



MODIFICATIONS À LA CONCEPTION
ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT
COMPLÉMENT D'INFORMATIONS
“GESTION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS”

Septembre 2006

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	i
1.0 INTRODUCTION.....	1
1.1 <i>Rappel de la méthode de construction des installations maritimes.....</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Options envisagées pour la gestion des matériaux excavés</i>	<i>3</i>
1.3 <i>Option retenue.....</i>	<i>4</i>
2.0 DESCRIPTION DES MATÉRIAUX À GÉRER	5
2.1 <i>Emplacement et volumes</i>	<i>5</i>
2.2 <i>Caractéristiques physiques.....</i>	<i>5</i>
2.3 <i>Caractéristiques chimiques</i>	<i>6</i>
2.4 <i>Caractéristiques toxicologiques</i>	<i>7</i>
3.0 GESTION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS.....	8
3.1 <i>Méthodes prévues pour excaver et manipuler les matériaux excavés</i>	<i>8</i>
4.0 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT.....	11
4.1 <i>Composantes valorisées de l'environnement (CVE)</i>	<i>11</i>
4.2 <i>Impacts environnementaux résiduels.....</i>	<i>11</i>
4.2.1 <i>Processus côtiers (transport des sédiments et des matières en suspension)</i>	<i>11</i>
4.2.2 <i>Poissons marins et leur habitat.....</i>	<i>12</i>
4.2.3 <i>Environnement sonore</i>	<i>12</i>
4.2.4 <i>Végétation et milieu humide.....</i>	<i>12</i>
5.0 Conclusion.....	13

Liste des figures

Figure 1	Diagramme schématique de l'installation des piliers
Figure 2	Site de dépôt des matériaux excavés
Figure 3	Schéma des installations maritimes (emplacement des piliers)
Figure 4	Schéma, pelle sous-marine électro-hydraulique
Figure 5	Vue en coupe de la digue de confinement

1.0 INTRODUCTION

Le document « Modifications à la conception – Évaluation des impacts sur l’environnement » présentait notamment les changements prévus à la construction des installations maritimes et l’évaluation des impacts associés à ces changements. En particulier, cette nouvelle méthode de construction pour les installations maritimes implique la gestion de matériaux excavés du fleuve Saint-Laurent. Au moment de produire le rapport mentionné ci-dessus une option ou une combinaison d’options pour la gestion de ces matériaux n’avait pas encore été définitivement retenue. Ce document présente le mode de gestion préconisée pour les matériaux excavés et se veut donc un complément d’informations au rapport préalablement soumis.

1.1 Rappel de la méthode de construction des installations maritimes

De façon simplifiée, la différence principale du nouveau concept se situe au niveau des piliers. Les caissons de palplanches sont remplacés par des pieux d’acier de plus petit diamètre qui, pour la plupart, sont renforcés par un anneau de béton à l’interface du fond marin et de l’eau. Les paragraphes suivants décrivent avec plus de détails le concept ainsi que les méthodes de construction.

Au total 32 piliers seront installés : 12 de ces piliers serviront aux structures déflectrices de glace alors que les 20 autres supporteront le poste d’amarrage et la jetée d’accès.

