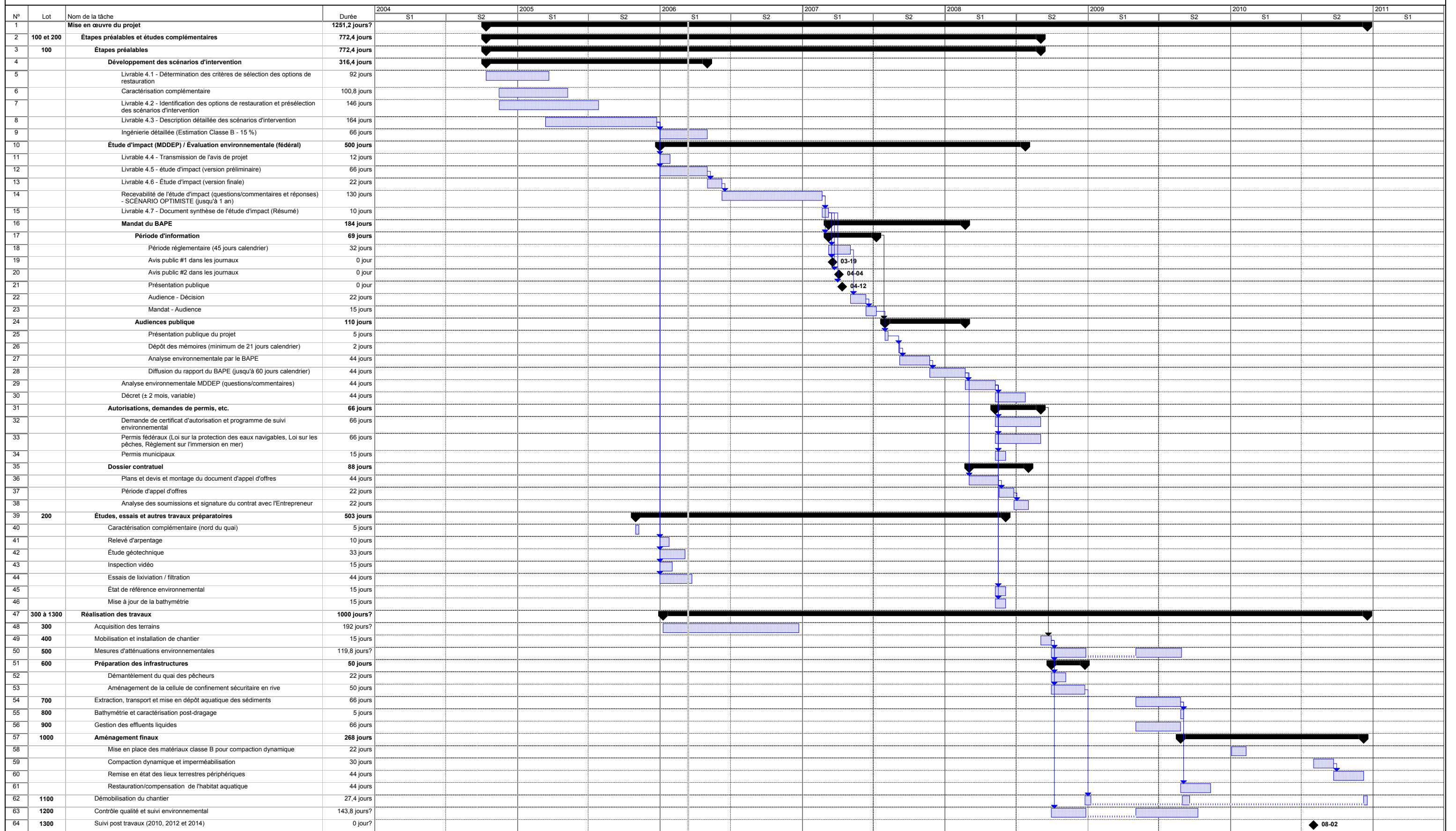
Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

| | | |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Préparé M. Bouchard | Discipline Environnement | Chargé de projet S. Poirier |
| Dessiné F. Boudreau | Échelle AUCUNE | Extrait de: Rév.: |
| Vérifié S. Poirier | Date 2006-03-10 | |

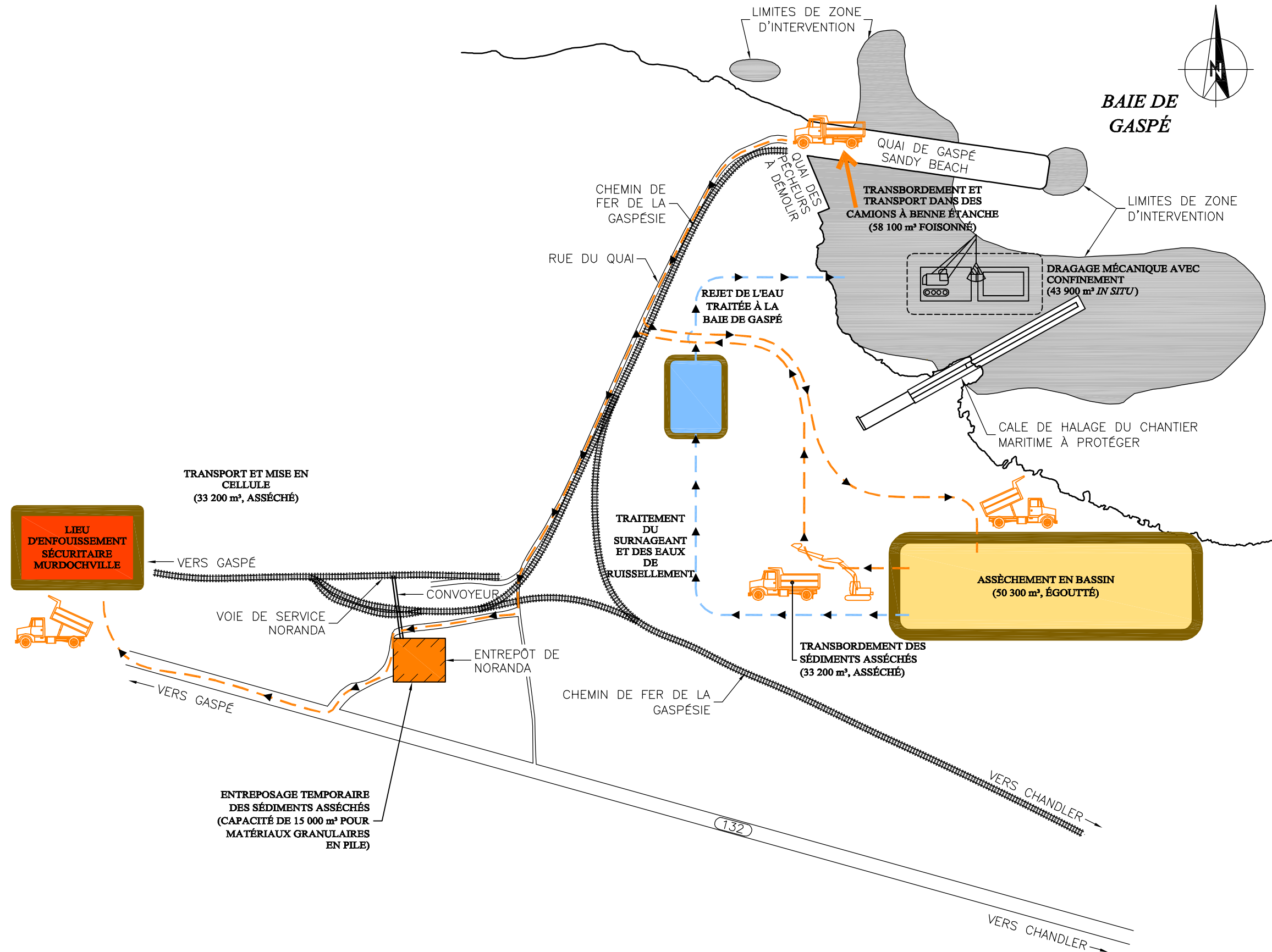
| | | | | | | |
|--------------|----------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Serv. maître | Projet | Lot | Sous-Lot | Disc. | N° Dessin | Rév. |
| 045 | P001130 | 0130 | 045 | RE | 0102 | 00 |

Fichier: G:\045\PO01130\CAD\Actif.130\Livrable 4.3 - Dessins\Schemas de gestion\PO01130-130RE0102-00.dwg

Figure 4 : Échéancier de réalisation du scénario 2 - Dépôt en rive



Fichier: G:\045\PO01130\CAD\Actif\130\Livrabl 4.3 - Dessins\Schemas de gestion\PO01130-130RE0103-00.dwg




LÉGENDE :

- DRAGAGE
- ENCAPSULATION *IN-SITU*
- TRANSPORT
- ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS DRAGUÉS
- GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
- GESTION FINALE/ÉLIMINATION
- INFRASTRUCTURES À AMÉNAGER
- SURFACE D'ENTREPOSAGE (NIVELLEMENT AU TERRAIN EXISTANT)

NOTE :
 - LES ZONES D'INTERVENTION SITUÉES AU NORD ET À L'EST DU QUAI DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE CARACTÉRISATION AFIN DE DÉTERMINER LE NIVEAU DE CONTAMINATION À CES ENDROITS ET CONFIRMER LA NÉCESSITÉ D'Y INTERVENIR.

Projet
TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Titre
FIGURE 5
SCHÉMA DE RÉALISATION DU SCÉNARIO 3 - ASSÈCHEMENT ET MISE EN DÉPÔT - CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE



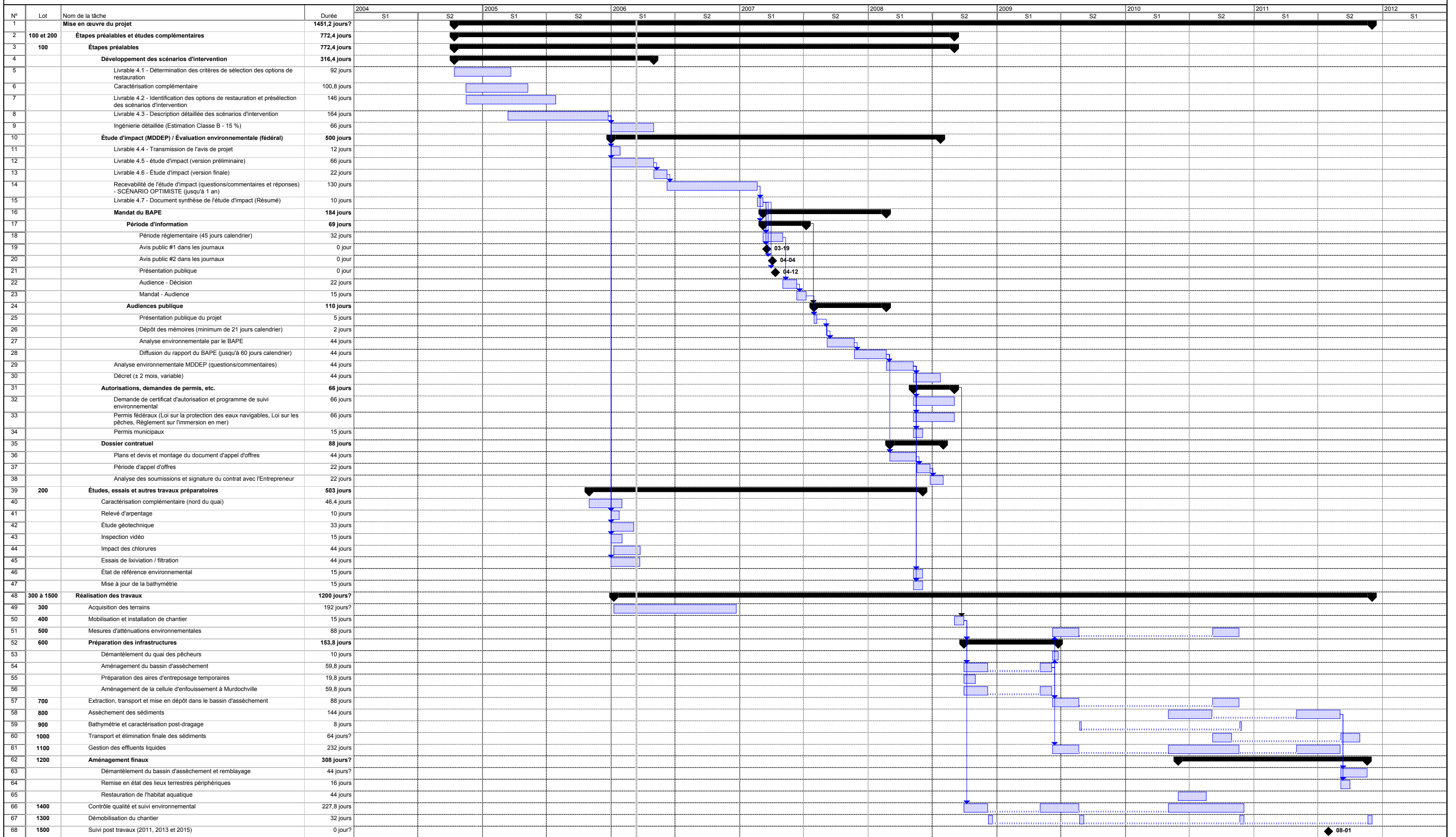
DESSAU SOPRIN
Ingénierie et construction

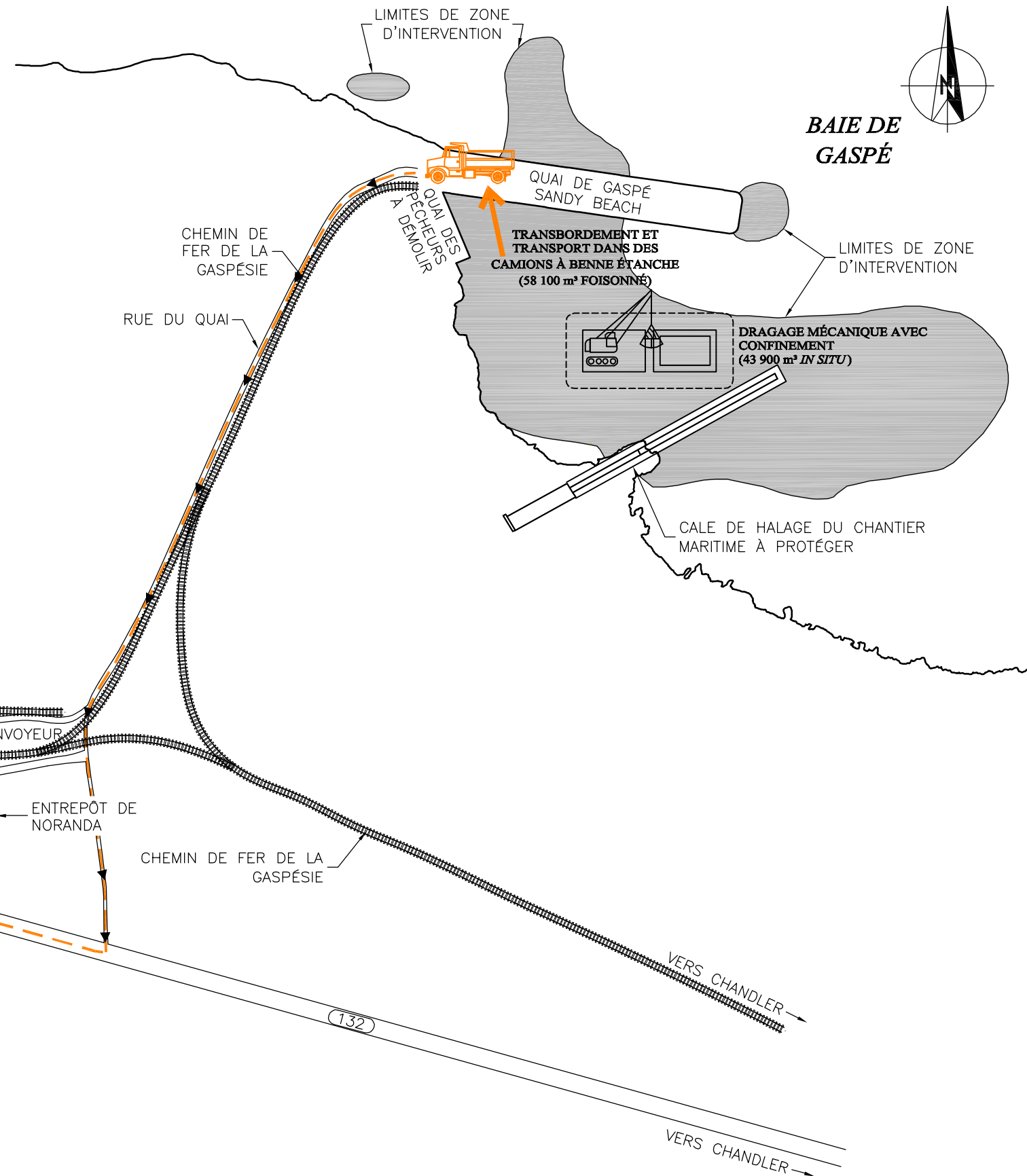
Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

| | | | |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|
| Préparé M. Bouchard | Discipline Environnement | Chargé de projet S. Poirier | |
| Dessiné F. Boudreau | Échelle AUCUNE | Extrait de: Rév.: | |
| Vérifié S. Poirier | Date 2006-03-10 | | |

| | | | | | | |
|--------------|----------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Serv. maître | Projet | Lot | Sous-Lot | Disc. | N° Dessin | Rév. |
| 045 | P001130 | 0130 | 045 | RE | 0103 | 00 |

Figure 6 : Échéancier de réalisation du scénario 3 - Assèchement et mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville





LÉGENDE :

- DRAGAGE
- ENCAPSULATION *IN-SITU*
- TRANSPORT
- ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS DRAGUÉS
- GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
- GESTION FINALE/ÉLIMINATION
- INFRASTRUCTURES À AMÉNAGER
- SURFACE D'ENTREPOSAGE (NIVELLEMENT AU TERRAIN EXISTANT)

NOTE :
 - LES ZONES D'INTERVENTION SITUÉES AU NORD ET À L'EST DU QUAI DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE CARACTÉRISATION AFIN DE DÉTERMINER LE NIVEAU DE CONTAMINATION À CES ENDROITS ET CONFIRMER LA NÉCESSITÉ D'Y INTERVENIR.