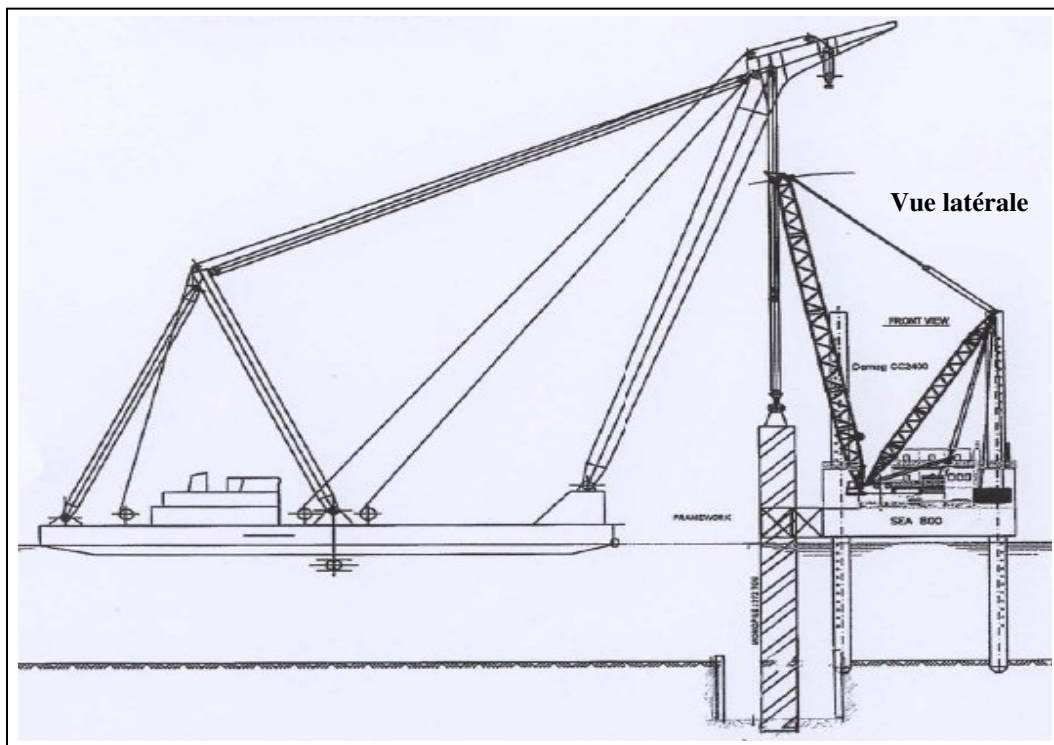
À chacun des emplacements de piliers (autres que pour les déflecteurs de glace), les étapes de construction suivantes seront réalisées :

- Dépôt d’un caisson de béton préfabriqué de 16 mètres de diamètre ayant une hauteur de 8 mètres dans le fond du fleuve;
- Havage du caisson par excavation à l’intérieur dans le but de permettre sa descente sous son propre poids sur une profondeur d’environ 7 mètres;

- Enfouissement d'un pieu d'acier de 4,50 mètres de diamètre au centre du caisson havé jusqu'à une profondeur de 50 mètres (par rapport à la surface de l'eau donc environ 33,5 mètres dans le sol (incluant les 7 mètres du caisson havé) par la méthode de martèlement;
- Si nécessaire, du forage à l'intérieur du pieu d'acier sera également effectué si un refus est rencontré afin de déterminer s'il s'agit d'un bloc ou du socle rocheux;
- Enlèvement des sols à l'intérieur du pieu par forage et coulage de béton armé dans le pieu jusqu'à une profondeur de 50 m;
- Coulage de béton immergé dans le caisson havé; et
- Mise en place de la protection contre l'affouillement qui couvrira le pourtour des caissons et assurera la protection périphérique contre l'affouillement sur huit (8) mètres de largeur.

La figure 1 illustre de manière schématique l'installation de ces piliers.

Figure 1. Diagramme schématique de l'installation des piliers



La construction des trois déflecteurs de glace sera légèrement différente car ceux-ci seront composés de quatre pieux reliés ensemble au-dessus de l'eau par une structure mixte acier/béton. L'utilisation de caissons de béton n'est donc pas requise pour ces derniers étant donné que la structure mixte d'acier/béton leur permettra de résister aux mouvements de la glace.

Il est prévu que la construction maritime s'étale également sur une période de 16 mois. Cependant, la nouvelle méthode de construction veut que les étapes soient faites de façon séquentielle et ainsi, l'enfoncement des pieux par martèlement ne se fera pas uniquement au cours de la première année. Ce qui est anticipé pour la première année, c'est l'installation des structures à partir de la rive jusqu'au poste d'amarrage et la suite sera construite au cours de la deuxième année. Le temps nécessaire pour l'enfoncement d'un pieu est estimé à moins de trois heures, et ce, à une fréquence d'un pieu par semaine. Les travaux maritimes ne seront plus limités à une période de 16 heures par jour. Toutefois, il n'y aura aucun martèlement la nuit. Ce qui est anticipé pour la première année, c'est l'installation des structures à partir de la rive jusqu'au poste d'amarrage et la suite sera construite au cours de la deuxième année (voir figure 3)

1.2 Options envisagées pour la gestion des matériaux excavés

Cinq options ont été étudiées pour la gestion de ces matériaux. Il s'agit de :