Projet
TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Titre
FIGURE 7
SCHÉMA DE RÉALISATION DU SCÉNARIO 4 - TRANSPORT ET MISE EN DÉPÔT - CELLULE D'ENFOUISSEMENT SÉCURITAIRE À MURDOCHVILLE

DESSAU SOPRIN
 Ingénierie et construction

Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

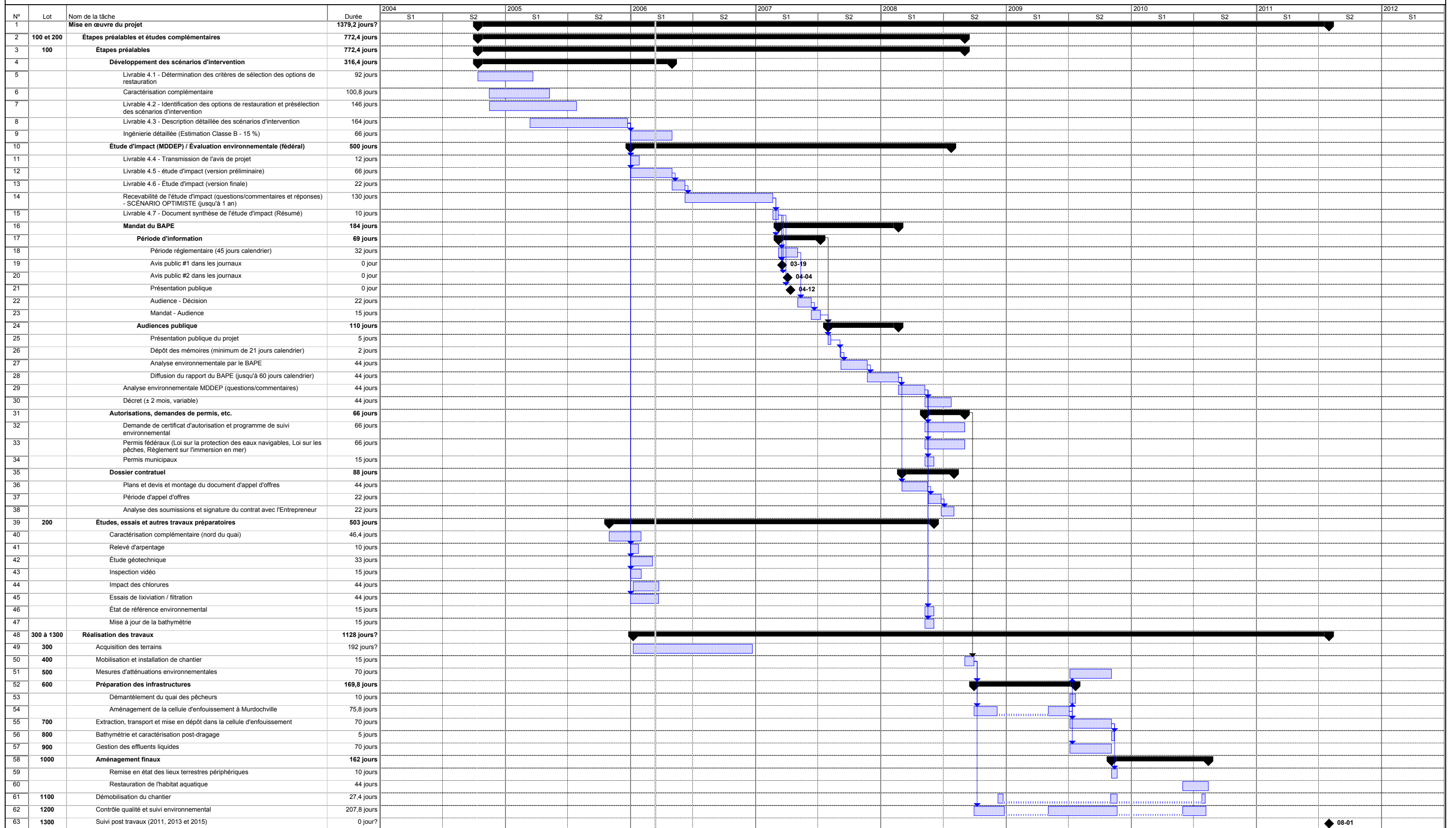
| | | |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Préparé M. Bouchard | Discipline Environnement | Chargé de projet S. Poirier |
| Dessiné F. Boudreau | Échelle AUCUNE | Extrait de: Rév.: |
| Vérifié S. Poirier | Date 2006-03-10 | |

| | | | | | | |
|--------------|--------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Serv. maître | Projet | Lot | Sous-Lot | Disc. | Nº Dessin | Rév. |
| | 045 P001130 | 0130 | 045 | RE | 0104 | 00 |

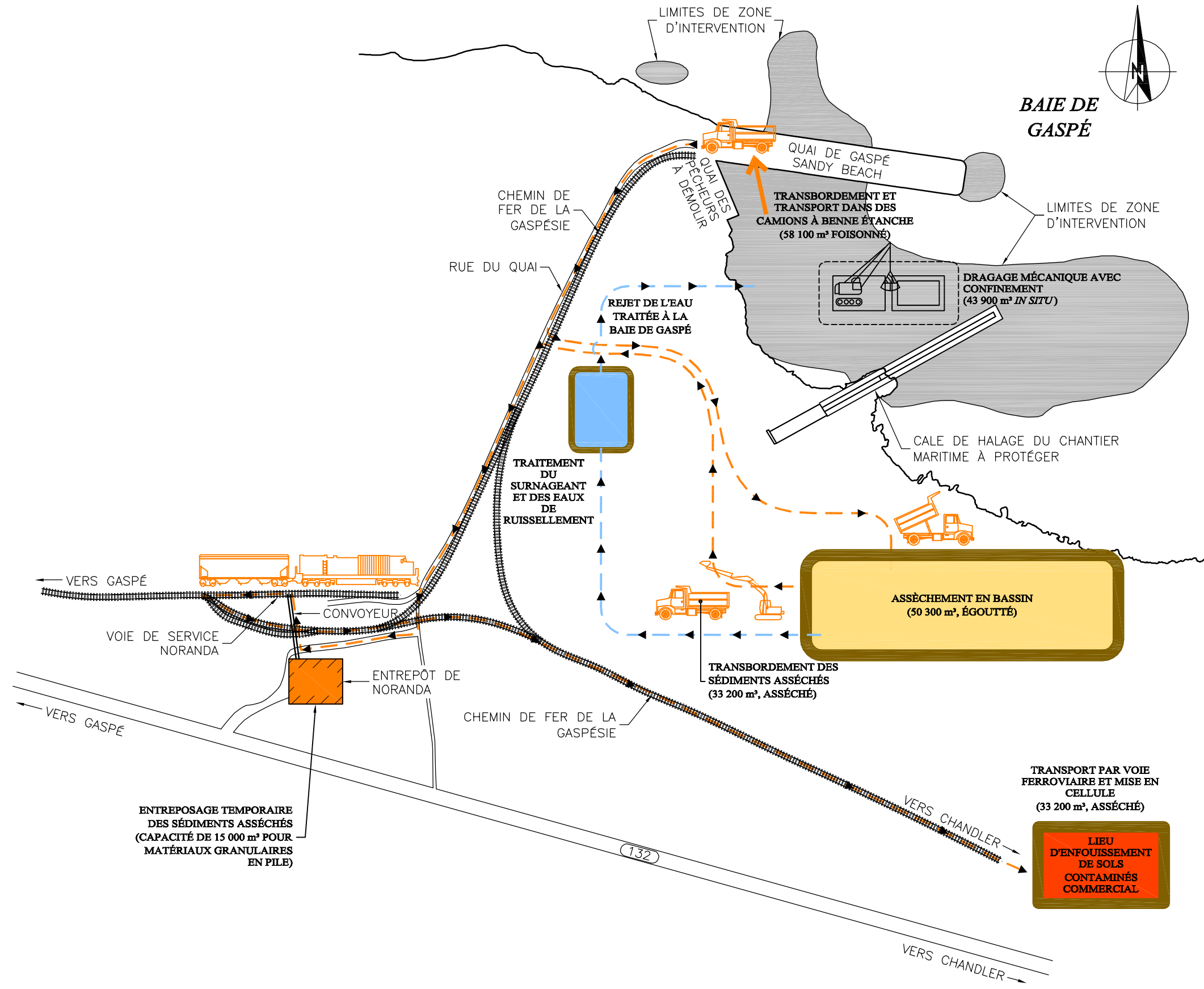
CE DOCUMENT D'INGÉNÉRIE EST L'OEUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Fichier: G:\045\PO01130\CAD\Actif\130\Livrabl 4.3 - Dessins\Schemas de gestion\PO01130-130RE0104-00.dwg

Figure 8 : Échéancier de réalisation du scénario 4 - Mise en dépôt - Cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville



Fichier: G:\045\PO01130\CAD\Actif\130\Livrabl 4.3 - Dessins\Schemas de gestion\PO01130-130RE0105-00.dwg




LÉGENDE :

- DRAGAGE
- ENCAPSULATION *IN-SITU*
- TRANSPORT
- ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS DRAGUÉS
- GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES
- GESTION FINALE/ÉLIMINATION
- INFRASTRUCTURES À AMÉNAGER
- SURFACE D'ENTREPOSAGE (NIVELLEMENT AU TERRAIN EXISTANT)

NOTE :
 - LES ZONES D'INTERVENTION SITUÉES AU NORD ET À L'EST DU QUAI DEVRONT FAIRE L'OBJET D'UNE CARACTÉRISATION AFIN DE DÉTERMINER LE NIVEAU DE CONTAMINATION À CES ENDROITS ET CONFIRMER LA NÉCESSITÉ D'Y INTERVENIR.

Projet
TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ – SANDY BEACH

Titre
FIGURE 9
SCHÉMA DE RÉALISATION DU SCÉNARIO 5 - ASSÈCHEMENT ET MISE DÉPÔT - LIEU D'ENFOUSSEMENT COMMERCIAL



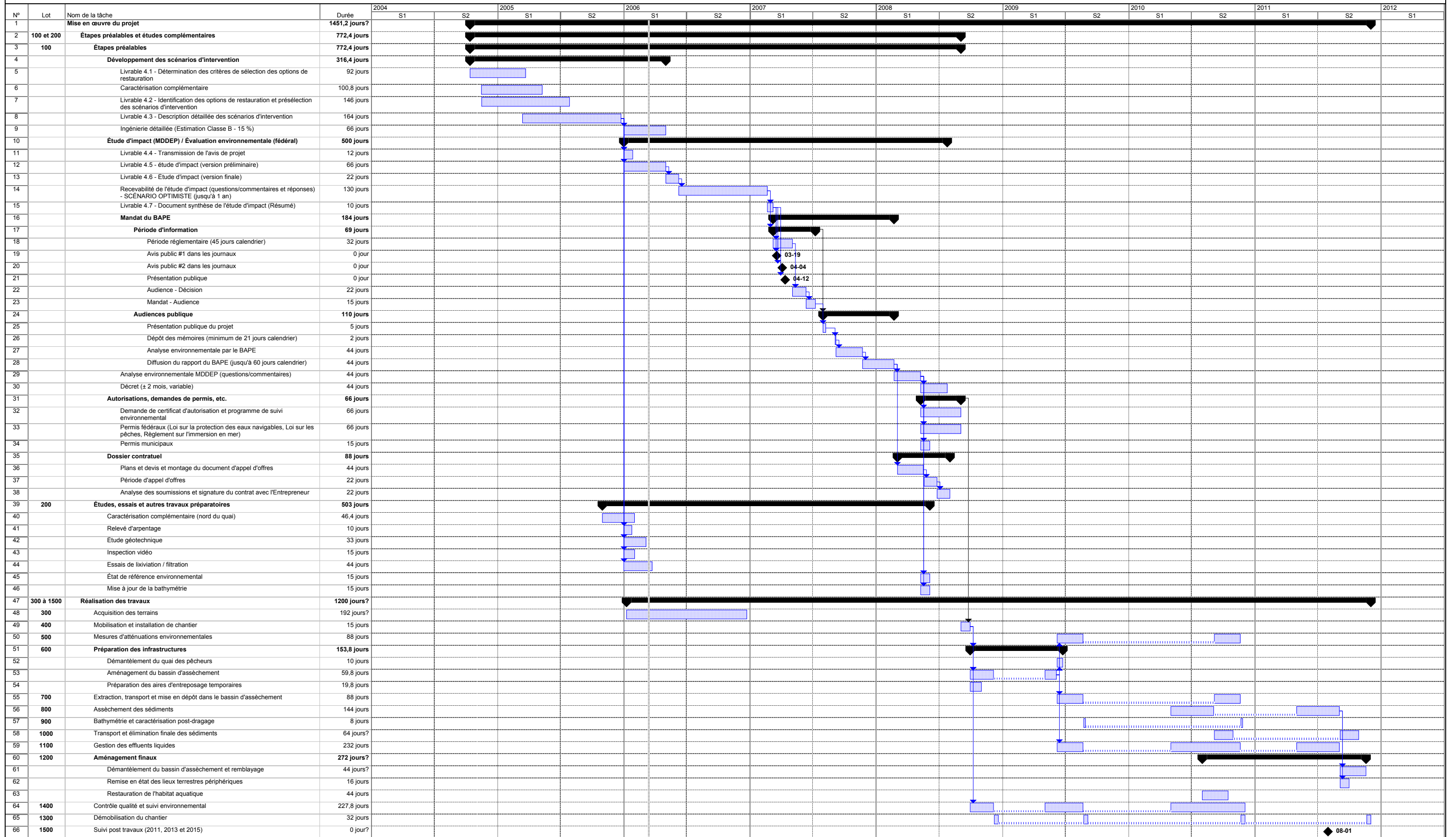
DESSAU SOPRIN
Ingénierie et construction

Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

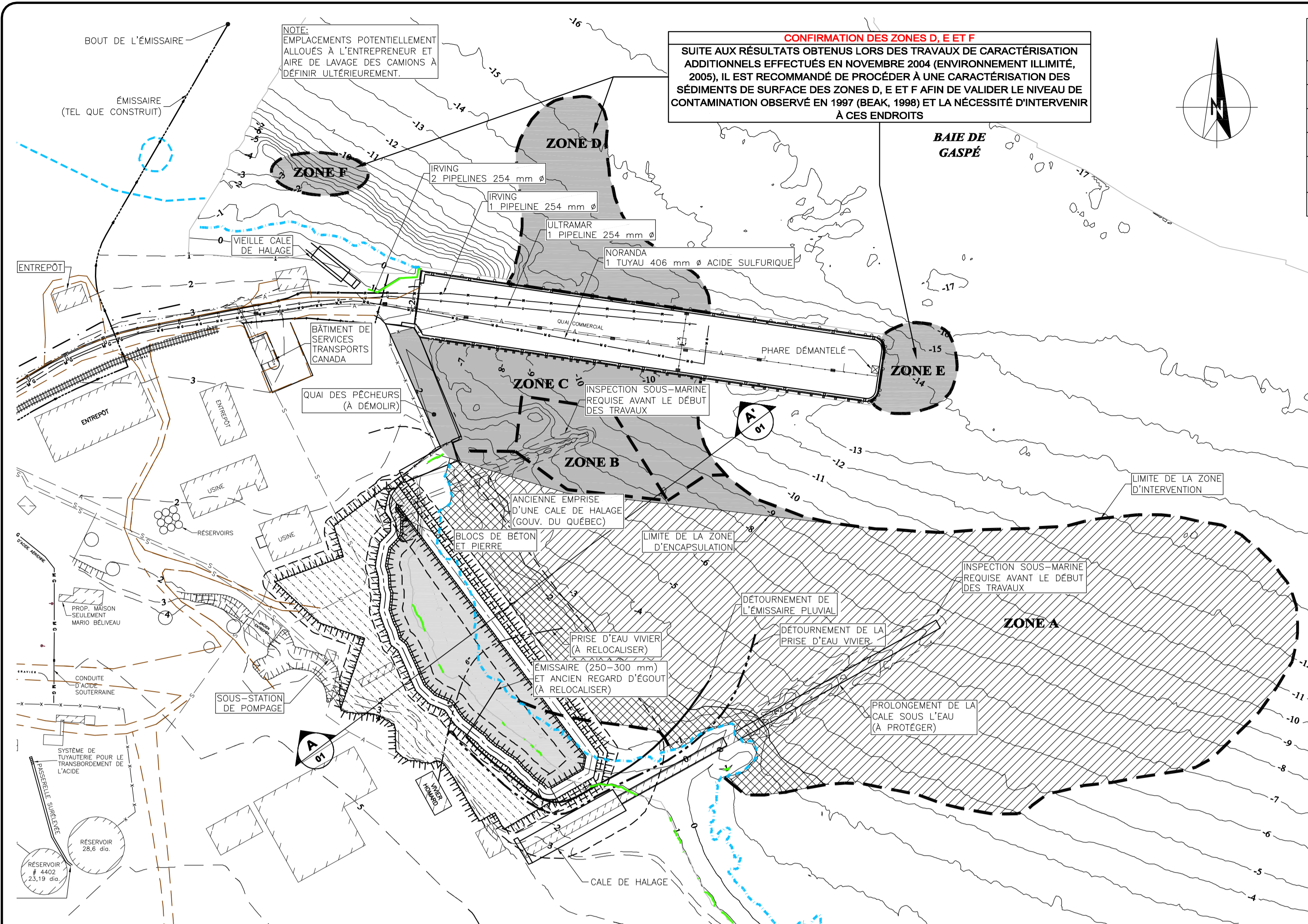
| | | | |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--|
| Préparé M. Bouchard | Discipline Environnement | Chargé de projet S. Poirier | |
| Dessiné F. Boudreau | Échelle AUCUNE | Extrait de: Rév.: | |
| Vérifié S. Poirier | Date 2008-03-10 | | |

| | | | | | | |
|--------------|--------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-----------|
| Serv. maître | Projet | Lot | Sous-Lot | Disc. | N° Dessin | Rév. |
| | 045 P001130 | 0130 | 045 | RE | 0105 | 00 |

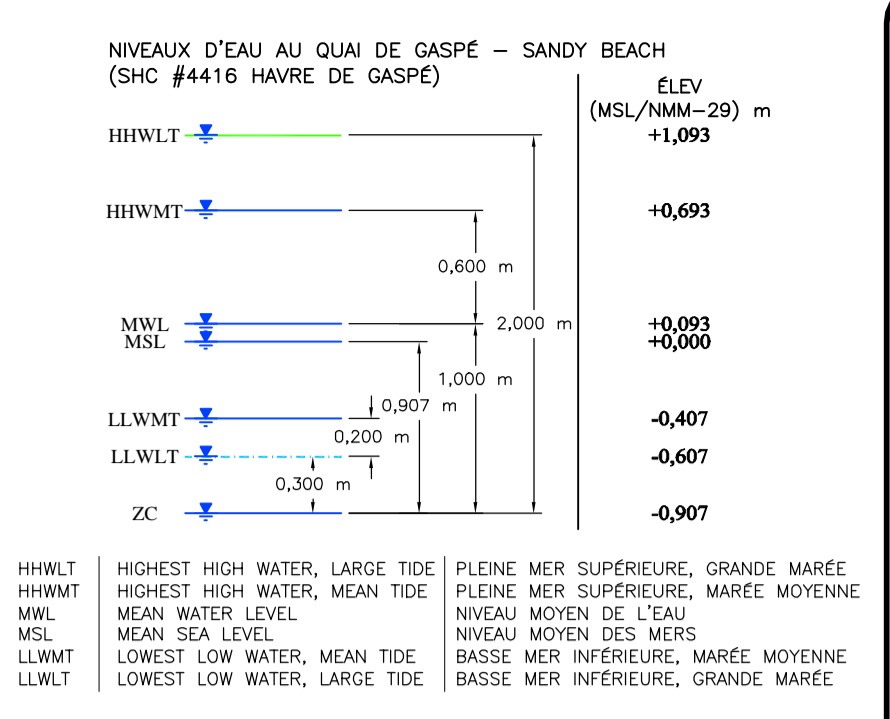
Figure 10 : Échéancier de réalisation du scénario 5 - Assèchement et mise en dépôt - Lieu d'enfouissement commercial



Plans



| SUPERFICIES UTILES | SUPERFICIE (m ²) |
|---|------------------------------|
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE TERRESTRE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 4 200 |
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE AQUATIQUE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 6 000 |
| SUPERFICIE TOTALE DE L'EMPRISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 10 200 |
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE DES REMBLAIS DE NIVELLEMENT DES PROPRIÉTÉS PÉRIPHÉRIQUES | 5 300 |
| SUPERFICIE TOTALE D'ENTREPOSAGE CRÉÉE (CELLULE ET NIVELLEMENT DES PROPRIÉTÉS PÉRIPHÉRIQUES) | 15 500 |
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE AQUATIQUE DE LA ZONE D'ENCAPSULATION <i>IN-SITU</i> | 46 000 |

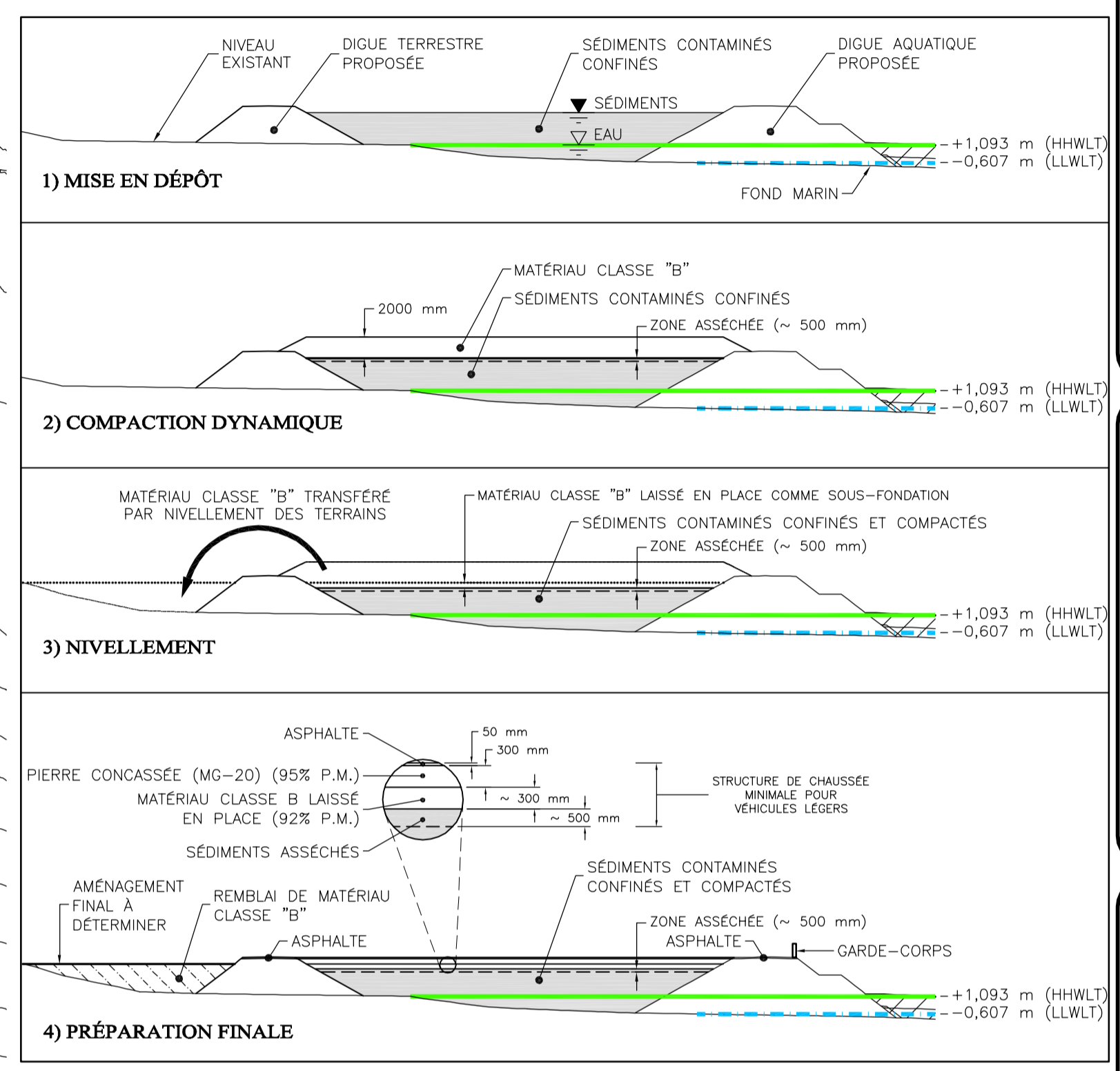


CE DOCUMENT D'INGÉNIERIE EST L'ŒUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Légende