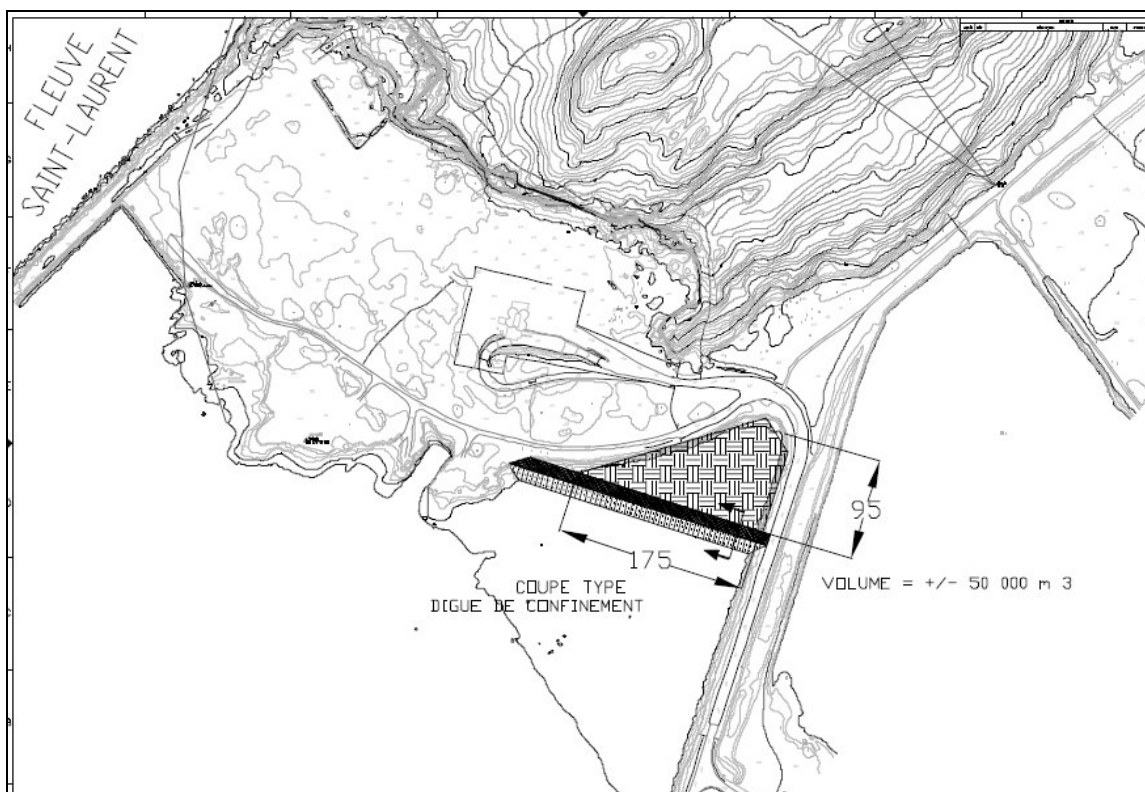
- immersion en mer (site existant et géré par le MDDEP);
- réutilisation des matériaux dans le port actuel de Gros-Cacouna;
- réutilisation d'une partie des matériaux dans le cadre des travaux pour des projets de compensation;
- immersion dans le bassin ouest (originellement conçu à cette fin); et
- élimination dans un site terrestre autorisé.

La sélection de l'option retenue s'est fait sur la base de critères de faisabilité technique et du degré d'impacts appréhendés sur l'environnement. Les discussions qui ont eu lieu avec les autorités ont aussi été prises en compte.

1.3 Option retenue

L'option retenue est de procéder à la réutilisation des matériaux dans le port actuel de Gros-Cacouna. Suite à des discussions avec Transports Canada, cette option recueille un avis favorable. Le site prévu dans lequel seront déposés les matériaux excavés est illustré à la figure 2. L'emplacement final et l'aménagement de la digue de confinement seront déterminés suite avec des discussions avec Transports Canada et autres parties prenantes.

Figure 2. Site de dépôt des matériaux excavés



2.0 DESCRIPTION DES MATÉRIAUX À GÉRER

2.1 Emplacement et volumes

En utilisant la méthode décrite ci-dessus, un maximum de 50 000 m³ de matériaux (alluvion et argile) sera excavé dans le fleuve Saint-Laurent. Le volume excavé se répartit comme suit :

- caissons de béton (4020 m² X 7 m (profondeur) = 28 140 m³
- pilier (avec caisson) (318 m² X 26,5 m) = 8427 m³
- pilier (sans caisson) (190 m² X 34,5 m) = 6555 m³
- volume total de matériaux excavés = 43 122 m³
- contingence = 15%
- volume total de matériaux excavés à gérer = 50 000 m³

La figure 3 illustre l'emplacement des piliers dans lequel les matériaux seront excavés (un total de 32 piliers).

2.2 Caractéristiques physiques

L'étude réalisée par Inspec-Sol entre septembre et octobre 2004 apporte certaines précisions sur les caractéristiques physiques des matériaux à excaver (cf. Preliminary site investigation, Marine geotechnical study, Gros-Cacouna LNG terminal, LBCD Consultants inc., Décembre 2004). Les courbes stratigraphiques de cette étude démontrent que de manière générale, on retrouve jusqu'à une profondeur de 20 m du sable silteux. Ensuite de 20 m jusqu'à une profondeur de 40 m, on retrouve de l'argile silteuse avec des traces de gravier et de sable.

Les travaux de géotechnique qui se dérouleront en septembre-octobre 2006 permettront de déterminer précisément les caractéristiques physiques des matériaux excavés. Lors de

ces travaux, cinq (5) forages géotechniques seront réalisés. Les travaux comprennent également l'échantillonnage des sols jusqu'à une profondeur de 1,5 m au sein du roc.

Les sols échantillonnés seront mis dans des sacs scellés et transportés jusqu'aux laboratoires de Golder pour des fins d'analyses géotechniques. Ainsi, aucun matériel ne sera rejeté directement dans le fleuve Saint-Laurent. .

2.3 Caractéristiques chimiques

La qualité des sédiments en surface (0,15 à 0,30 cm) a été évaluée lors de l'étude de référence sur le terrain en 2004. Un total de 27 échantillons de sédiments a été analysé en fonction de divers paramètres, notamment les HAP, les métaux et le carbone organique total (cf. Étude de référence, section sur les eaux de surface et qualité des sédiments, Énergie Cacouna, septembre 2005).

De manière spécifique, 15 échantillons ont été analysés afin de détecter 25 composés de HAP différents. Les concentrations de HAP étaient constamment inférieures aux limites de détection en laboratoire. Par conséquent, les concentrations de HAP étaient extrêmement faibles et n'ont pas été identifiées comme potentiellement préoccupantes.

Pour ce qui est des métaux, la totalité des échantillons a été analysée à cette fin. À l'exception du mercure, les concentrations de métaux étaient inférieures aux seuils définis par les critères de qualité des sédiments applicables. Les concentrations de mercure étaient comprises entre moins de 0,02 et 0,17 mg/kg pour un SSE de 0,05 mg/kg et un SEM de 0,2 mg/kg. Ainsi, les concentrations de mercure de certains échantillons étaient marginalement supérieures aux SSE (seuils sans effet) mais constamment inférieures aux SEM (seuils d'effets mineurs) et aux SEN (seuils d'effets néfastes). De plus, les concentrations de mercure étaient majoritairement inférieures aux concentrations régionales de 0,13 à 0,18 mg/kg dans le chenal Laurentien indiquées par Environnement Canada (1996). La source du mercure est inconnue mais, en raison de sa distribution