- 2- COURBES ISOBAATHES ET ISOHYPPSES (m) (TPSGC, 2004)
- 4- COURBES ISOHYPPSES (m) (MRN, 1970)
- HHWLT - PLEINE MER SUPÉRIEURE, GRANDE MARÉE, TPSGC 2004
- LLWLT - BASSE MER INFÉRIEURE, GRANDE MARÉE, TPSGC 2004
- BAS DE PENTE DES DIGUES ET REMBLAIS PROPOSÉES
- HAUT DE PENTE DES DIGUES ET REMBLAIS PROPOSÉES
- LIMITE DES ZONES D'INTERVENTION
- SÉDIMENTS CONTAMINÉS DRAGUÉS MÉCANIQUEMENT
- SÉDIMENTS CONTAMINÉS CONFINÉS EN RIVE
- ENCAPSULATION *IN-SITU* (46 000 m²)
- REMBLAIS CLASSE "B"
- ENROCHEMENT DE PROTECTION POUR L'ENCAPSULATION *IN-SITU*

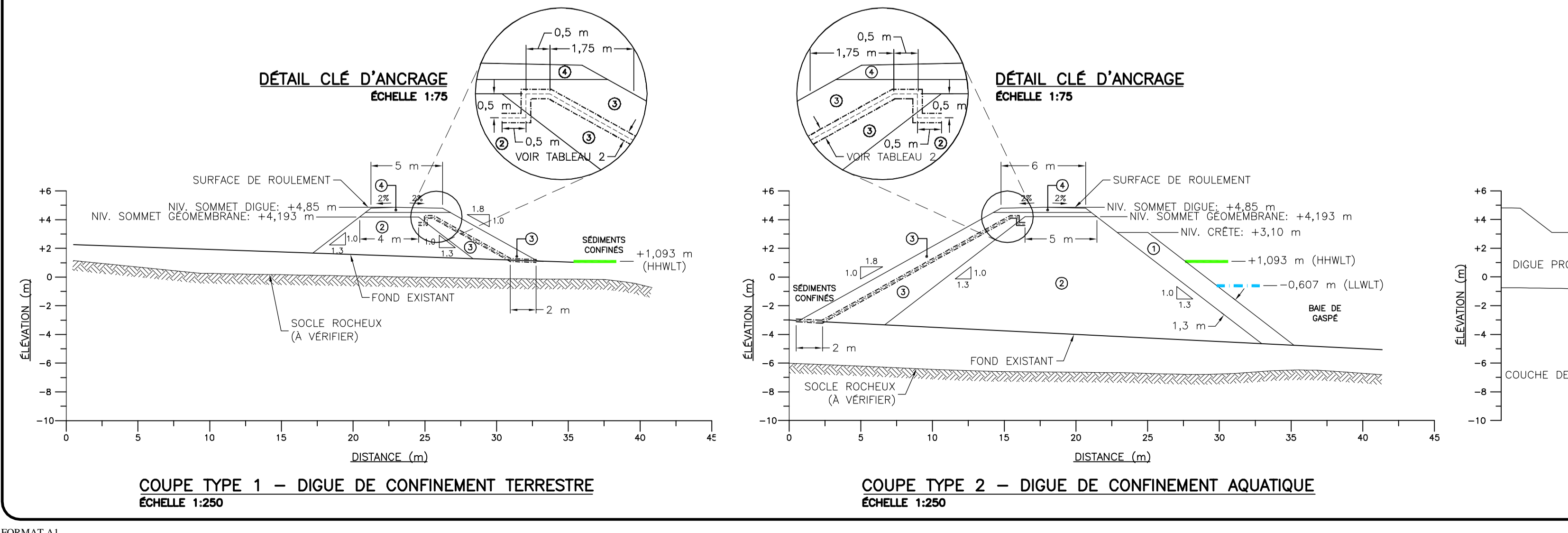
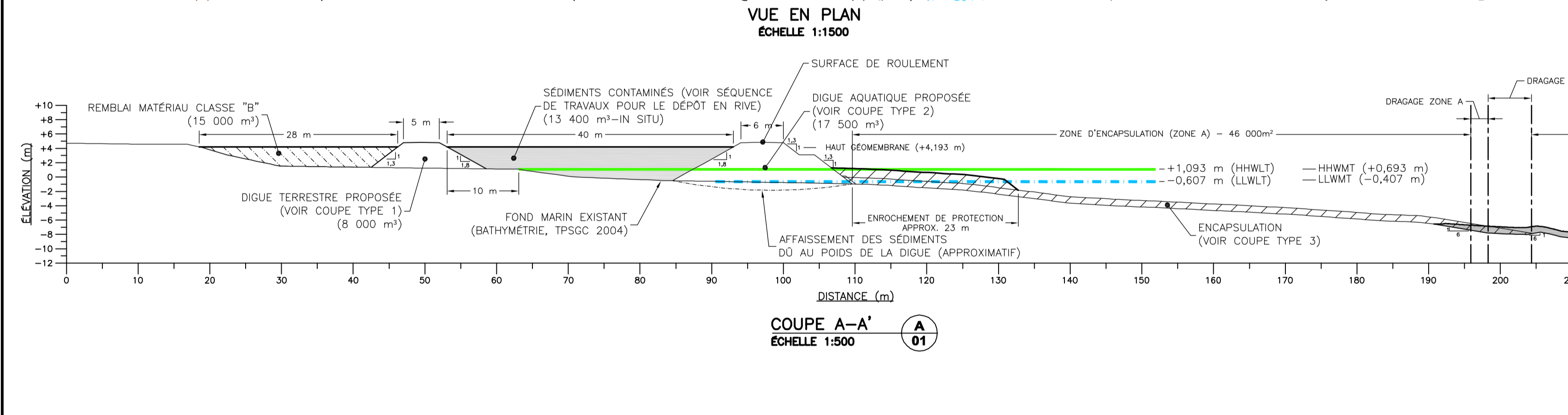
NOTES :
 - MIM ZONE 5, NAD 83.
 - SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTRIQUE: MM-29 (MSL).



| REV. | A-M-J | DATE | DESCRIPTION | Préparé | Vérifié |
|------|----------|------|---|---------|---------|
| 00 | 06-03-10 | | FINAL | S.P. | S.P. |
| 0B | 05-12-15 | | PRÉLIMINAIRE INCLUANT CORRECTIONS DU CT | S.P. | S.P. |
| 0A | 05-09-02 | | PRÉLIMINAIRE | M.B. | S.P. |

ÉMISSIONS / RÉVISIONS

TOUTES LES DIMENSIONS DEVRONT ÊTRE PRISES ET VÉRIFIÉES AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX



TABEAU 1
 MATÉRIAUX POUR DIGUES DE CONFINEMENT

- ENROCHEMENT SÉLECTIONNÉ 400-900 mm MIS EN PLACE SOUS L'EAU
- ENROCHEMENT TOUT-VENANT, MAX. 1000 mm, DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- PIERRE CONCASSÉE 0-150 mm, DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- PIERRE CONCASSÉE MG-20, COMPACTÉE À 95% P.M.

TABEAU 2
 MATÉRIAUX POUR MEMBRANE DE CONFINEMENT

| COUCHE | IMPERMÉABLE | PERMÉABLE |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| COUCHE 1 | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT | - |
| COUCHE 2 | GÉOMBRANE SOLMAX 440T OU ÉQUIVALENT | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT |
| COUCHE 3 | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT | - |

NOTE: NIVEAU DE PERMÉABILITÉ (IMPERMÉABLE OU PERMÉABLE) À VALIDER AVEC DES ESSAIS DE FILTRATION/LIXIVIATION

TABEAU 3
 MATÉRIAUX D'ENCAPSULATION

- ENROCHEMENT SÉLECTIONNÉ 500-800 mm MIS EN PLACE SOUS L'EAU
- SABLE DÉVERSÉ SOUS L'EAU (0,8mm ≤ d₅₀ ≤ 0,16mm, MAXIMUM 10% PARTICULES <80 µm)
- PIERRE CONCASSÉE 0-112mm, DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- PIERRE CONCASSÉE 0-150mm, MISE EN PLACE SOUS L'EAU

Client

TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE

Références du client

Projet

PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ - SANDY BEACH

Titre

**PLAN 1
 PLAN D'AMÉNAGEMENT DU SCÉNARIO 1 - ENCAPSULATION IN-SITU PARTIELLE ET DÉPÔT EN RIVE**

DESSAU SOPRIN Ingénierie et construction

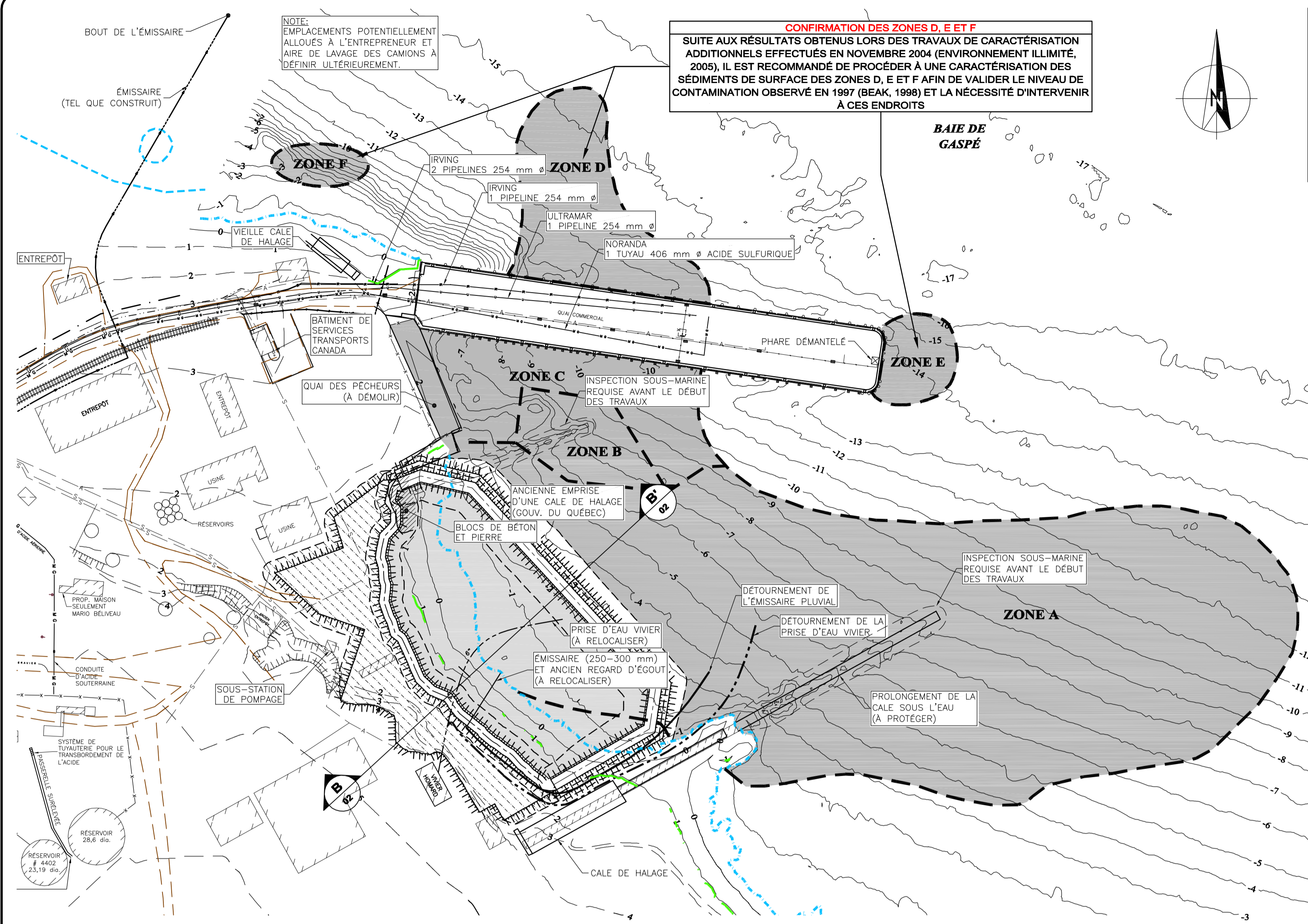
Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone: 514.281.1010
 Télécopieur: 514.281.1060

Préparé **M. Bouchard** Discipline **Environnement**
 Dessiné **F. Boudreau** Échelle **Indiquée**
 Vérifié **S. Poirier** Date **2005-09-02**

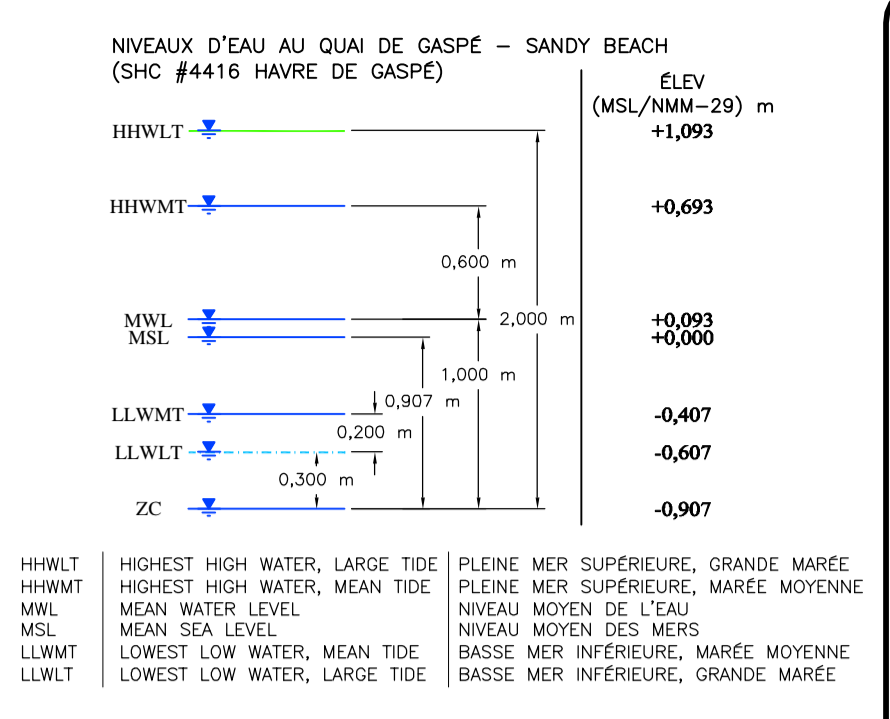
Chargé de projet **S. Poirier** No. de séquence **1 de 3**

Serv. maître **045 P0011300130045 SE 0106 00** Projet **045 P0011300130045 SE 0106 00** Lot **045 P0011300130045 SE 0106 00** Sous-Lot **045 P0011300130045 SE 0106 00** Disc. **045 P0011300130045 SE 0106 00** N° Dessin **045 P0011300130045 SE 0106 00** Rév. **045 P0011300130045 SE 0106 00**

Projet: 045 P0011300130045 SE 0106 00
 Disc: 045 P0011300130045 SE 0106 00
 N° Dessin: 045 P0011300130045 SE 0106 00
 Rév.: 045 P0011300130045 SE 0106 00



| SUPERFICIES UTILES | SUPERFICIE (m²) |
|---|-----------------|
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE TERRESTRE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 4 200 |
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE AQUATIQUE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 11 500 |
| SUPERFICIE TOTALE DE L'EMPRISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT EN RIVE | 15 200 |
| SUPERFICIE DE L'EMPRISE DES REMBLAIS DE NIVELLEMENT DES PROPRIÉTÉS PÉRIPHÉRIQUES | 5 300 |
| SUPERFICIE TOTALE D'ENTREPOSAGE CRÉÉE (CELLULE ET NIVELLEMENT DES PROPRIÉTÉS PÉRIPHÉRIQUES) | 21 000 |



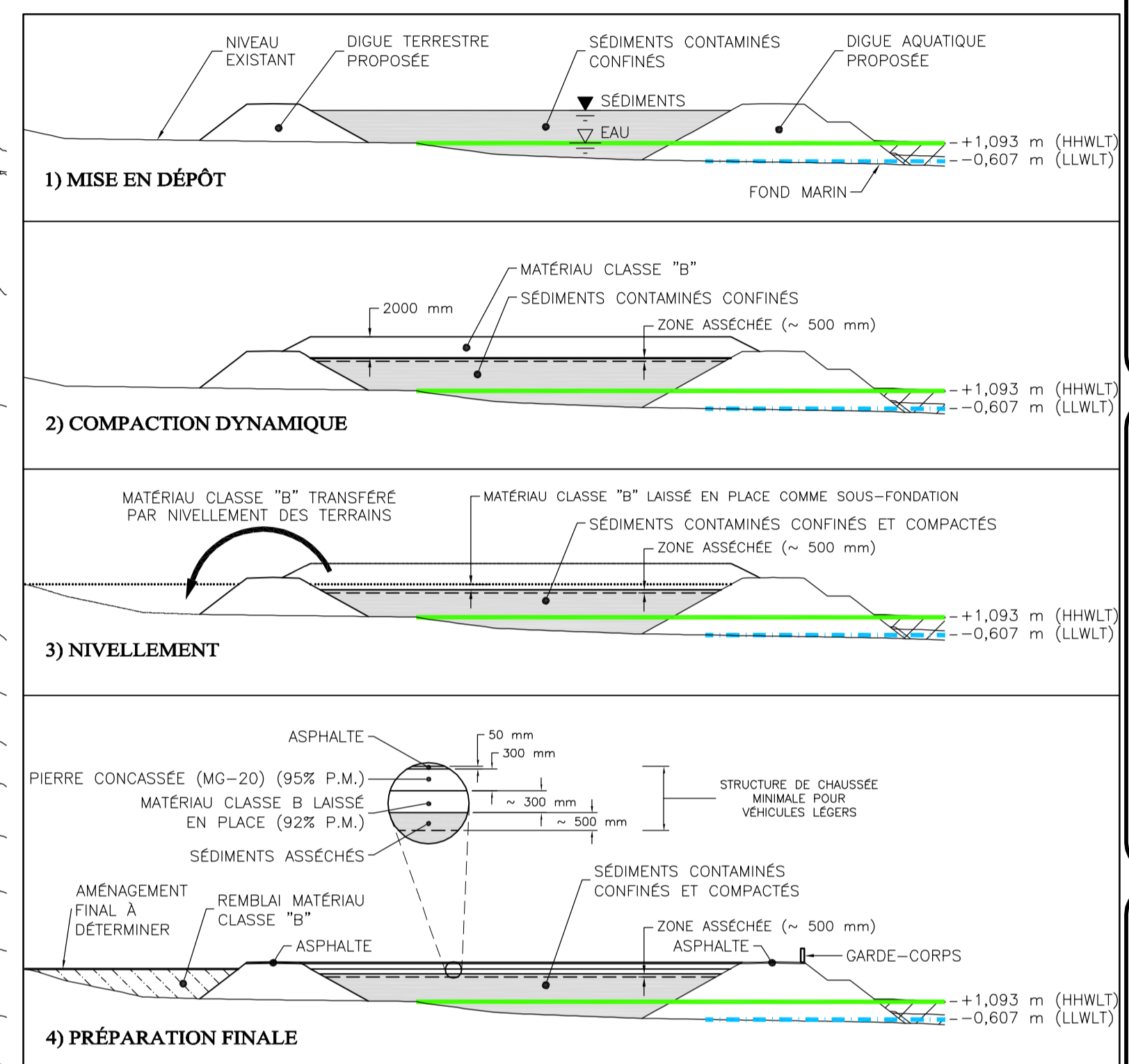
CE DOCUMENT D'INGÉNIERIE EST L'ŒUVRE DE DESSAU-SOPRIN ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE DESSAU-SOPRIN.