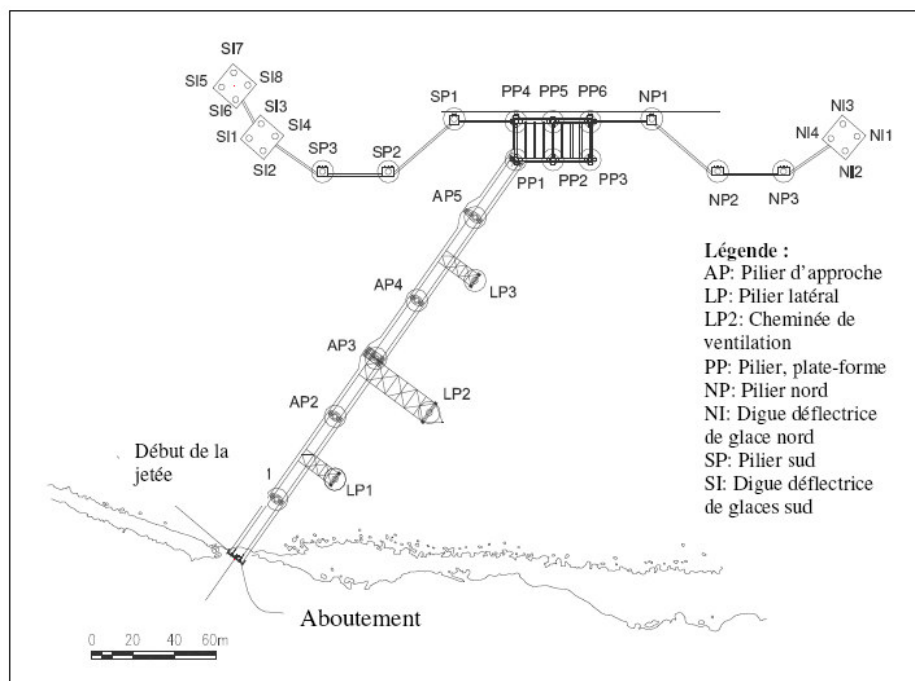
relativement uniforme dans les échantillons, elle est probablement liée aux conditions du milieu. Par conséquent, les métaux (y compris le mercure) ne sont pas considérés comme des contaminants potentiellement préoccupants dans la future zone des travaux maritimes.

Dans le cadre des travaux de géotechnique qui se dérouleront en septembre-octobre 2006, une campagne de caractérisation des composantes chimiques (cadmium, mercure, BPC totaux et les HAP totaux) des matériaux excavés sera réalisée.

2.4 Caractéristiques toxicologiques

Lors des travaux de géotechnique en septembre-octobre 2006 (cf. 2.3), il est prévu d'analyser trois (3) échantillons afin d'en déterminer également les caractéristiques toxicologiques.

Figure 3. Schéma des installations maritimes (emplacement des piliers)

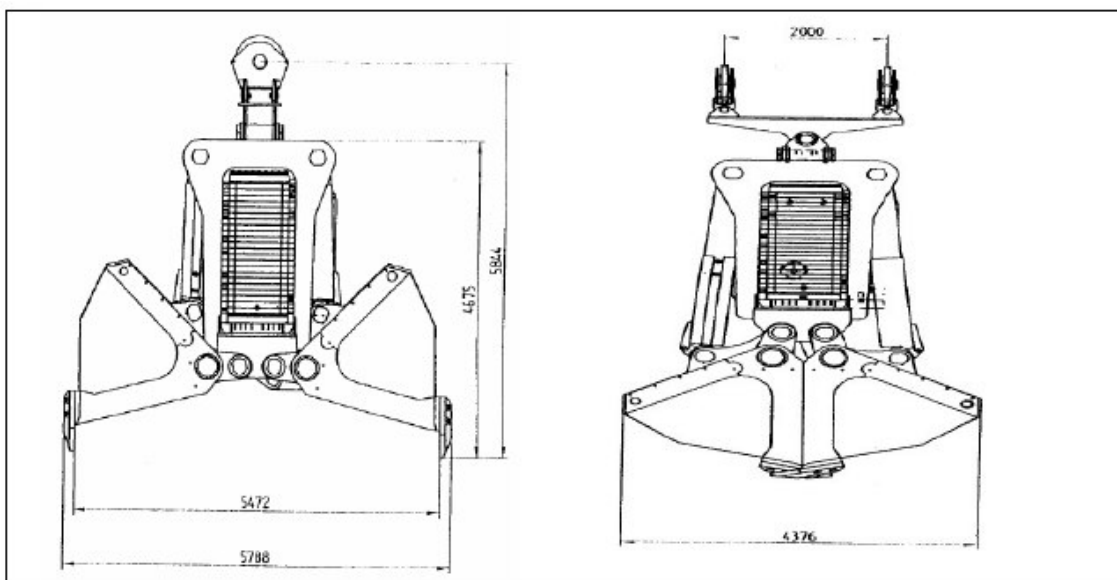


3.0 GESTION DES MATÉRIAUX EXCAVÉS

3.1 Méthodes prévues pour excaver et manipuler les matériaux excavés

Afin d'éviter la sédimentation lors de l'excavation sous-marine, une pelle sous-marine électro-hydraulique avec plaques pour contrôle de sédimentation sera utilisée (Figure 4). Ce type d'équipement (d'une capacité de 20 m³) a été utilisé avec succès par Vinci Construction Grands Projets S.A.S. (Vinci), une des sociétés faisant partie du consortium TSEV., lors de la construction du pont liant Rion à Antirion en Grèce. Énergie Cacouna, envisage de recourir au même type d'équipement avec une capacité d'environ 10 m³.