Légende

- 2- COURBES ISOBAATHES ET ISOHYPSES (m) (TPSGC, 2004)
- 4- COURBES ISOHYPSES (m) (MRN, 1970)
- HHWLT - PLEINE MER SUPÉRIEURE, GRANDE MAREE, TPSGC 2004
- LLWLT - BASSE MER INFÉRIEURE, GRANDE MAREE, SHC #4416
- BAS DE PENTE DES DIGUES ET REMBLAIS PROPOSÉES
- HAUT DE PENTE DES DIGUES ET REMBLAIS PROPOSÉES
- LIMITE DES ZONES D'INTERVENTION
- SÉDIMENTS CONTAMINÉS DRAGUÉS MÉCANIQUEMENT
- SÉDIMENTS CONTAMINÉS CONFINÉS EN RIVE
- REMBLAIS CLASSE "B"

NOTES :

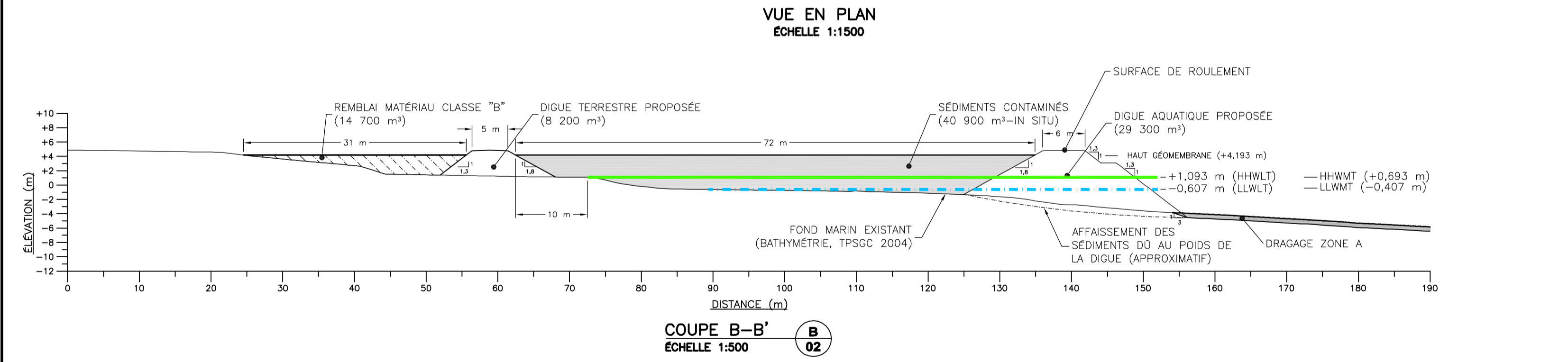
- MIM ZONE 5, NAD 83.
- SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTRIQUE: NMM-29 (MSL).



| REV. | A - M - J DATE | DESCRIPTION | Préparé Par | Vérfié Par |
|------|----------------|---|-------------|------------|
| 00 | 06-03-10 | FINAL | S.P. | S.P. |
| 0B | 05-12-15 | PRÉLIMINAIRE INCLUANT CORRECTIONS DU CT | S.P. | S.P. |
| 0A | 05-09-02 | PRÉLIMINAIRE | M.B. | S.P. |

ÉMISSIONS / RÉVISIONS

TOUTES LES DIMENSIONS DEVONT ÊTRE PRISES ET VÉRIFIÉES AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX



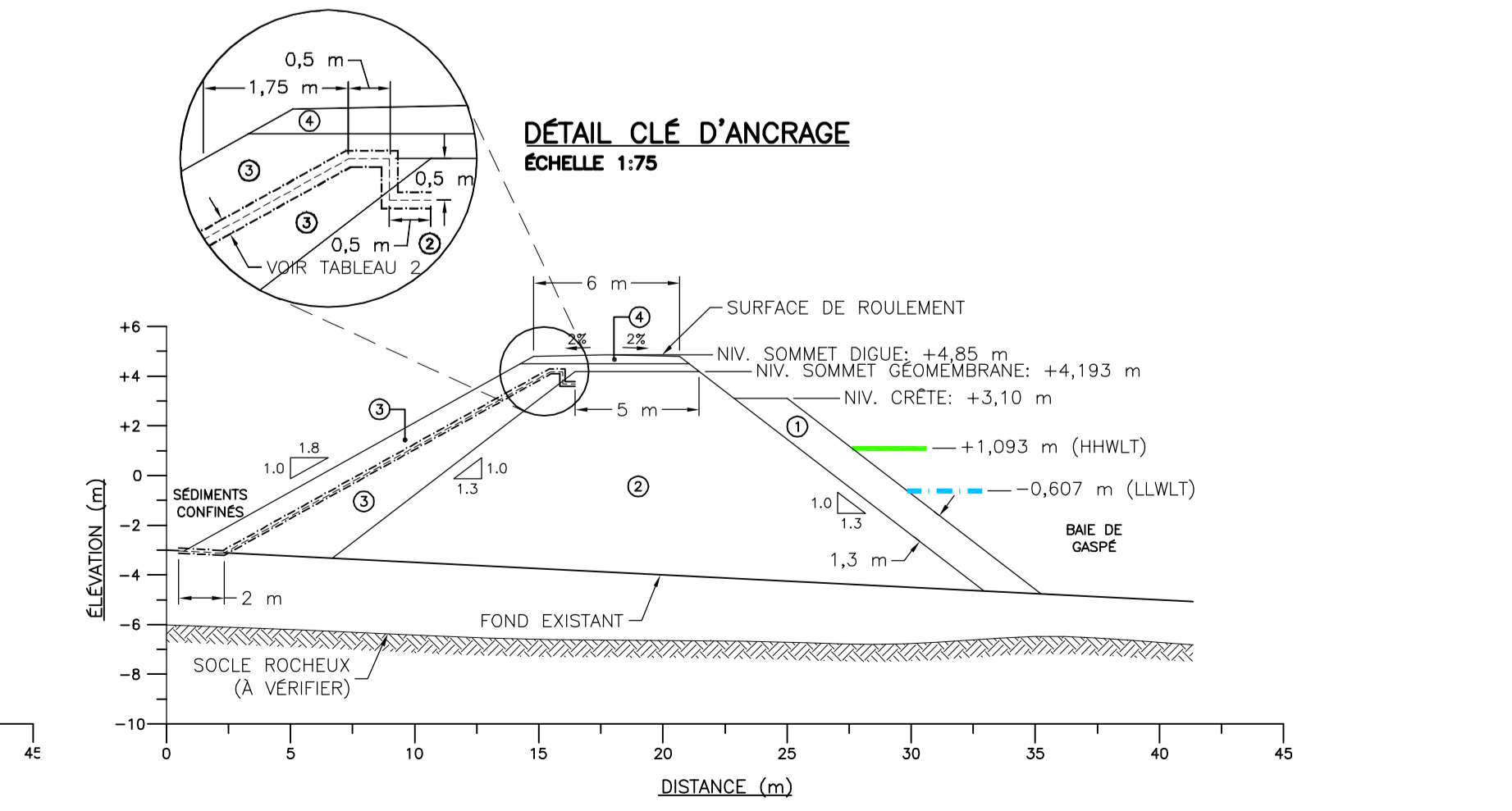
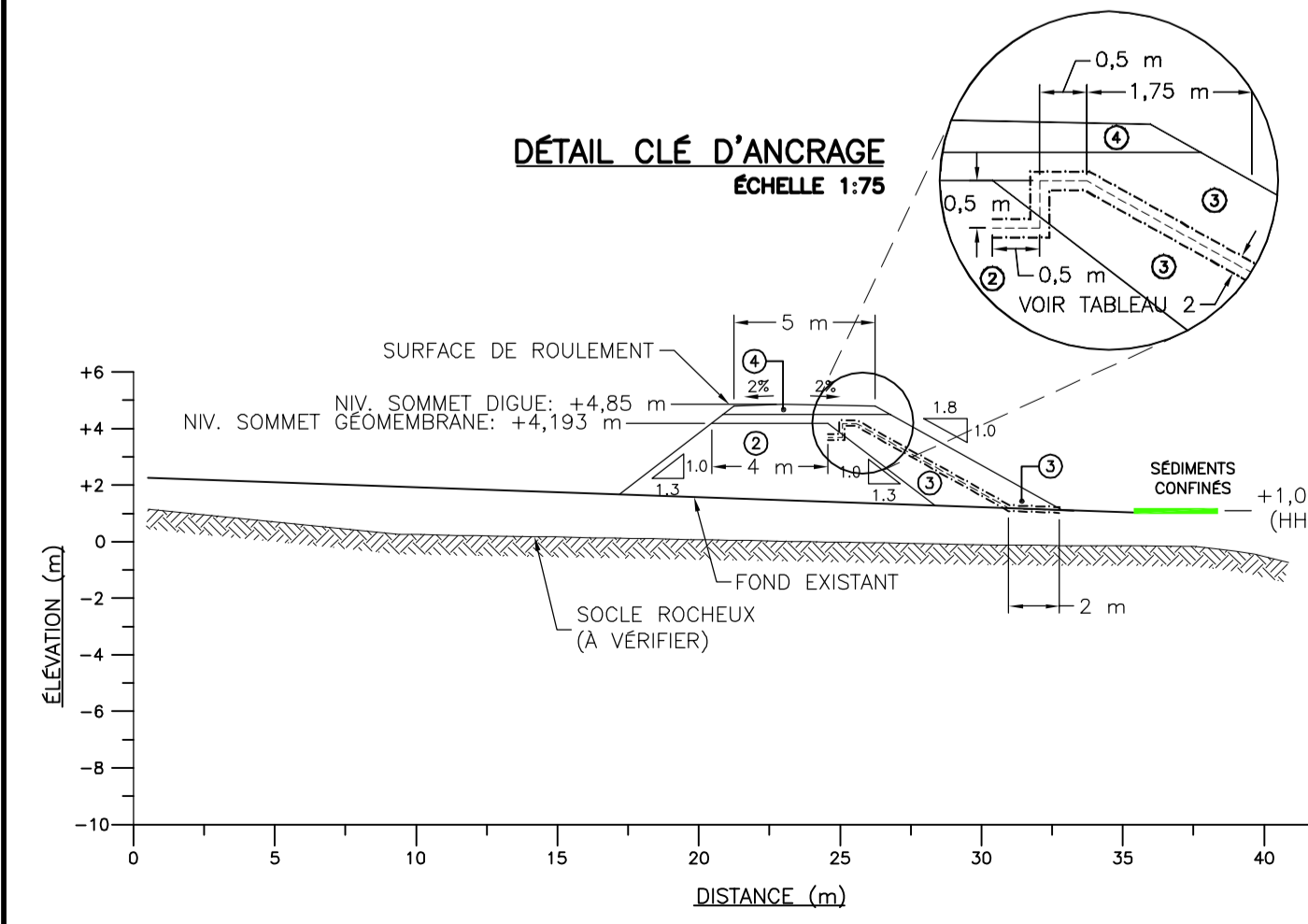
TABEAU 1
MATÉRIAUX POUR DIGUES DE CONFINEMENT

- ENROCHEMENT SÉLECTIONNÉ 400-900 mm MIS EN PLACE SOUS L'EAU ENROCHEMENT TOUT-VENANT, MAX. 1000 mm, DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- PIERRE CONCASSÉE 0-150 mm, DÉVERSÉ SOUS L'EAU
- PIERRE CONCASSÉE MG-20, COMPACTÉE À 95% P.M.

TABEAU 2
MATÉRIAUX POUR MEMBRANE DE CONFINEMENT

| COUCHE | IMPERMÉABLE | PERMÉABLE |
|----------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| COUCHE 1 | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT | - |
| COUCHE 2 | GÉOMÉMBRANE SOLMAX 440T OU ÉQUIVALENT | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT |
| COUCHE 3 | GÉOTEXTILE TEXEL 7634 OU ÉQUIVALENT | - |

NOTE: NIVEAU DE PERMÉABILITÉ (IMPERMÉABLE OU PERMÉABLE) À VALIDER AVEC DES ESSAIS DE FILTRATION/LIXIVIATION



Client

TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE

References du client

Projet

PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ - SANDY BEACH

Titre

**PLAN 2
PLAN D'AMÉNAGEMENT DU SCÉNARIO 2 - DÉPÔT EN RIVE**

DESSAU SOPRIN Ingénierie et construction

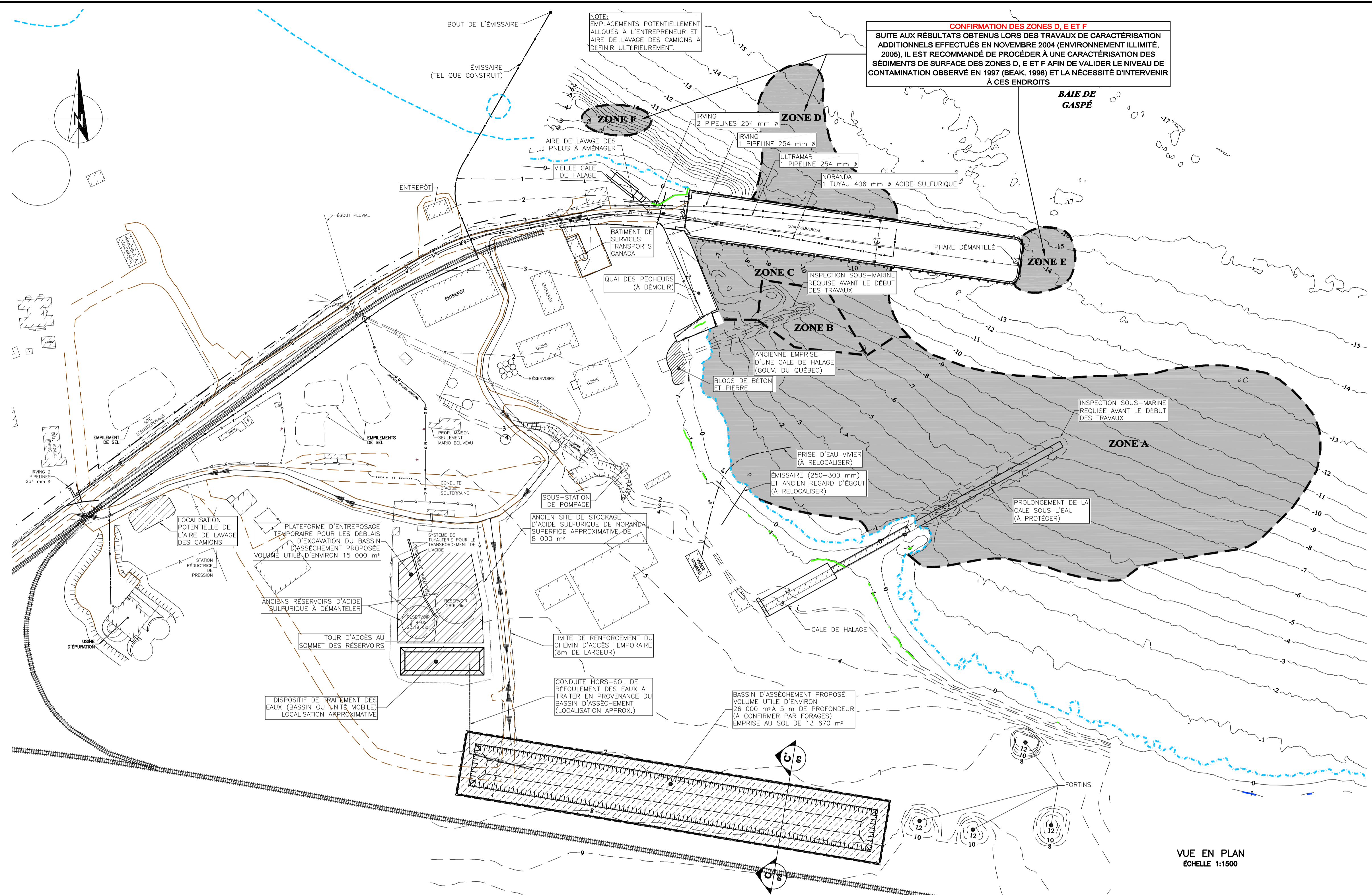
Dessau-Soprin inc.
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 4V3
Téléphone : 514.281.1010
Télécopieur : 514.281.1060

Préparé **M. Bouchard** Discipline **Environnement**
 Dessiné **F. Boudreau** Échelle **Indiquée**
 Vérifié **S. Poirier** Date **2005-09-02**

Chargé de projet **S. Poirier** No. de séquence **2 de 3**

Serv. maître **045 P001130 0130 045 SE 0107 00**

Projet: 045 P001130 0130 045 SE 0107 00
 Lot: 0130
 Sous-Lot: 045
 Disc: SE
 NO Dessin: 0107 00
 Rév.:



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

Legende

NOTES:
 - MIM ZONE 5, NAD 83.
 - SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTRIQUE: NMM-29 (MSL).

| | | | | |
|--|----------|---|-------------|------------|
| 00 | 06-03-10 | FINAL | S.P. | S.P. |
| 0B | 05-12-15 | PRÉLIMINAIRE INCLUANT CORRECTIONS DU CT | S.P. | S.P. |
| 0A | 05-09-02 | PRÉLIMINAIRE | M.B. | S.P. |
| REV. | A-M-J | DATE | Préparé Par | Vérfié Par |
| ÉMISSIONS / RÉVISIONS | | | | |
| TOUTES LES DIMENSIONS DEVONT ÊTRE PRISES ET VÉRIFIÉES AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX | | | | |

Secaux

Client

TRANSPORTS CANADA ET FALCONBRIDGE LTÉE

Références du client

Projet

PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS CONTAMINÉS AU PORT DE GASPÉ - SANDY BEACH

Titre

PLAN 3
PLAN D'AMÉNAGEMENT DES SCÉNARIOS 3 ET 5
INFRASTRUCTURES POUR L'ASSÈCHEMENT DES SÉDIMENTS

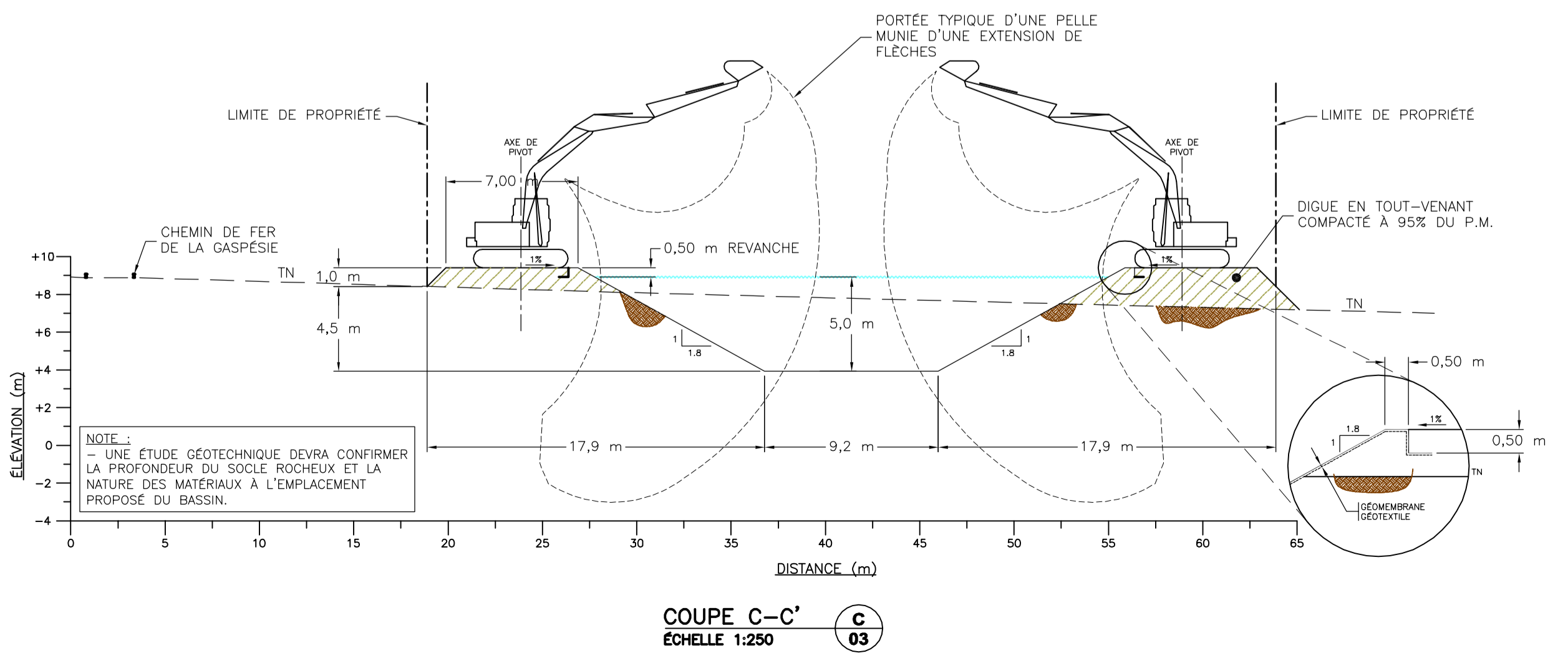
DESSAU SOPRIN Ingénierie et construction

Dessau-Soprin inc.
 1060, rue University, bureau 600
 Montréal (Québec) H3B 4V3
 Téléphone : 514.281.1010
 Télécopieur : 514.281.1060

Préparé **M. Bouchard** Discipline **Environnement**
 Dessiné **F. Boudreau** Échelle **Indiquée**
 Vérifié **S. Poirier** Date **2005-09-02**

Chargé de projet **S Poirier** No. de séquence **3 de 3**

Serv. maître **045 P001130 0130 045 SE 0108 00**



045 P001130 0130 045 SE 0108 00
 Serv. maître
 Proj. 045 P001130 0130 045 SE 0108 00
 Lot
 Sous-Lot
 Disc.
 No. Dessin
 Rév.

**Annexe 1 Rencontres individuelles des
membres du comité restreint du
CCBG**



Dessau-Soprin inc.
1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) Canada H3B 4V3
Téléphone : 514.281.1010
Télécopieur : 514.281.1060
enviro@dessausoprin.com
www.dessausoprin.com

Le 1^{er} mars 2006

Monsieur Marc Desrosiers
Coordonnateur en environnement
Unité de service à la clientèle - TC/MPO
Direction des services immobiliers
Gare maritime Champlain
901, Cap Diamant
Québec (Québec) G1K 4K1

Objet : Produit livrable 4.2 - Identification des options de restauration et présélection des scénarios
Compilation des commentaires des membres du CCBG concernant le rapport
V/Réf. : 213937
N/Réf. : P001130-121

Monsieur,

Pour faire suite au mandat que vous nous avez confié le 2 février dernier, il nous fait plaisir de vous transmettre le résultat de notre synthèse des commentaires émis par les membres du Comité de concertation de la baie de Gaspé (ci-après nommé «CCBG») et autres personnes consultés, concernant le rapport mentionné ci-dessus.

La présente démarche visait à obtenir des informations et des commentaires précis relativement à ce rapport. Cette démarche s'inscrit dans le processus de consultation des représentants locaux tout au long des étapes visant à développer un projet de restauration des sédiments contaminés au quai de Gaspé – Sandy Beach.

1. MÉTHODOLOGIE

La réception des commentaires s'est déroulée sous forme d'entrevues individuelles de certains membres préalablement identifiés par le CCBG, et ayant participé de près à l'évaluation du produit livrable 4.2 - *Identification des options de restauration et présélection des scénarios*. Par ailleurs, d'autres personnes locales ont été rencontrées afin d'obtenir certaines informations additionnelles concernant les usages actuels et futurs des sites envisagés pour l'ensemble des cinq scénarios d'intervention qui seront évalués ultérieurement.

Préalablement aux entrevues, un rapport de présentation ainsi qu'une série de six tableaux synthèse de questions ont été transmis aux personnes consultées. Rappelons que cette présentation a eu lieu le 7 juillet 2005 et s'adressait aux membres du comité restreint du CCBG. Pour leur part, les tableaux des questions avaient été expédiés au CCBG par Transports Canada et

Falconbridge Ltée, le 2 décembre 2005, en réponse à leur lettre du 8 novembre 2005 concernant leurs commentaires suite à l'analyse du rapport.

Les entrevues ont été réalisées par le soussigné les 15, 16 et 17 février 2006. La liste des personnes rencontrées est présentée ci-après :

Membres du CCBG

Chambre de commerce de Gaspé, M. Martin Crousset
Moules Forillon Itée., M. Stéphane Morissette (entrevue téléphonique)
Office du Tourisme et des congrès de Gaspé, M. Stéphane Ste-Croix
Parc National Forillon, M. Daniel Sigouin
Pêches et Océans Canada, M. Michel Lemay
Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ), M. Anthony Assels
Ville de Gaspé - Service de l'urbanisme, M. Jocelyn Villeneuve

Autres personnes rencontrées

Chantier naval Forillon, M. Robert Côté
Transports Canada, M. Weston White
M. Jacques Dufresne, consultant en travaux marins (présent à la demande de la chambre de commerce de Gaspé)

2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les tableaux 1 à 6 ci-joints présentent la synthèse des commentaires émis lors des entrevues. Le lecteur est prié de s'y référer pour de plus amples détails.

3. CONCLUSION

D'après la compilation des commentaires reçus, l'analyse effectuée au rapport 4.2 - *Identification des options de restauration et présélection des scénarios* semble complète et adéquate, permettant une analyse subséquente rigoureuse des scénarios envisageables pour la réhabilitation des sédiments contaminés au quai de Gaspé – Sandy Beach. Plusieurs informations pertinentes et commentaires ont été recueillis lors des entrevues et permettront de mieux développer le projet de restauration en relation avec les conditions particulières du secteur des travaux envisagés.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.



Stéphane Poirier, ing., M. Sc.A.
Chef d'équipe - Sédiments

SP/cd

p. j. Tableaux 1 à 6

TABLEAU 1 - Questions relatives à la mise en œuvre de tous les scénarios d'intervention

| Question | | Réponse |
|----------|---|--|
| 0-1 | Selon vous, est-ce que les 14 options de restauration considérées, dont 4 ont été retenues sur la base des critères de sélection établis, permettent d'évaluer adéquatement l'ensemble des technologies applicables pour la réalisation du projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé-Sandy Beach ? | - Oui. |
| 0-2 | Est-ce que l'agencement en 5 scénarios d'intervention des 12 technologies applicables retenues permet d'évaluer adéquatement l'ensemble des méthodes de réalisation du projet de restauration ? Sinon, quelles autres technologies ou scénarios d'intervention devraient être évalués ? | - Oui. - Il est important que le projet de restauration ne soit pas un banc d'essai et que la performance des techniques utilisées soit bien connue dès le départ. - Des alternatives à certains scénarios pourraient être envisagées, telles que l'élimination hors-site des sédiments dragués au scénario 1 à la place de les confiner en rive. |
| 0-3 | Durant les travaux sur l'eau, quels sont les besoins des usagers du quai afin de ne pas compromettre leurs activités (espaces d'accostage, accès aux deux fronts du quai ou le front nord seul pourrait suffire, etc.) ? | - Actuellement, le front nord du quai n'est pas très utilisé. Il sert essentiellement pour l'accostage de gros navires. Le front sud du quai est principalement utilisé par les pêcheurs et parfois le chantier naval pour des réparations au quai. Durant l'été, 3 à 4 bateaux viennent y accoster (pêche aux crabes, pétoncles, moules, etc.). Il faudra prévoir assurer l'accès en tout temps à une partie du front sud du quai lors des travaux, le bout du quai pourrait suffire. |
| 0-4 | Quelles sont les principales périodes d'utilisation des infrastructures du quai (mois ou saisons, période du jour) ? | - Pétroliers : 3 à 4/mois; sel : 2 à 3 /an; autres besoins ponctuels : variable. |
| 0-5 | Est-ce que des périodes de l'année devraient être évitées en fonction des usages du quai ou autres problématiques ? | - En hiver, la glace recouvre l'ensemble du secteur du quai. - Concernant les restrictions applicables aux travaux en fonction des espèces évoluant dans le secteur, il serait nécessaire d'attendre l'avis officiel de la DGHP de Pêches et Océans suivant l'initiation de l'examen préalable. - Aucun casiers (crabes communs et homards) ne serait posé dans la zone d'intervention. Il y a cependant des casiers de pêche au crabe qui seraient posés à l'occasion plus à l'est, vers la barre de Sandy Beach. |
| 0-6 | Est-ce que des travaux réalisés sur une période de 6 mois consécutifs représentent un enjeu pour les membres du CCBG ? | - Aucun commentaire. |
| 0-7 | Selon vous, est-ce que les 14 options de restauration considérées, dont 4 ont été retenues sur la base des critères de sélection établis, permettent d'évaluer adéquatement l'ensemble des technologies applicables pour la réalisation du projet de restauration ? | - Oui, en autant qu'un plan de contingence soit appliqué en cas de mauvaises conditions climatiques et une diminution de l'efficacité des rideaux de confinement. - Lors du dragage, il y a préoccupation de la remise en suspension de sédiments contaminés dans la baie de Gaspé; - Il sera nécessaire de démontrer que les travaux ne porteront pas préjudice à la récolte de moules près de la Pointe de Penouille (3 ans de récolte en développement), périodes : mai, juin, sept., oct. et nov.; - Pour le traitement des eaux, il serait peut-être envisageable d'utiliser l'usine de traitement des eaux de la ville (à valider ultérieurement). |
| 0-8 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG? | - Le scénario retenu devrait permettre le maximum de retombées pour l'économie locale (fourniture, main d'œuvre, services, etc.); - Le projet devrait inclure la réaménagement du quai des pêcheurs; - Pour le Parc National Forillon, la gestion environnementale inclus également les impacts situés à l'extérieur des limites du parc puisqu'ils peuvent également avoir des répercussions significatives sur la dynamique sensible des écosystèmes du parc (p. ex. marais salé de Penouille, colonie de phoque (échouerie) dans la baie de Gaspé, etc.). À cet effet, malgré que les travaux soient réalisés à l'extérieur des limites du parc, bien que la presqu'île de Penouille soit située à environ 3 km du quai de Sandy-Beach, Parcs Canada suivra de près le développement du projet. |

TABLEAU 2 - Scénario 1 - Encapsulation *in situ* des sédiments, dragage partiel et confinement sécuritaire en rive

| Question | | Réponse |
|----------|---|---|
| 1-1 | Est-ce que ce scénario d'intervention représente une nuisance aux activités actuelles et futures et un obstacle au potentiel de développement du secteur ? | <ul style="list-style-type: none"> - La construction d'une cellule de confinement en rive compromettrait le potentiel d'aménagement d'infrastructures permanentes du chantier naval (p.ex. une cale sèche flottante). - En cas d'ennui mécanique d'un navire, la présence d'une cellule de confinement en rive empêcherait le potentiel d'échouage sécuritaire sur la rive, à l'emplacement prévu de la cellule (plage actuelle). - Les projets d'investissement en région sont rares et la présence de sédiments contaminés laissés en place sous les matériaux de recouvrement ou dans une cellule de confinement en rive pourrait compromettre la réalisation de certains projets dans le secteur du quai. - On se demande pourquoi hypothéquer un secteur présentant un bon potentiel de développement plutôt que d'enfouir les sédiments dans une zone sans potentiel de développement, comme celle du parc à résidus miniers de Murdochville. - Il ne faut pas oublier la considération de la relocalisation des prises d'eau du secteur (vivier à homards et ancienne usine de conserverie). - Parfois, certains plaisanciers mettent à l'eau leur embarcation à partir de la plage visée pour le dépôt en rive. - Advenant la nécessité de reconstruire un quai pour les pêcheurs, la présence d'une cellule de confinement en rive compromet-elle à jamais cette possibilité ou qui sera responsable des coûts additionnels requis pour décontaminer ? |
| 1-2 | Est-ce que les propriétaires riverains touchés par ce scénario (Chantier maritime, Fruits de mer de Malbay, Placements Doméco et la ville de Gaspé) ont été prévenus par le CCBG ? Seraient-ils intéressés à collaborer pour la réalisation de ce scénario et dans quelle mesure ? | - Seul le représentant du chantier naval, M. Robert Côté, a été rencontré. Ce dernier ne voit pas d'un bon oeil l'encapsulation <i>in situ</i> et le confinement en rive. À tout le moins, il serait impératif de considérer la reconstruction du quai des pêcheurs avec le projet. |
| 1-3 | Quels sont les projets futurs dans le secteur du quai à considérer pour le développement de ce scénario d'intervention et par quel promoteur (Ville, secteur privé (p. ex. Beaubassin), industrie, etc.) ? | <ul style="list-style-type: none"> - La Ville envisage le développement de son parc industriel portuaire dans le secteur de la nouvelle usine de transformation du bois - GDS; - Le projet de la carrière Beaubassin - DJL, lorsqu'il verra le jour, utilisera les propriétés situées immédiatement à l'ouest du quai, au nord de la route du quai. On y entreposera des piles de granulats qui seront ensuite transférés par convoyeurs vers des navires amarrés au front nord du quai; - Il y a également le projet de reconstruction de la route du quai par Transports Canada. |
| 1-4 | Dans quelle mesure ces projets futurs risquent-ils d'interférer avec ce scénario d'intervention (infrastructures associées, circulation, etc.) ? | Le projet de la carrière Beaubassin représente un avantage pour la réalisation de ce scénario pour son apport potentiel de matériaux granulaires pour l'aménagement des infrastructures de confinement et d'encapsulation. Dans cette optique, la réalisation du projet ne représenterait pas une augmentation de la circulation routière. Ce projet augmenterait le trafic maritime au nord du quai. |
| 1-5 | En considérant qu'une zone de protection serait aménagée au pourtour de la rampe de mise à l'eau du chantier maritime afin de maintenir son utilisation actuelle, est-ce que le scénario d'intervention prévoyant l'encapsulation <i>in situ</i> des sédiments de ce secteur risque de nuire aux opérations du chantier maritime (p. ex. projet de modification de la structure de la rampe, entretien de la rampe, période d'utilisation de la rampe, zone de manœuvre requise pour les bateaux, tirant d'eau minimal, zone d'ancrage, etc.) ? | - Probablement. Devra être validé lorsque les plans seront élaborés. |
| 1-6 | Est-ce que l'aménagement d'une cellule d'entreposage sécuritaire des sédiments en rive, entre l'ancien quai des pêcheurs et la rampe de mise à l'eau du chantier maritime, compromet les usages actuels ou futurs de ce secteur (p. ex. activités reliées aux opérations du chantier maritime (approche des bateaux, ancrage, etc.), développement potentiel de la propriété riveraine visée, etc.) ? | <ul style="list-style-type: none"> - Le responsable du chantier naval, M. Robert Côté, croit qu'il serait souhaitable d'éliminer les sédiments hors-site. La construction d'une cellule en rive compromet tout potentiel de développement ultérieur du chantier (p. ex. une cale sèche flottante). - Voir réponse 1-1 pour d'autres informations. |
| 1-7 | Est-ce que l'aménagement d'une cellule d'entreposage sécuritaire des sédiments en rive aménagée de manière à permettre l'entreposage de marchandises pourrait bénéficier aux usagers du secteur ? Si oui, lesquels et à quelles fins ? | <ul style="list-style-type: none"> - Pas requise pour le chantier naval. - Pourrait servir de zone de stationnement à proximité du quai advenant l'augmentation du tourisme associé aux bateaux de croisière. - Certains pêcheurs pourraient également en profiter, entre autre en y aménageant un stationnement, des infrastructures d'entreposage clôturées et aménager les services d'utilités publiques (eau, électricité, égouts). |
| 1-8 | Quelles sont les préoccupations des membres du CCBG concernant la mise en oeuvre des principales étapes de réalisation de ce scénario d'intervention (dragage, encapsulation, élimination, etc.) ? | <ul style="list-style-type: none"> - Lors du dragage, il y a préoccupation de la remise en suspension de sédiments contaminés dans la baie de Gaspé. - On se demande quelles sont les garanties de performance et de durabilité des ouvrages proposés (encapsulation et confinement en rive). - Aussi, qui sera responsable à court et long terme des ouvrages proposés ? |
| 1-9 | Quelle est pour le CCBG (voire pour la population) la perception du risque que représente une cellule de confinement en rive de sédiments contaminés ? | - La durabilité de l'ouvrage et son efficacité à long terme est souvent questionnée. |
| 1-10 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG en regard de ce scénario ? | <ul style="list-style-type: none"> - On mentionne que la réfection du quai des pêcheurs devrait faire partie intégrante du projet, incluant les services d'utilité publiques (eau, égout et électricité). - L'encapsulation <i>in situ</i> laisse une impression de travail inachevé, de repousser le problème à plus tard, de balayer sous le tapis la poussière. - L'encapsulation n'est une alternative intéressante que dans la mesure où le risque de contamination de la baie de Gaspé serait supérieur pour des travaux de dragage des sédiments en comparaison de leur encapsulation. - Qu'arrivera-t-il en cas d'accident (ancrage d'un bateau sur la zone encapsulée, échouage d'un bateau, excavation accidentelle des matériaux de construction de la cellule de confinement, etc. - la structure proposée de l'endiguement aquatique de la cellule de confinement ne prévoit que de l'enrochement et des granulats, ce qui n'est pas esthétique. Il serait nécessaire d'incorporer un concept d'aménagement végétal à la structure proposée. - La construction d'une cellule en rive occasionnerait une perte nette d'habitat du poisson. Pour la zone encapsulée, on ne sait pas actuellement si les travaux seront considérés comme une perte d'habitat. Tout dépendra du réaménagement suite au travaux et au succès de la reprise végétale. - Il est souhaitable d'éviter la perte d'habitat du poisson. - La construction d'une cellule en rive et le nivellement des propriétés adjacentes redonnerait une utilité à ce secteur du port dont l'aménagement laisse à désirer. |

TABLEAU 3 - Scénario 2 - Dragage et confinement sécuritaire en rive

| Question | | Réponse |
|----------|---|---|
| 2-1 | Est-ce que ce scénario d'intervention représente une nuisance aux activités actuelles et futures et un obstacle au potentiel de développement du secteur ? | - Voir réponse à la question 1-1, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |
| 2-2 | Est-ce que les propriétaires riverains touchés par ce scénario (Chantier maritime, Fruits de mer de Malbay, Placements Doméco et la ville de Gaspé) ont été prévenus par le CCBG ? Seraient-ils intéressés à collaborer pour la réalisation de ce scénario et dans quelle mesure ? | - Voir réponse à la question 1-2. |
| 2-3 | Quels sont les projets futurs dans le secteur du quai à considérer pour le développement de ce scénarios d'intervention et par quel promoteur (Ville, secteur privé (p. ex. Beaubassin), industrie, etc.) ? | - Voir réponse à la question 1-3. |
| 2-4 | Dans quelle mesure ces projets futurs risquent-ils d'interférer avec ce scénario d'intervention (infrastructures associées, circulation, etc.) ? | - Voir réponse à la question 1-4, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |
| 2-5 | Est-ce que l'aménagement d'une cellule d'entreposage sécuritaire des sédiments en rive, entre l'ancien quai des pêcheurs et la rampe de mise à l'eau du chantier maritime, compromet les usages actuels ou futurs de ce secteur (p. ex. activités reliées aux opérations du chantier maritime (approche des bateaux, ancrage, etc.), développement potentiel de la propriété riveraine visée, etc.) ? | - Voir réponse à la question 1-6, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |
| 2-6 | Est-ce que l'aménagement d'une cellule d'entreposage sécuritaire des sédiments en rive aménagée de manière à permettre l'entreposage de marchandises pourrait bénéficier aux usagers du secteur ? Si oui, lesquels et à quelles fins ? | - Voir réponse à la question 1-7, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |
| 2-7 | Quelles sont les préoccupations des membres du CCBG concernant la mise en oeuvre des principales étapes de réalisation de ce scénario d'intervention (dragage, élimination, etc.) ? | - Voir réponse à la question 1-8, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |
| 2-8 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG en regard de ce scénario? | - Voir réponse à la question 1-10, à l'exception de ceux relatifs à l'encapsulation <i>in situ</i> qui ne s'appliquent pas au scénario 2. |

TABLEAU 4 - Scénario 3 - Dragage, assèchement et élimination dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville

| Question | | Réponse |
|----------|---|---|
| 3-1 | Est-ce que ce scénario d'intervention représente une nuisance aux activités actuelles et futures et un obstacle au potentiel de développement du secteur ? | - Non. |
| 3-2 | Quelle est la connaissance exacte des membres du CCBG du site envisagé pour l'entreposage temporaire et l'assèchement des sédiments ? | - Une recherche historique sera entreprise par la Ville à ce sujet pour les lots en question. |
| 3-3 | Est-ce que les propriétaires riveraines touchés par ce scénario (Corporation du chemin de fer de la Gaspé et MAPAQ) sont intéressés à collaborer pour la réalisation de ce scénario et dans quelle mesure ? | - Les terrains envisagés pour l'assèchement, bien qu'ils appartiennent à la Compagnie Chemin de fer Baie-des-Chaleurs et au MAPAQ, peuvent être envisagés puisque la Ville de Gaspé détient un droit d'usage sur ces propriétés. |
| 3-4 | Advenant l'impossibilité d'utiliser ces propriétés, est-ce que d'autres sites dans le secteur (surface utile de 15 000 m ² à 25 000 m ²) du quai ou ailleurs pourraient être utilisés à cette fin ? Si oui, lesquels ? | - Oui. La ville a fait l'acquisition de terrains dans le secteur de l'usine de transformation du bois GDS. |
| 3-5 | Quels sont les projets futurs dans le secteur du quai à considérer pour le développement de ce scénarios d'intervention et par quel promoteur (Ville, secteur privé (p. ex. Beaubassin), industrie, etc.) ? | - La Ville envisage le développement de son parc industriel portuaire dans le secteur de la nouvelle usine de transformation du bois - GDS; - Le projet de la carrière Beaubassin - DJL, lorsqu'il verra le jour, utilisera les propriétés situées immédiatement à l'ouest du quai, au nord de la route du quai. On y entreposera des piles de granulats qui seront ensuite transférés par convoyeurs vers des navires amarrés au front nord du quai. - Il y a également le projet de reconstruction de la route du quai par Transports Canada. |
| 3-6 | Dans quelle mesure ces projets futurs risquent-ils d'interférer avec ce scénario d'intervention (infrastructures associées, circulation, etc.) ? | - Plus d'activités au quai et sur la route. |
| 3-7 | Quelles sont les préoccupations des membres du CCBG concernant la mise en oeuvre des principales étapes de réalisation de ce scénario d'intervention (dragage, assèchement, élimination, etc.) ? | - Les bennes de camion devront être totalement étanches pour ne pas contaminer les voies publiques; - L'aménagement des infrastructures du bassin d'assèchement devront permettre de ne pas compromettre la qualité des sols et des eaux souterraines du secteur; - Une attention particulière devra être apportée sur l'impact du lixiviat salé, issu de la cellule d'enfouissement à Murdochville, sur l'écosystème de la rivière York (rivière à saumon). |
| 3-8 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG en regard de ce scénario? | - Non. |