Figure 4. Pelle sous-marine électro-hydraulique



La mise en dépôt des matériaux excavés sur le site du port actuel de Gros-Cacouna, s'effectuera selon les dispositions suivantes :

- excavation des matériaux;
- caractérisation chimique des matériaux excavés (échantillon);
- transport des matériaux par barge jusqu'au port de Gros-Cacouna;

- déchargement à quai sur camions;
- transfert par camion au site de remblai; et
- mise en remblai.

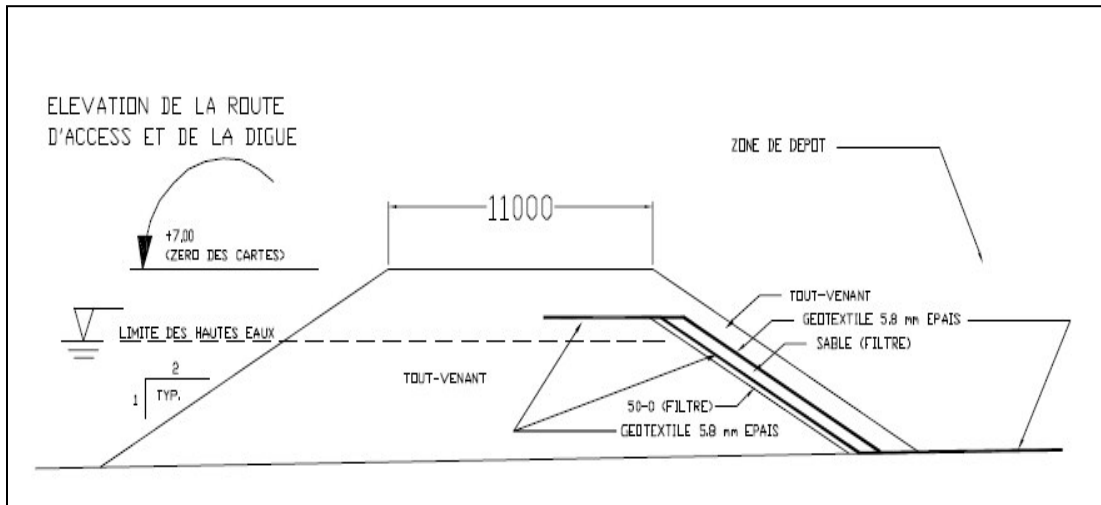
Après le battage des piliers, le forage des matériaux à l'intérieur de ceux-ci démarrera avec l'équipement de forage type PBA 928 ou un équipement similaire. Les matériaux seront évacués par un lançage à l'air avec l'eau de forage au moyen d'une conduite vers un réservoir tampon installé sur le pont de la barge élévatrice. Cette eau chargée par les matériaux de forage sera ensuite reprise par pompage dans une canalisation (posée sur les passerelles d'accès) qui conduira l'eau chargée jusqu'à un bassin de décantation aménagé sur le rivage. Après décantation, les matériaux seront repris mécaniquement et mis en remblai. Avant tout rejet au fleuve, l'eau sera analysée afin d'en vérifier la conformité aux lois et règlements.

Le site de remblai aura au préalable été fermé par une digue en enrochement avec protection par film géotextile du côté remblai. La figure 5 illustre de manière schématique une vue en coupe d'une digue de confinement. La figure 2, illustre quant à elle, la localisation de cette digue qui sera aménagée dans le port de Gros-Cacouna.

Le dépôt des matériaux excavés au site de remblai n'entraînera pas de concentrations de solides en suspension ou de contaminants dans les fossés de drainage ceinturant le site de dépôt au-delà des critères établis selon les lois et règlements. Les conditions hydrauliques qui prévalent au bassin ouest et au bassin est localisés à proximité du site de remblai seront également maintenues.

Il est à noter que dans tous les cas, si une contamination des matériaux excavés était mesurée, ces matériaux seraient éliminés dans un site terrestre autorisé.