TABLEAU 5 - Scénario 4 - Dragage et élimination dans une cellule d'enfouissement sécuritaire à Murdochville

| Question | | Réponse |
|----------|---|---|
| 4-1 | Est-ce que ce scénario d'intervention représente une nuisance aux activités actuelles et futures et un obstacle au potentiel de développement du secteur ? | - Non. |
| 4-2 | Quels sont les projets futurs dans le secteur du quai à considérer pour le développement de ce scénarios d'intervention et par quel promoteur (Ville, secteur privé (p. ex. Beaubassin), industrie, etc.) ? | - La Ville envisage le développement de son parc industriel portuaire dans le secteur de la nouvelle usine de transformation du bois - GDS; - Le projet de la carrière Beaubassin - DJL, lorsqu'il verra le jour, utilisera les propriétés situées immédiatement à l'ouest du quai, au nord de la route du quai. On y entreposera des piles de granulats qui seront ensuite transférés par convoyeurs vers des navires amarrés au front nord du quai. - Il y a également le projet de reconstruction de la route du quai par Transports Canada. |
| 4-3 | Dans quelle mesure ces projets futurs risquent-ils d'interférer avec ce scénario d'intervention (infrastructures associées, circulation, etc.) ? | - Plus d'activités au quai et sur la route. |
| 4-4 | Quelles sont les préoccupations des membres du CCBG concernant la mise en oeuvre des principales étapes de réalisation de ce scénario d'intervention (dragage, transport, élimination, etc.) ? | - Les bennes de camion devront être totalement étanches pour ne pas contaminer les voies publiques; - Une attention particulière devra être apportée sur l'impact du lixiviat salé, issu de la cellule d'enfouissement à Murdochville, sur l'écosystème de la rivière York (rivière à saumon). |
| 4-5 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG en regard de ce scénario? | - Non. |

TABLEAU 6 - Scénario 5 - Dragage, assèchement et élimination à l'intérieur d'une cellule d'enfouissement commerciale existante

| Question | | Réponse |
|----------|--|---|
| 5-1 | Est-ce que ce scénario d'intervention représente une nuisance aux activités actuelles et futures et un obstacle au potentiel de développement du secteur ? | - Non. |
| 5-2 | Quelle est la connaissance des membres du CCBG du site envisagé pour l'entreposage temporaire et l'assèchement des sédiments ? | - Voir réponse à la question 3-2. |
| 5-3 | Est-ce que les propriétaires riveraines touchés par ce scénario (Corporation du chemin de fer de la Gaspé et MAPAQ) sont intéressés à collaborer pour la réalisation de ce scénario et dans quelle mesure ? | - Oui. Voir réponse à la question 3-3. |
| 5-4 | Advenant l'impossibilité d'utiliser cette propriété à cette fin, est-ce que d'autres sites dans le secteur (surface utile de 15 000 m ² à 25 000 m ²) du quai ou ailleurs pourraient être utilisés à cette fin ? Si oui, lesquels ? | - Oui, voir réponse à la question 3-4. |
| 5-5 | Quels sont les projets futurs dans le secteur du quai à considérer pour le développement de ce scénarios d'intervention et par quel promoteur (Ville, secteur privé (p. ex. Beaubassin), industrie, etc.) ? | - La ville envisage le développement de son parc industriel portuaire dans le secteur de la nouvelle usine de transformation du bois - GDS; - Le projet de la carrière Beaubassin - DJL, lorsqu'il verra le jour, utilisera les propriétés situées immédiatement à l'ouest du quai, au nord de la route du quai. On y entreposera des piles de granulats qui seront ensuite transférés par convoyeurs vers des navires amarrés au front nord du quai. - Le transport ferroviaire des sédiments asséchés vers les lieux d'élimination risque d'être compromis suite à l'arrêt du service ferroviaire envisagé pour 2007. |
| 5-6 | Dans quelle mesure ces projets futurs risquent-ils d'interférer avec ce scénario d'intervention (infrastructures associées, circulation, etc.) ? | - Plus d'activités au quai et sur la route. |
| 5-7 | Quelles sont les préoccupations des membres du CCBG concernant la mise en oeuvre des principales étapes de réalisation de ce scénario d'intervention (dragage, assèchement, élimination, etc.) ? | - Voir réponse à la question 3-7. |
| 5-8 | Y a-t-il d'autres préoccupations particulières des membres du CCBG en regard de ce scénario? | - Non. |



Comité de concertation de la Baie de Gaspé
176, rue Jacques Cartier
Gaspé (Québec) G4X 1M9
418-368-7455
418-368-7710 fax
ccbq@globetrotter.net

Le 8 novembre 2005

Madame Éline Bolduc
Agent en environnement
Transport Canada
Gare Maritime Champlain
901, Cap Diamant, 4^{ième} étage
Québec (Québec) G1K 4K1

Objet: Projet de restauration des sédiments contaminés du port de Gaspé / Sandy Beach

Madame,

Les membres du sous-comité responsable du dossier des sédiments contaminés du quai de Sandy Beach ont reçu avec le plus grand intérêt l'exposé que vous leur avez présenté en juillet dernier, et comme convenu à ce moment, vous présentent les commentaires du Comité de concertation de la baie de Gaspé (CCBG) sur l'évaluation des différents scénarios de décontamination proposés par la firme Dessau Soprin.

Notre sous-comité vous fait part ci-dessous, tout en y intégrant les commentaires de tous les membres du CCBG, de ses réflexions et commentaires.

Tout d'abord, nous aimerions souligner que dans la grille contenant les critères de sélection (page 9), au point #3, l'importance aurait dû être *essentielle* sur ce point (conformité légale et environnementale) plutôt qu'*élevée*. Nous croyons également qu'au point #6 (caractère éprouvé de l'option de restauration), l'évaluation qui en a été faite aurait dû être d'une importance *élevée*.

En ce qui concerne les différents scénarios proposés, nous sommes d'avis que ceux qui causent un empiètement dans un habitat de poisson ne sont pas acceptables puisqu'il en résulterait une trop grande perte d'habitat inutile et que d'autres scénarios de décontamination sont possibles.

Également, les scénarios qui proposent le recouvrement des sédiments partiel ou intégral, ne sont pas acceptables non plus puisqu'ils pourraient causer préjudice à tout nouveau projet de développement du quai de Sandy Beach.

Nous sommes cependant favorables aux scénarios qui proposent un dragage des sédiments contaminés, ou toute autre option qui respecte les critères suivants:

- 1) Qu'il n'y ait pas de dispersion dans l'environnement et risque de contamination des animaux marins qui sont exploités de façon commerciale (stock sauvage et aquaculture);
- 2) Qu'il y ait assèchement en rive à proximité du site, peu importe le lieu s'il respecte les critères environnementaux (favorise également l'utilisation de la main d'œuvre locale);
- 3) S'assurer que lors de l'utilisation de rideaux de confinement, les travaux soient temporairement interrompus durant les périodes où l'ont excéderait la capacité de ces derniers (fortes vagues par exemple);
- 4) Assurer le maintien de la navigation aux abords des installations portuaires; et

- 5) Assurer le maintien des activités relatives à la rampe de mise à l'eau tout en s'assurant qu'il n'y ait pas de dispersion de sédiments lors des travaux qui seraient effectués simultanément avec l'utilisation de la rampe.

Bref, à moins que l'étude environnementale n'y soit pas favorable, nous favorisons davantage les scénarios qui proposent le retrait du site des sédiments contaminés, en effectuant un dépôt définitif, après assèchement en rive, à Murdochville plutôt qu'à Montréal. Aussi, nous recommandons que, dans la démarche, une évaluation des différents scénarios de décontamination soit effectuée en regard à la salubrité des eaux coquillères par Environnement Canada, afin d'en connaître l'importance des effets sur la ressource exploitée du secteur, incluant les sites d'aquaculture du bassin nord-ouest de la rivière Dartmouth.

Veuillez, madame Bolduc, accepter nos salutations les plus sincères.

Anthony Assels
Président
Comité de concertation de la baie de Gaspé


c.c. Martin Boucher, Noranda
Caroll Bélanger, Environnement Canada
Linda Roberge, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Stéphane Poirier, Dessau Soprin
Jocelyn Villeneuve, Ville de Gaspé
Daniel Sigouin, Parcs Canada
Catherine Bernier, MDDEP
Stéphane Morissette, Les moules Forillon Ltée
Michel Lemay, Pêches et Océans Canada
Catherine Boulay, Coordonnatrice (CCBG)

**Annexe 2 Note technique – Conception
préliminaire des éléments
géotechniques**

NOTE TECHNIQUE

DATE : 10 novembre 2005

DESTINATAIRE(S) : Stéphane Poirier, ing., M.Sc.A. Chargé de projet
Scott McNicoll, ing.

EXPÉDITEUR(TRICE) : Jocelyn Lavoie, ing. 
Noureddine Ghlamallah, ing., Ph.D.

OBJET : **Conception préliminaire des éléments géotechniques**
Projet de restauration des sédiments contaminés
au port de Gaspé – Sandy Beach

N/Réf. : **P001130-130**

c.c. :

CONSIDÉRATIONS GÉOTECHNIQUES

1 DIGUE EN ENROCHEMENT

1.1 Critères de conception hydrauliques

Les critères de conception hydrauliques de la digue ciblent d'assurer sa pérennité quelles que soient les conditions qui prévalent au site. Ces critères sont :

- ◆ Une revanche suffisante et sécuritaire, entre le niveau maximal hydraulique de conception et la crête de la digue, servant à empêcher le déferlement des eaux. La revanche est dictée, entre autres, par la surélévation des plans d'eau et la remontée des vagues;
- ◆ Une protection efficace du talus amont de la digue contre les effets des vagues et de la glace.

Ces 2 critères sont discutés dans les prochaines sections.

1.1.1 *Revanche*

Dans le Havre de Gaspé, les marées ont une amplitude maximale de 1,7 m. Le niveau moyen de l'eau est de 0,093 m alors que les niveaux maximum et minimum sont respectivement de 1,093 m et -0,607 m.

Quant au vent, les caractéristiques employées pour le calcul de la revanche sont tirées des normales et moyennes climatiques de la station météorologique de l'aéroport de Gaspé, située à faible distance du site du projet. Les données disponibles couvrent une période de 30 ans, soit de 1971 à 2000. Cette station fournit des données horaires de vent suivant seulement 8 directions de la rose des vents. La vitesse extrême maximale mesurée dans la direction sud-ouest est de 76 km/h alors que dans la direction ouest elle est de 69 km/h.

La méthode proposée dans le Guide pratique de dimensionnement du riprap (GPDR), émis par la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ, 1996), a été employée pour convertir les vitesses mesurées sur terre à des vitesses horaires sur l'eau. L'équivalent de la vitesse sur l'eau dans la direction sud-ouest est de 92 km/h et dans la direction ouest est de 87 km/h.

La méthode de calcul de la revanche proposée par le GPDR (SEBJ, 1996) est présentée sommairement dans les prochaines sections. Selon l'orientation de la digue, la géométrie de la baie et la présence du quai, les conditions extrêmes d'exposition aux vagues se produisent lorsque le vent provient de l'est. La hauteur significative des vagues H_s , qui est également la vague de conception, est obtenue en utilisant la relation suivante :

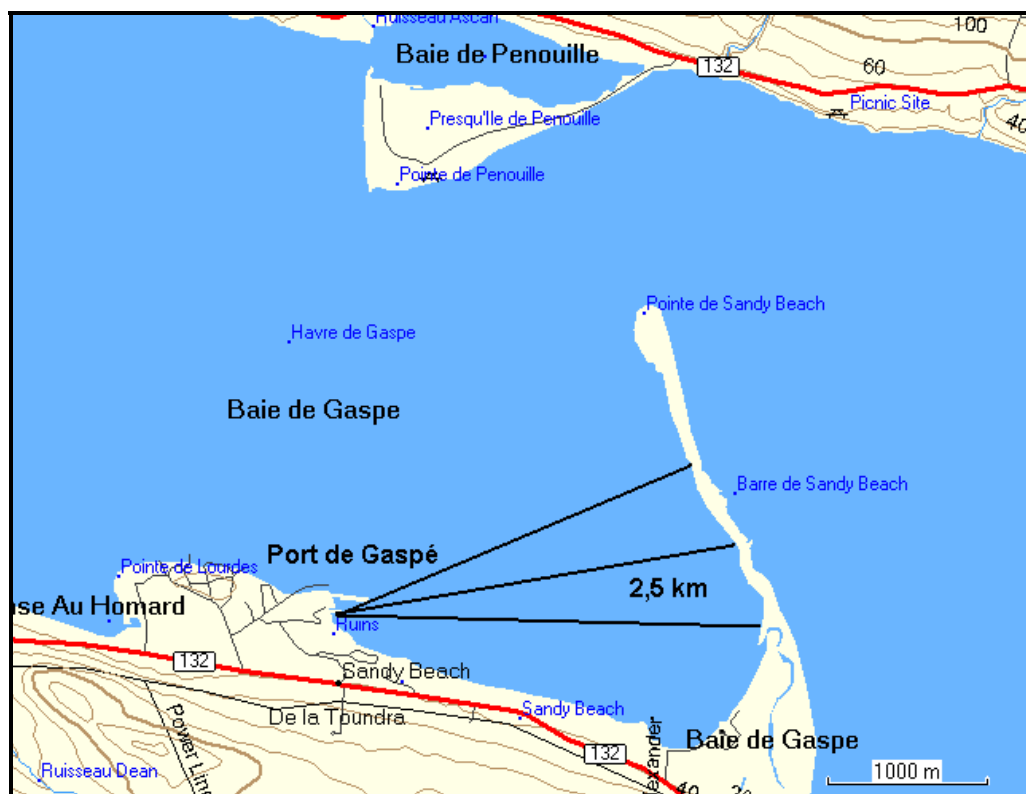
$$H_s = 0,001917F^{0,45}U^{1,353}$$

où F = Fetch en km

U = Vitesse du vent en km/h

La longueur du fetch de 2,5 km, retenue pour l'évaluation de H_s , est déterminée en prenant la moyenne pondérée de la projection des radiales couvrant tout le secteur à l'est de la digue tel qu'indiqué à la figure suivante.

Figure 1 : Longueur du Fetch



La hauteur de la remontée des vagues est obtenue en tenant compte d'une cambrure de 0,06 et d'un pourcentage de dépassement de 5 %. Ainsi, la remontée maximale de l'eau par rapport au niveau maximal 1,093 m est de 2,28 m. L'exhaussement du plan d'eau tient compte d'une profondeur d'eau moyenne approximative de 15 m le long du fetch direct. Ainsi, la surélévation est de 0,02 m.

En additionnant la hauteur de la remontée de la vague et l'exhaussement du plan d'eau, on établit la revanche à 2,3 m au-dessus du niveau maximal de l'eau à 1,093 m, soit à une élévation de 3,39 m.

1.1.2 Perré

Pour le dimensionnement de l'enrochement de protection (perré), la méthode proposée par la SEBJ (1996) a été employée. Cette méthode tient compte de la longueur du fetch, de la vitesse du vent et de la pente du talus. Ainsi, l'épaisseur du perré, qui correspond à 2,5 fois le diamètre minimal de l'enrochement, est de 1,25 m mesuré perpendiculairement à la pente. Les diamètres minimal et maximal des blocs sont respectivement de 500 mm et de 800 mm.

1.2 Critères de conception géotechniques

La coupe type de la digue aquatique est dictée par le fait que les travaux de construction de la digue seront effectués dans l'eau. Ainsi, le corps de la digue est composé d'un massif en enrochement permettant d'avoir des pentes relativement abruptes sous l'eau et donc de réduire les quantités des matériaux requis à la construction de la digue. La pente amont de la digue est protégée par un perré sur une épaisseur de 1,25 m, tel qu'indiqué à la section 1.1.2. Une largeur en crête du massif d'enrochement de 5,0 m permet les opérations de construction de la digue.

L'étanchéité de la digue est assurée au moyen d'une géomembrane protégée de part et d'autre par un épais géotextile. De plus, au contact avec l'enrochement, une pierre concassée est mise en place assurant d'une part le rôle d'un filtre et d'autre part, la protection du système d'étanchéité. Ce dernier est également protégé en aval par la pierre concassée en considérant que le niveau d'eau ne sera pas abaissé sous le niveau des basses eaux, soit à l'élévation $-0,607$ m.

Afin de simplifier la conception préliminaire, la partie terrestre de la digue serait construite de la même façon que la partie aquatique, quoique sa hauteur soit moins importante. Évidemment, la pente extérieure ne nécessiterait pas un enrochement sélectionné de protection contre les vagues.

1.3 Description de la digue

Tableau 1 : Caractéristiques de la digue

| | |
|---|----------|
| Largeur en crête de la digue | 8,1 m |
| Largeur en crête du massif d'enrochement | 5,0 m |
| Hauteur maximale | 6,0 m |
| Pente amont | 1,3H :1V |
| Pente aval | 1,8H :1V |

La digue proposée pour confiner la cellule d'entreposage des sédiments contaminés est composée d'un massif d'enrochement tout-venant déversé dans l'eau selon des pentes de 1,3H : 1V. La largeur en crête du massif est de 5 m. Une revanche de 2,3 m est considérée entre le niveau maximum (Él. 1,093 m) à marée haute et la crête. L'étanchéité est assurée au moyen d'une géomembrane imperméable de type Solmax 240 en PVC ou l'équivalent. Celle-ci est protégée des côtés amont et aval par un géotextile de type Texel 7634 en polyester ou l'équivalent. Une transition de 1,75 m de largeur en crête est prévue du côté aval des géotextiles dans le but de les maintenir en place. Une transition de 1,0 m est également prévue du côté amont entre l'enrochement et le géotextile dans le but de prévenir le poinçonnement du système d'étanchéité. Ces transitions sont composées de pierre concassée de calibre 0-150 mm. La face amont de la digue est protégée de l'action des vagues et des glaces par une couche de perré de calibre 500-800 mm, dont l'épaisseur est de 1,25 m mesurée perpendiculairement à la pente.

Sur la digue, une couche de roulement d'un minimum de 300 mm d'épaisseur est mise en place sur 6 m de largeur en maintenant une couronne avec des pentes de 2 %. Cette couche est constituée de pierre concassée de calibre MG-20 (NQ 2560-114). Une transition de 300 mm d'épaisseur, constituée de pierre concassée de calibre 0-150 mm, jouant le rôle de filtre, est mise en place entre la couche de roulement et le massif d'enrochement. La coupe type de la digue est présentée aux figures 2 et 3 suivantes.

Figure 2 : Coupe type de la digue aquatique

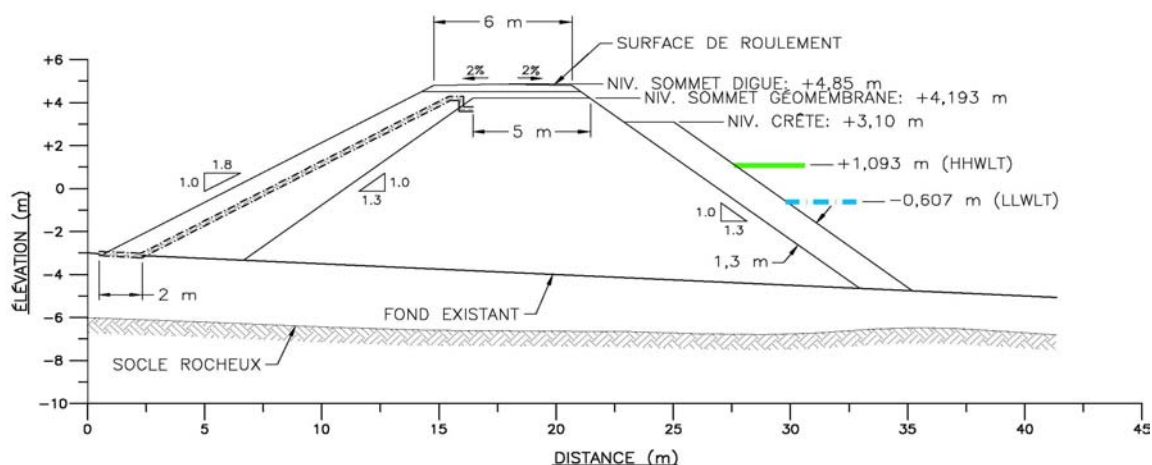
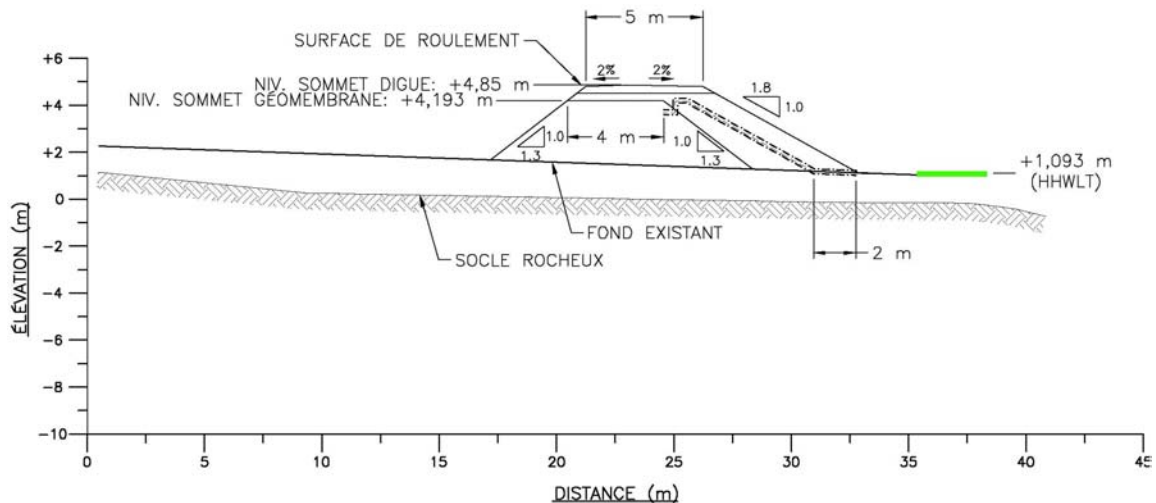


Figure 3 : Coupe type de la digue terrestre



2 PRÉPARATION DE LA SURFACE D'ENTREPOSAGE

2.1 Compactage dynamique

Il est possible d'améliorer les propriétés mécaniques des sédiments en vue d'un usage futur du site comme aire d'entreposage. Selon les informations obtenues des entrepreneurs spécialisés, la technique de compactage dynamique s'avère une solution techniquement efficace et économiquement intéressante pour améliorer la compacité des sédiments à confiner.

Le procédé consiste à pilonner les sédiments dragués à l'aide d'une série d'impacts de forte intensité au moyen de masses d'acier variant de 10 à 20 tonnes, laissées tombées avec une hauteur de chute de 15 à 30 mètres. Les ondes de choc générées par ces impacts restructurent et densifient le sol, lui conférant des propriétés de portance et de tassement améliorées. Cette méthode permet d'augmenter la capacité portante des sédiments de façon à ce qu'elle soit supérieure à 100 kPa.

Afin d'assurer l'efficacité du compactage dynamique, il est requis que la nappe phréatique des sédiments soit située au moins à 2 m sous la surface de travail de façon à offrir une capacité de support suffisante pour le matériel lourd. Cette profondeur pourra être assurée par la mise en place, par-dessus les sédiments, d'une couche de remblai de 2 m d'épaisseur. Le matériau devra respecter les critères de filtres avec les sédiments et dans le cas où ce remblai est laissé en place suite au compactage, le matériau employé peut être constitué de sable de calibre MG-112 (NQ 2560-114).

2.2 Imperméabilisation de la surface d'entreposage

Une fois le compactage des sédiments terminé, les matériaux de remblai mis en place peuvent être régalez (poussés) vers l'extérieur de la cellule de confinement, afin de les réutiliser pour le remblaiement des propriétés adjacentes. Une couche d'environ 300 mm doit cependant demeurer en place afin d'éviter que des remblais ayant été en contact avec des sédiments contaminés ne soient transférés aux propriétés voisines. Enfin, suite aux phases de remblayage et de densification, la surface sera imperméabilisée à l'aide d'une couche d'asphalte de 75 mm d'épaisseur, reposant sur une couche de pierre concassée (MG-20), compactée à 95% du P.M. Cette structure est minimale et offre un niveau de service adéquat pour des véhicules légers.

Togashi, H. 1983, *Sand overlaying for sea bottom sediment improvement by conveyor barge*, Management of bottom sediments containing toxic substances : Proceedings of the 7th US/Japan Experts meeting, Prepared for the U.S. Army Engineers Waters Resources Support Center by the U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS, 59-78.

3 ENCAPSULATION DES SÉDIMENTS *IN SITU*

3.1 Caractéristiques hydrauliques

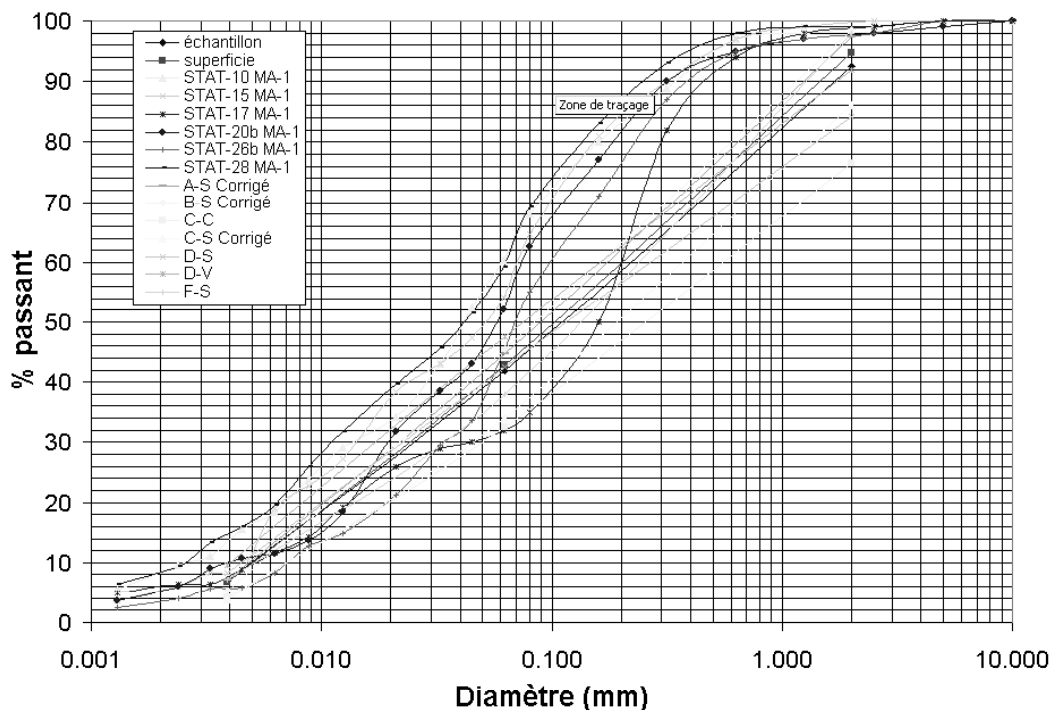
Selon Environnement illimité inc. (2005), pour des profondeurs inférieures à 20 m, il a été observé qu'une circulation de surface, entraînée par le vent du nord-ouest, génère un courant de l'ordre de 10 à 20 cm/s, généralement orienté vers la pointe de Sandy Beach. Le courant de la couche intermédiaire est orienté vers l'amont de la baie avec des vitesses de l'ordre de 10 à 20 cm/s tout au plus.

Puisque que ces données proviennent de mesures ponctuelles réalisées au début de la période des mortes eaux et que les conditions extrêmes n'ont pas été mesurées, une valeur de courant plus sécuritaire de 40 cm/s a été utilisée pour évaluer les paramètres d'érosion.

3.2 Caractéristiques des sédiments

Selon le système de classification unifié des sols (USCS), les sédiments sont classifiés sable et silt avec traces d'argile et de gravier (SM). La figure suivante montre la granulométrie générale des sédiments échantillonnés.

Figure 4 : Courbes granulométriques des sédiments



Selon les fiches de carottage remplies lors de l'échantillonnage, la consistance des sédiments peut être qualifiée de très molle dans les premiers centimètres et de molle jusqu'à une profondeur de 30 cm. Par la suite, les sédiments deviennent plus raides ou la composition devient plus sableuse.

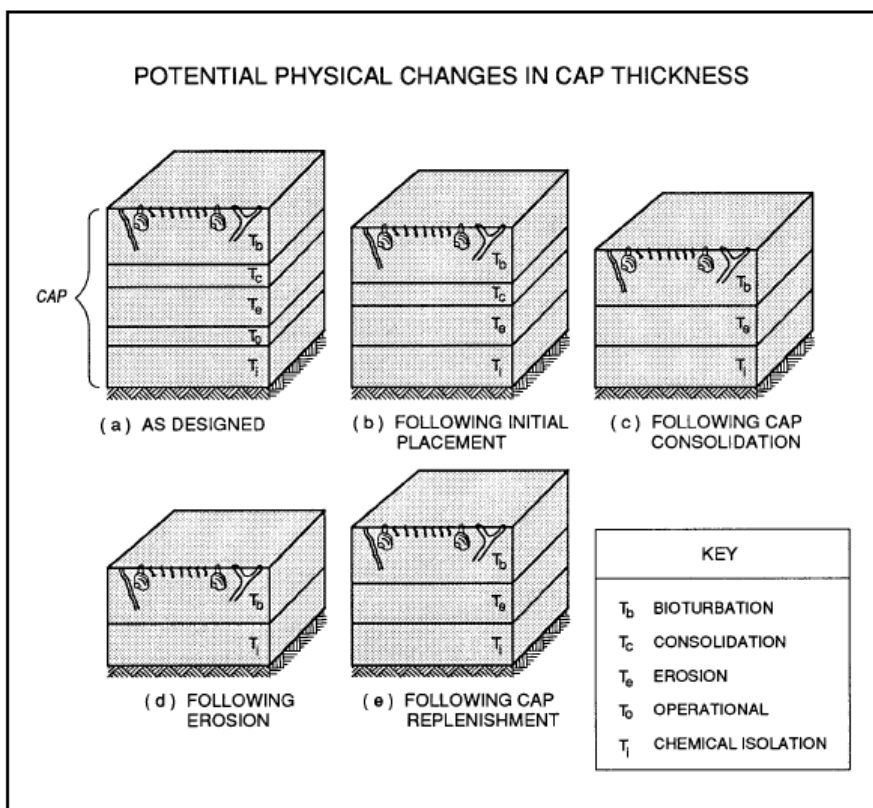
Les sédiments contiennent une concentration maximale de 5 800 mg/kg de cuivre et de 120 mg/kg d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

3.3 Critères de conception de l'encapsulation

Le recouvrement granulaire prévu pour l'encapsulation doit être d'épaisseur et de composition permettant d'une part d'empêcher le contact entre le benthos et les sédiments contaminés et d'autre part, d'assurer une stabilité à long terme principalement face à l'érosion.

L'épaisseur du recouvrement est régit par la bio-intrusion, la consolidation des sédiments, l'érosion, les opérations de mise en place et l'isolation chimique. Ces aspects sont discutés dans les prochaines sections et sont illustrés sommairement à la figure suivante.

Figure 5 : Variations de l'épaisseur de l'encapsulation (Palermo et al., 1998)



3.3.1 *Granulométrie des matériaux de recouvrement*

Pour assurer la stabilité du matériau de recouvrement de la couche finale face à l'érosion, sa granulométrie est déterminée à partir d'une relation faisant intervenir le diamètre représentatif d_{50} , la profondeur de l'eau h et la vitesse critique U_{CR} requise pour l'initiation du mouvement des sédiments (Palermo et al., 1998). La relation est montrée ci-dessous :

$$\bar{U}_{CR} = 8,5(d_{50})^{0,5} \log\left(\frac{2h}{d_{50}}\right) \quad \text{pour } 0,5 \text{ mm} < d_{50} < 2,0 \text{ mm}$$

À partir d'une vitesse de 40 cm/s, on obtient un d_{50} minimal de 0,8 mm. À partir des critères de filtre, on obtient un d_{15} maximal de 0,16 mm. Pour limiter également la mise en suspension des particules fines du matériau lors de la mise en place, le pourcentage de particules inférieures à 80 μm est fixé à un maximum de 10 %.

3.3.2 *Épaisseur des matériaux de recouvrement*

Sur la base des consistances montrées dans les fiches de carottage et de la faible épaisseur de recouvrement envisagée, on considère que la consolidation des sédiments existants sera minime et qu'il y aura au plus des tassements de l'ordre de 150 mm. Les matériaux employés pour le recouvrement ont également été sélectionnés pour éviter le mouvement des particules sous l'action des courants observés au port de Sandy Beach.

Selon les informations obtenues des entrepreneurs spécialisés, il est difficile d'envisager de pouvoir mettre en place des couches inférieures à 300 mm sur les sédiments. Or, considérant le remaniement probable des sédiments contaminés lors de la mise en place des matériaux, le recouvrement devrait être complété en 3 couches. La première couche de 300 mm servirait à créer un lit adéquat permettant de limiter la remise en suspension des sédiments contaminés lors de la mise en

place des couches successives. La seconde couche servira comme protection contre la bio-intrusion des espèces de crevettes présentes dans la zone d'intervention et comprendrait la mise en place d'un matériau grossier (pierre concassée 0-112 mm avec un maximum de 60 % passant au tamis 5 mm et 5 % passant au tamis 80 μm)¹. La troisième couche plus sablonneuse permettra de finaliser et de stabiliser le recouvrement et de faciliter la reprise végétale. Ces trois couches ayant un minimum de 30 cm d'épaisseur chacune, la bio-intrusion et la consolidation ont été considérés.

Notons que l'on considère que le lixiviat n'aura pas tendance à migrer verticalement dans le sol par advection. Ainsi, seule une barrière physique pour les sédiments contaminés est prévue. Pour ce faire, le matériau employé respectera les critères de filtres avec les sédiments sous-jacents de sorte que les particules ne pourront migrer vers la surface de l'encapsulation.

Enfin, la zone située en bordure du quai, où les bateaux peuvent s'ancrer, n'est pas prévue pour l'encapsulation étant donné l'érosion inévitable associée aux systèmes de propulsion. Il faut toutefois prévoir l'accès probable dans la zone d'encapsulation par des bateaux de plaisance dont les ancres peuvent pénétrer jusqu'à 60 cm de profondeur (Palermo et al., 1998).

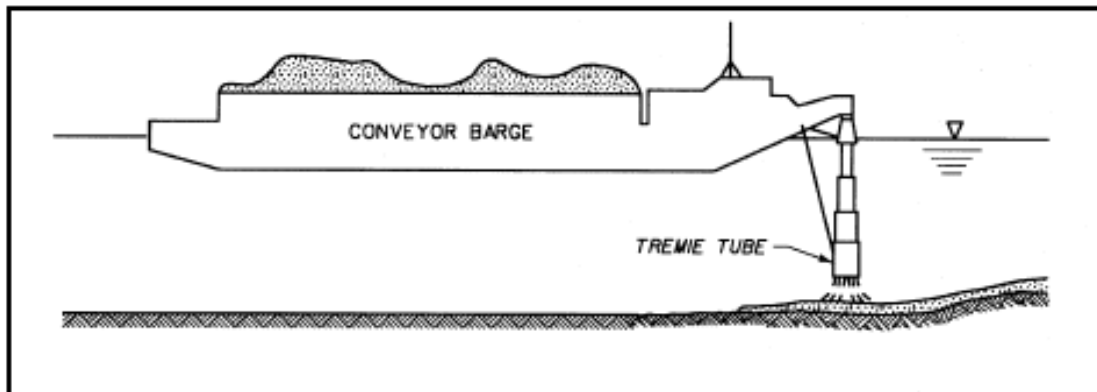
¹ Environnement Illimité (communication personnelle). D'après l'analyse sommaire des traces de terriers observées à partir des vidéos en plongée, il pourrait s'agir de crevettes *Callinassa* ou *Thalassinidea* dont la profondeur du terrier peut atteindre plus de 1 m dans un substrat fin (vase).

3.3.3 Description de l'encapsulation et de la mise en place

Les 46 000 m² de sédiments contaminés situés à l'est de la cale de halage seront recouverts de sable sur trois épaisseurs de 300 mm, la première couche sablonneuse pour empêcher leur remise en suspension en les rendant non-disponibles à la vie aquatique, la deuxième couche de pierre concassée comme barrière contre les bio-intrusions, et la dernière servant de substrat à la reprise végétale et le rétablissement de l'écosystème aquatique aux conditions initiales. Ces couches seraient mises en place à l'aide d'une trémie télescopique ou une benne-preneuse montée sur une barge ancrée au fond de l'eau. La trémie ou la benne-preneuse devront permettre de déverser le sable ou la pierre concassée à une profondeur d'au plus 3 m du fond de l'eau pour éviter un trop grand remaniement de la surface des sédiments contaminés. De plus, l'encapsulation devra être réalisée jusqu'à au moins 3 m au-delà de la zone contaminée afin d'assurer un recouvrement permanent des sédiments contaminés.

La trémie sera alimentée soit par un convoyeur ou encore à partir d'une pelle mécanique directement. Le déplacement de la barge sera assuré par des ancres et des treuils de pont. L'approvisionnement en sable proviendra de barges de transport faisant l'aller-retour entre la berge et la barge. Un schéma montrant la trémie télescopique telle qu'utilisée par les Japonais (Togashi, 1983) est présenté ci-après.

Figure 6 : Trémie télescopique sur barge (Togashi, 1983)



Un rideau de confinement des sédiments sera également déployé autour de la zone à encapsuler pendant toute l'opération pour retenir les matières en suspension.

Pour les sections dont la profondeur est de moins de 1,0 m mesurée par rapport au niveau des basses eaux (Él. -0,607) situées à proximité de la berge, un enrochement de protection contre les vagues sélectionné de calibre 500-800 mm et dont l'épaisseur est de 1,25 m mesurée perpendiculairement à la pente devra être mis en place par-dessus l'encapsulation. Entre l'encapsulation et l'enrochement, une couche de transition, jouant le rôle de filtre, de 300 mm d'épaisseur de pierre concassée de calibre 0-150 mm devra être mise en place.

4 BIBLIOGRAPHIE

Environnement illimité inc. 2005, *Étude pour la décontamination du port de Gaspé – Sandy Beach*, Aspects sédimentologiques et caractérisation des habitats aquatiques et du milieu physique, Étude complémentaire, 39 p.

Geopac tech inc. 2005, Télécopie décrivant l'applicabilité du compactage dynamique pour le bassin de sédiments en rive, 2 pages.

Koutitonsky, V.G. 2001, *Études de la réfraction et des vitesses orbitales des houles pour le choix de sites de mariculture d'omble de fontaine dans la baie de Gaspé*, Rapport de recherche LHE-01-2, Laboratoire d'hydraulique environnementale, Institut des sciences de la mer de Rimouski, UQR, Rimouski, 47 p.

MENV. 2000. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Rév. 2001. 124 pages.

Palermo, M.R., Clausner, J.E., Rollings, M. P., Williams, G.L., Myers, T.E., Fredette, T.J. et Randall, R.E. 1998, *Guidance for Subaqueous Dredged Material Capping*, Technical Report DOER-1, US Army Corps of engineers, Waterways Experiment Station, 151 p.

Palermo, M.R., Maynard, S., Miller, J. et Reible, D.D. 1996, *Guidance for in-situ subaqueous capping of contaminated sediments*, Environmental Protection Agency, EPA 905-B96-004, Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.

Société d'énergie de la Baie James 1996, *Guide pratique de dimensionnement du riprap*, Direction ingénierie et environnement, 79 p.