Figure 5. Vue en coupe de la digue de confinement



4.0 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les impacts associés aux modifications à la conception ayant été présentés dans un rapport antérieur, cette section ne vise à décrire que les impacts associés à la gestion des matériaux excavés ainsi que les impacts cumulatifs sur ces composantes, s'il y a lieu. La méthodologie est la même que celle décrite dans l'ÉIE déposée en mai 2005.

4.1 Composantes valorisées de l'environnement (CVE)

Les CVE touchées par ces modifications sont:

- processus côtiers (transport des sédiments et des matières en suspension);
- poissons marins et leur habitat;
- environnement sonore; et
- végétation et milieu humide.

4.2 Impacts environnementaux résiduels

4.2.1 Processus côtiers (transport des sédiments et des matières en suspension)

La nouvelle méthode de construction pour les installations maritimes générera des sédiments remis en suspension dans l'eau. Les conclusions dégagées dans l'ÉIE quant au transport de sédiments restent inchangées puisque la superficie empiétée et la configuration des nouvelles installations est similaire à ce qui était prévue à l'origine.

L'ÉIE mentionnait que les métaux, les nutriments et les composés organiques qui pourraient être présents sous forme dissoute dans l'eau interstitielle des matériaux excavés résultant de conditions anoxiques ne devraient pas demeurer sous forme dissoute lorsque ces matériaux excavés sont remis en suspension. Lorsque des sédiments anoxiques sont perturbés, les matières dissoutes peuvent diffuser vers les couches d'eau supérieures. Cependant, comme ces couches sont oxygénées, les composés chimiques dissous aurait tendance à précipiter par association avec des oxydes de fer ou des MES présentes dans la colonne d'eau et se déposer par la suite sur le fond (LaSalle et al. 1991). Par conséquent, les métaux, les nutriments et les composés organiques fixés aux

sédiments le restent lors d'une remise en suspension. De même, les composés présents sous forme dissoute précipitent rapidement.

La pelle sous-marine électro-hydraulique qui sera utilisée sera munie de plaques pour le contrôle de la sédimentation. De plus, étant donné que l'excavation aura lieu à l'intérieur des caissons, la remise en suspension des sédiments sera limitée.

Le dragage et le transport des matériaux excavés n'entraîneront pas une remise en suspension des contaminants dans la colonne d'eau en quantité suffisante au site de dragage pour entraîner l'absorption de contaminants par les organismes aquatiques ni d'effets dommageables subséquents sur ceux-ci.

4.2.2 Poissons marins et leur habitat

Le site de remblai des matériaux excavés est localisé dans la zone de marais intertidaux et hauts marais côtiers et peut parfois être inondé lors des grandes marées. Cette perte d'habitat fera également partie des discussions avec Pêches et Océans Canada en ce qui concerne le plan de compensation.

4.2.3 Environnement sonore

Le programme de suivi sur l'environnement sonore sera développé en détail à mesure que les plans de construction se précisent. Ce programme inclura une mise à jour de la modélisation et un programme de surveillance afin d'assurer la conformité quant aux normes et critères exigés par les autorités.

4.2.4 Végétation et milieu humide

Le site de remblai des matériaux excavés est localisé dans la zone de marais intertidaux et hauts marais côtiers. À cet effet, une valorisation du site pourrait aussi être envisagée et ce, en collaboration avec les autorités et éventuellement discutée avec les parties prenantes (ex. : création d'une zone tampon végétale).

5.0 Conclusion

Bien que les modifications apportées à la conception pour la construction des installations maritimes augmentent la probabilité de remise en suspension des sédiments lors des activités d'excavation, le recours à un équipement spécifique tel que la pelle sous-marine électro-hydraulique munie de plaques pour le contrôle de la sédimentation, aura pour effet de minimiser le transport des matériaux excavés. Dans la même lignée, une attention particulière sera apportée à la manipulation des matériaux excavés lorsque ceux-ci seront transportés au site de remblai, prévenant ainsi l'occurrence d'impact significatif sur l'environnement.

Énergie Cacouna est d'avis qu'avec l'appui du propriétaire du Port de Gros-Cacouna, (Transports Canada) et l'apport des parties prenantes, le site de remblai puisse améliorer l'effet de zone tampon entre les installations du projet, le village et le marais.