Annexe 3 Registre des intrants

| | | | | | |
|------------------------|---|---|--------------------|------------------------|---------|
| N° de projet : P001130 | Client : Transports Canada et Noranda inc. | Titre du projet : Projet de restauration des sédiments contaminés au port de Gaspé – Sandy Beach | Forme reçue | | Notes : |
| | | | A Copie papier | B Vellum ou sepia | |
| | | | C Film | D Fichier informatique | |
| | | | E Autre : | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|---------------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| Études antérieures | | | | | | | | |
| Dossier N° : 5894 | Étude de dispersion dans la Baie de Gaspé, Effluent de Gaspé Roche Groupe-Conseil Ltée (Septembre 1986) pour le Ministère de l'environnement du Québec | | A | 45 | 24/11/2004 | 1 | 24/11/04 | MB |
| Dossier N° : 5894 | Étude de dispersion dans la Baie de Gaspé, Effluent de Gaspé Rapport préliminaire Denis Lefavre, Section Modélisation physique, Division des Sciences océaniques, Institut Maurice-Lamontagne, Ministère des Pêches et Océans (Mars 1998) | | A | 43 | | | | |
| N/A | Courants de Marée dans la Baie de Gaspé, Golfe du Saint-Laurent Rapport préliminaire Denis Lefavre, Section Modélisation physique, Division des Sciences océaniques, Institut Maurice-Lamontagne, Ministère des Pêches et Océans (Mars 1998) | | A | 33 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| Projet No. 12030.1 | Caractérisation des sédiments en périphérie du quai commercial de Sandy Beach Rapport d'analyse et d'interprétation – Volume 1 Beak International Inc. (Mai 1998) pour Noranda Inc., Transports Canada et TPSGC | | A | 62 | | | | |
| Projet No. 12030.1 | Caractérisation des sédiments en périphérie du quai commercial de Sandy Beach Rapport d'analyse et d'interprétation – Volume 2 Beak International Inc. (Mai 1998) pour Noranda Inc., Transports Canada et TPSGC | | A | 428 | | | | |
| QE-519-98-017 | Gestion des sédiments contaminés présents aux quais de Mont-Louis et de Sandy Beach Rapport final (cartable 2,5 po) Robert Hamelin & Associés inc., 5 novembre 1998 pour Mines et exploration Noranda, division Mines Gaspé | | A | 319 | 24/11/2004 | 1 | 24/11/04 | MB |
| 13820202.doc | Quai de Sandy Beach, caractérisation des sédiments superficiels : cartographie et analyse géostatistique (Gaspé-1997) Services d'études sédimentologiques et Carto-Media, Divisions d'Environnement Illimité Inc., Rapport technique (Avril-Juin 2000) pour TPSGC | | A | 37 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| 13820403b.doc | Caractérisation des sédiments aux quais de Mont-Louis et de Sandy Beach, Analyse géostatistique et cartographie (automne 2000) Services d'études sédimentologiques, Division d'Environnement Illimité Inc., Rapport technique (Juin 2001) pour Noranda Inc. et TPSGC | | A | 181 | | | | |
| LHE-01-1 | Études hydrodynamique, sédimentologique et benthique pour le choix de sites de mariculture d'omble de fontaine dans la baie de Gaspé. Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER), Koutitonsky, V.G. et al. (Mai 2001) Pour La Société de développement de l'industrie maricole (SODIM) | | D | | 24/11/2005 | | | |
| #SGDDI 782 335 | Examen préalable, Projet de nettoyage au quai commercial de Sandy-Beach, Gaspé CJB Environnement Inc. (Juillet 2001) pour TPSGC et Transports Canada | | A | 130 | | | | |
| LHE-01-2 | Études de la réfraction et des vitesses orbitales des houles pour le choix de sites de mariculture d'omble de fontaine dans la baie de Gaspé Institut des sciences de la mer de Rimouski (ISMER), Koutitonsky, V.G. et al. (Octobre 2001) Pour le comité de direction du programme ÉCO (CSP, MAPAQ, SODIM) | | D | 107 | 06/05/2005 | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| 13820403b.doc #SGDDI : 782 997 | Caractérisation des sédiments aux quais de Mont-Louis et de Sandy Beach, Analyse géostatistique et cartographie (automne 2000) Services d'études sédimentologiques, Division d'Environnement Illimité Inc., Rapport technique (Novembre 2001) pour Transports Canada, Noranda Inc. et TPSGC | | A | 187 | | | | |
| N/réf.L QE-105-01-038 #SGDDI : 782 344 | Surveillance des travaux de nettoyage au quai de Gaspé (Sandy Beach), rapport de surveillance Robert Hamelin & Associés Inc. (17 décembre 2001) pour TPSGC | | A | 78 | | | | |
| ND | Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments entourant le quai de Gaspé (Sandy Beach), Caractérisation physico-chimique des sédiments (Septembre 2001) Services d'études sédimentologiques, Division d'Environnement Illimité Inc. (Janvier 2002) pour Noranda Inc. et Transports Canada | | A | 71 | | | | |
| N/réf. : QE-105-00-049 #SGDDI : 782 890 | Évaluation des coûts de dragage et de gestion des sédiments cuprifères au port de Sandy Beach Volet 1 : Acquisition d'information, Rapport synthèse Robert Hamelin & Associés Inc. (Mars 2002) pour TPSGC | | A | 33 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|---|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| No. réf. QSAR: Q01013 210502 #SGGDI: 889 997 | Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé QSAR, SAB, Beak & Env. Illi., Rapport final (Mars 2002) pour Tranports Canada & Noranda Inc. | | A | 196 | | | | |
| ND | Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé QSAR,(Mars 2002) pour Transports Canada & Noranda Inc. | | A | 11 | | | | |
| N/D | Baie de Gaspé, Secteur du Port de Sandy Beach, Étude de courantométrie Jean-Pierre Savard, InteRives Ltée (Avril 2002) pour TPSGC | | A | 60 | | | | |
| No. réf. QSAR: Q03007 141003 #SGDDI: 889 974 | Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé QSAR, Addenda (Octobre 2003) pour Transports Canada & Noranda Inc. | | A | 127 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|---|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| No. réf. QSAR: Q03023 060104 #SGDDI : 889 963 | Évaluation du risque à l'environnement et à la santé humaine associé aux sédiments contaminés en cuivre – Quai de Gaspé QSAR, Document d'information (Janvier 2004) pour Transports Canada & Noranda Inc. | | A | 15 | | | | |
| Cartes topographiques | | | | | | | | |
| 22A15-200-0102 | Sunny Bank (2002) 1 : 20 000 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | A | 1 | | | | |
| 22A14-200-0201 | Murdochville (2002) 1 : 20 000 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | A | 1 | | | | |
| 22A16-200-0101 | Gaspé (2000) 1 : 20 000 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | A | 1 | | | | |
| 22A13-200-0202 | Lac Adam (2002) 1 : 20 000 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | A | 1 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|-----------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| 22A16-200-0202 | Cap-des-Rosiers (2000) 1 : 20 000 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | A | 1 | | | | |
| Cartes marines | | | | | | | | |
| 4416 | Havre de Gaspé, quai public, marina de Gaspé (2001) 1 : 12 000, 1 : 4 000 Service Hydrographique du Canada | | A | 1 | | | | |
| 4416 | Havre de Gaspé, quai public, marina de Gaspé (2001) Carte marine digitale, DXF & TIFF MTM zone 5, NAD 83 Nautical Data International/Digital Ocean | | D | N/A | 2/12/2004 | 1 | 2/12/2004 | MB |
| 4485 | Cap des Rosiers à/to Chandler (1997) 1 : 75 000 Service Hydrographique du Canada | | A | 1 | | | | |
| ISBN 0-660-62459-1 | Canadian Tide and Current Tables, Gulf of St. Lawrence Table des marées et courants du Canada, Golfe du St. Laurent. 2004, Volume 2 | | A | 1 | | | | |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| | Copies 8½ x 11 : Gaspé, Comté de Gaspé-Est, Québec (1970) Carte topographique MTM, NAD27, 1 : 2 500 Ministère des Ressources Naturelles du Québec | | D | 3 | 6/05/2005 | 3 | 6/05/2005 | MB |
| Photographies aériennes | | | | | | | | |
| Q93607-60 | Photo infrarouge (Pointe-de Penouille), couleur 1 : 15 000 22A-41, 27 juillet 1993 | | E | 1 | 18/11/2004 | 1 | 18/11/04 | MB |
| Q93607-80 | Photo infrarouge (Havre de Gaspé, Sandy Beach), couleur 1 : 15 000 22A-39, 27 juillet 1993 | | E | 1 | 18/11/2004 | 1 | 18/11/04 | MB |
| Q01823-118 | Orthophoto numérique (Baie de Gaspé, Parc Forillon, Cap aux os), couleur 01823118F05.tif, 61,0 MB MTM zone 5, NAD 83 30 septembre 2001, MRNFP Québec | | D | N/A | 11/11/2004 | 1 | 11/11/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|-----------------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| Q01823-120 | Orthophoto numérique (Havre de Gaspé, Sandy Beach, Pointe de Penouille, Barre de Sandy Beach), couleur 01823120F05.tif, 61,0 MB MTM zone 5, NAD 83 30 septembre 2001, MRNFP Québec | | D | N/A | 11/11/2004 | 1 | 11/11/04 | MB |
| Q01823-122 | Orthophoto numérique (Gaspé et deltas des rivières York et Dartmouth), couleur 01823122F05.tif, 61,0 MB MTM zone 5, NAD 83 30 septembre 2001, MRNFP Québec | | D | N/A | 11/11/2004 | 1 | 11/11/04 | MB |
| Q01823-138 | Orthophoto numérique (Cap Haldimand et delta de la rivière St-Jean), couleur 01823138F05.tif, 61,0 MB MTM zone 5, NAD 83 30 septembre 2001, MRNFP Québec | | D | N/A | 11/11/2004 | 1 | 11/11/04 | MB |
| No. Projet Génivar : Q08432 | Feuillets format PDF : Index & feuillets 0 à 6, Caractérisation complémentaire et réhabilitation Murdochville (Québec), mosaïques XEOS, préliminaire, couleur 10 fichiers PDF, 138 MB (CD-ROM) GÉNIVAR, 2004 pour Noranda Inc. | | D | 10 | 5/11/2004 | 1 | 5/11/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|---------------------------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| No. Projet Génivar : Q08432 | Mosaïques XEOS (TIF et ECW) et montage, couleur Murdochville – parc à résidus, plusieurs fichiers, 1,03 GB (DVD-ROM) MTM zone 5, NAD 83 GÉNIVAR, 2004 pour Noranda Inc. | | D | N/A | 14/12/2004 | 1 | 14/12/04 | MB |
| Cartes et rapports géologiques | | | | | | | | |
| Carte 1642 | Carte géologique – Péninsule de Gaspé, 1 : 253 440, couleur carte1642c001.PDF & .TIF, 163 MB (CD1) Service de l'exploration géologique, MRN, Québec, 1967 | | D | 1 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| DP 83-26 | Géologie du quaternaire de la région de ruisseau Lesseps-Murdochville (Partie centrale de la Gaspésie), 1 : 100 000, noir et blanc dp8326p001-004.PDF & .TIF, 203 MB (CD1) Service de la géologie, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1983 | | D | 4 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| DPV 824 | Géologie de la région de Gaspé, Rapport intérimaire et carte géologique (35,2 x 47,55 po) Rapport: DPV824.PDF, 1,7 MB (CD1) Carte: dpv824p001.PDF & .TIF, 46,8 MB (CD1) Direction générale des énergies conventionnelles, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1981 | | D | 26 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| DV 84-04 | Atlas géochimique des sédiments de ruisseaux dans la région de Murdochville-Gaspé, noir et blanc DV8404.pdf, 654 MB (CD: DV 84-04) J. Choinière, Direction générale de l'exploration géologique et minérale, direction de la recherche géologique, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1984 | | D | 135 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| DV 91-06 | Géologie de la Gaspésie, Lac Madeleine, 22 A/13, 1 : 50 000, couleur P. Couverture, Errata : DV9106.PDF, 8,9 MB Carte no. 2180 (45,8 x 26,2 po) : dv9106c001.PDF & .TIF, 113 MB (CD2) Carte, agrandissement 1 : 20 000, Murdochville (50,8 x 26,5 po): dv9106c002.PDF & .TIF, 72 MB (CD2) Secteur des mines, MRN, Québec, 1991 | | D | 4 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| DV 91-07 | Géologie de la Gaspésie, Lac York, 22 A/14, 1 : 50 000, couleur P. Couverture: DV9107.PDF, 8,0 MB Carte (37,3 x 25,2 po) : dv9107c001.PDF & .TIF, 71 MB (CD2) Carte, agrandissement 1 : 20 000, Murdochville (26,3 x 25,2 po): dv9107c002.PDF & .TIF, 31 MB (CD2) Secteur des mines, MRN, Québec, 1991 | | D | 3 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| DV 91-21 | Carte géologique – Péninsule de la Gaspésie, 22A, 22B, 22G, 22H et 21O, 1 : 250 000 P. Couverture: DV9121.PDF, 5,5 MB Carte 2146 (53,4 x 30,1 po) : dv9121c001.PDF & .TIF, 150 MB (CD2) Secteur des mines, MRN, Québec, 1991 | | D | 2 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| DV 93-06 | Carte minérale de la Gaspésie, feuille Gaspé, 22A, 1 : 250 000 P. Couverture: DV9306.PDF, 9,8 MB Carte 2175 (35,1 x 21,0 po) : dv9306c001.PDF & .TIF, 26 MB (CD2) Secteur des mines, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1993 | | D | 2 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| ET 85-06 | Géologie de la région de Murdochville, rapport géologique et carte Rapport (32p) : ET8506.pdf, 11 MB (CD3) Carte 2018 (Feuilles Lac York & Grande Vallée, 22 A/14-22 H/3 & H/6) (21,2 x 25,6 po): et8506c001.PDF & .TIF, 74 MB (CD3) Michel Rheault, Direction générale de l'exploration géologique et minérale, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1986 | | D | 33 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| MB 85-11 | Stratigraphie du quaternaire du Québec : une revue Rapport : MB8511.pdf, 4,3 MB (CD3) P. Lasalle, Direction de la recherche géologique, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, 1985 | | D | 76 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| RP 125 | Rapport préliminaire de la région de Gaspé, rapport géologique et carte (noir et blanc) Rapport (6p) : RP125.pdf, 519 KB (CD3) Carte : rp125p001.PDF & .TIF, 1,1 MB (CD3) Ministère des Mines et des Pêcheries, Québec, 1939 | | D | 7 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|---|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| RG 035 | La géologie de l'est de Gaspé, rapport et cartes (couleur & noir et blanc) Rapport (193p) : RG035.pdf, 24,4 MB (CD4) Cartes (approx 38 x 26 po): rg035c001-008.PDF & .TIF, 724 MB (CD4&5) H.W. McGerrigle, Ministère des Mines, Québec, 1950 | | D | 201 | 10/01/2005 | 1 | 10/01/05 | MB |
| Plans d'infrastructure et de propriété, autres données | | | | | | | | |
| N/Ref : 104-001-106 | Compilation des sommaires des débits et des charges polluantes et des rendements relatifs à l'enlèvement des MES. AXeau Inc. – Gestion de services municipaux Sommaires de 1999 à 2003 Données fournies par Nathalie Drapeau, Nordikeau Inc. le 23 novembre 2004 | | A | 10 | 23/11/2004 | 1 | 23/11/04 | MB |
| N/A | Copies 11x17 de la matrice graphique de lotissement du secteur industriel du quai de Sandy Beach Ville de Gaspé Matrice à jour au 22 novembre 2004 Données fournies par Jocelyn Villeneuve, Département de l'urbanisme, Ville de Gaspé | | A | 7 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| N/A | Plan de localisation de la prise d'eau de la ville de Gaspé (rivière St-Jean, près de l'aéroport) Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé, 2004 | | A | 3 | 2/12/2004 | 1 | 2/12/04 | MB |
| RM93024M | Plan d'ensemble – Gaspé (Sandy Beach), plan No. RM93024M, no. projet 788678. RM93024M..dwg TPSGC, 14 août 2003 MTM zone 5, NAD 83 (mm) reçu de Carol Berger, TPSGC | | D | 7 | 29/11/2004 | 1 | 29/11/04 | MB |
| MM-97-8433 | Gaspé (Sandy-Beach), plan de propriété et piquetage, plan No. MM-97-8433, minute 4587, 1 : 500 PLAN DE PROPRIÉTÉ ET PIQUETAGE01.DWG, PLAN DE PROPRIÉTÉ ET PIQUETAGE02.DWG Christian Roy, a.-g., a.f., 22 juillet 1997 MTM zone 5, NAD 83 reçu de Carol Berger, TPSGC pour TPSGC | | D | 2 | 8/12/2004 | 1 | 8/12/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| dossier 2032 | Plan de compilation (plan de propriété, quai de Sandy Beach), dossier 2032, 1 : 500 NORANDA.dwg Roy, Roy et Connolly, Christian Roy, a.-g., a.f., 9 février 1998 Système de coordonnées arbitraire reçu de Roy, Roy et Connolly (Christian Roy) pour Noranda Inc. | | D | 1 | 9/12/2004 | 1 | 9/12/04 | MB |
| dossier 8 | Descriptions foncières, gouvernement du Québec, juridiction du Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, dossier 8, 1 : 1000 MAPAQ.dwg Roy, Roy et Connolly, Christian Roy, a.-g., a.f., 14 mars 2003 MTM zone 5, NAD 83 reçu de Roy, Roy et Connolly (Christian Roy) pour MAPAQ | | D | 1 | 9/12/2004 | 1 | 9/12/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| dossier 05501-400 | <p>Copies 11x17 des cartouches et du plan de localisation du bout de l'émissaire des plans tel-que-construit, Ville de Gaspé, traitement des eaux usées, travaux d'interception et émissaire, dossier No. 05501-400, plans Nos. C7/7 & C7A/7 de 73, échelle variable</p> <p>Société québécoise d'assainissement des eaux & Roche Groupe-Conseil Ltée., 16 avril 1999</p> <p>Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé</p> | | A | 3 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |
| dossier 05501-400 | <p>Scans des plans de l'émissaire, Ville de Gaspé, traitement des eaux usées, travaux d'interception et émissaire, dossier No. 05501-400, plans Nos. C7/7 & C7A/7 de 73, échelle variable</p> <p>Fichiers : scan205.TIF & scan206.TIF, 45 MB</p> <p>Société québécoise d'assainissement des eaux & Roche Groupe-Conseil Ltée., 16 avril 1999</p> <p>Données fournies par Donald Côté, Roche Groupe-Conseil Ltée. pour la Ville de Gaspé</p> | | D | 2 | 19/01/2005 | 1 | 19/01/05 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| dossier 8534940 | <p>Copies 11x17 du plan d'ensemble (avec emprise du CN), Ville de Gaspé, assainissement des eaux, ouvrages mécaniques et trop-pleins, intercepteurs Sandy-Beach et industriel, réhabilitation rue du Havre et secteur industriel, travaux connexes, dossier 8534940, plan No. 1 de 2, 1 : 2500</p> <p>Société québécoise d'assainissement des eaux & Lapel Groupe-Conseil Inc., 26 septembre 1988</p> <p>Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé</p> | | A | 4 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |
| dossier 8534940 | <p>Copies 11x17 du plan tel-que-construit, intercepteur industriel CH. 0+000 à 0+270, dossier 8534940, plan No. GC-8, H 1 : 500, V 1 : 50</p> <p>Société québécoise d'assainissement des eaux & Lapel Groupe-Conseil Inc., janvier 1990</p> <p>Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé</p> | | A | 5 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|--|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| dossier 8534940 | Copies 11x17 du plan tel-que-construit, traverse de voie ferrée (CN Rail Atlantic Region), dossier 8534940, plans No. D3 1 à 3 Société québécoise d'assainissement des eaux & Lapel Groupe-Conseil Inc., janvier 1990 Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé | | A | 9 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |
| dossier 8534940 | Copies 11x17 du plan tel-que-construit, intercepteur industriel CH. 0+270 à 0+456, dossier 8534940, plan No. GC-9, H 1 : 500, V 1 : 50 Société québécoise d'assainissement des eaux & Lapel Groupe-Conseil Inc., janvier 1990 Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé | | A | 9 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |
| dossier 8534940 | Copies 11x17 du plan tel-que-construit, intercepteur Sandy Beach CH. 2+380 à 2+470, dossier 8534940, plan No. GC-7, H 1 : 500, V 1 : 50 Société québécoise d'assainissement des eaux & Lapel Groupe-Conseil Inc., janvier 1990 Données fournies par Henri Chouinard, Travaux publics, Ville de Gaspé pour la Ville de Gaspé | | A | 9 | 22/11/2004 | 1 | 22/11/04 | MB |

| Numéro de document | Nom / Description | Rév. | Forme reçue | Nombre de pages | Date de réception | Type de vérification selon IQ-09-GQ-06 (1 à 4) | Vérifié le | Vérifié par |
|--------------------|---|------|-------------|-----------------|-------------------|--|------------|-------------|
| dossier 5939 | Plan de compilation (plan de propriété, parc industriel de Sandy Beach, parties est et ouest), dossier 5939, 1 : 1 000 Min5939cr.dwg et Min5877cr.dwg Roy, Roy et Connolly, Christian Roy, a.-g., a.f., 4 février 2005 MTM zone 5, NAD 83 pour la Ville de Gaspé. | | D | 1 | 21/03/2005 | 3 | 15/04/05 | MB |
| 130721 | Plans tel-que-construit, Reconstruction quai Gaspé (Sandy Beach) / Wharf Reconstruction 8 plans A1 Thibeault, Gascon, Vigneault, Dumais, Coentreprise, février 1988 pour Travaux Publics Canada | | A | 8 | | | | |
| NA | Bathymétrie 2000 et 2004, moyenne des valeurs 00211m01.dwg et 04097m01.dwg TPGSC, 2005 | | D | NA | 22/02/2005 | 3 | | MB |