

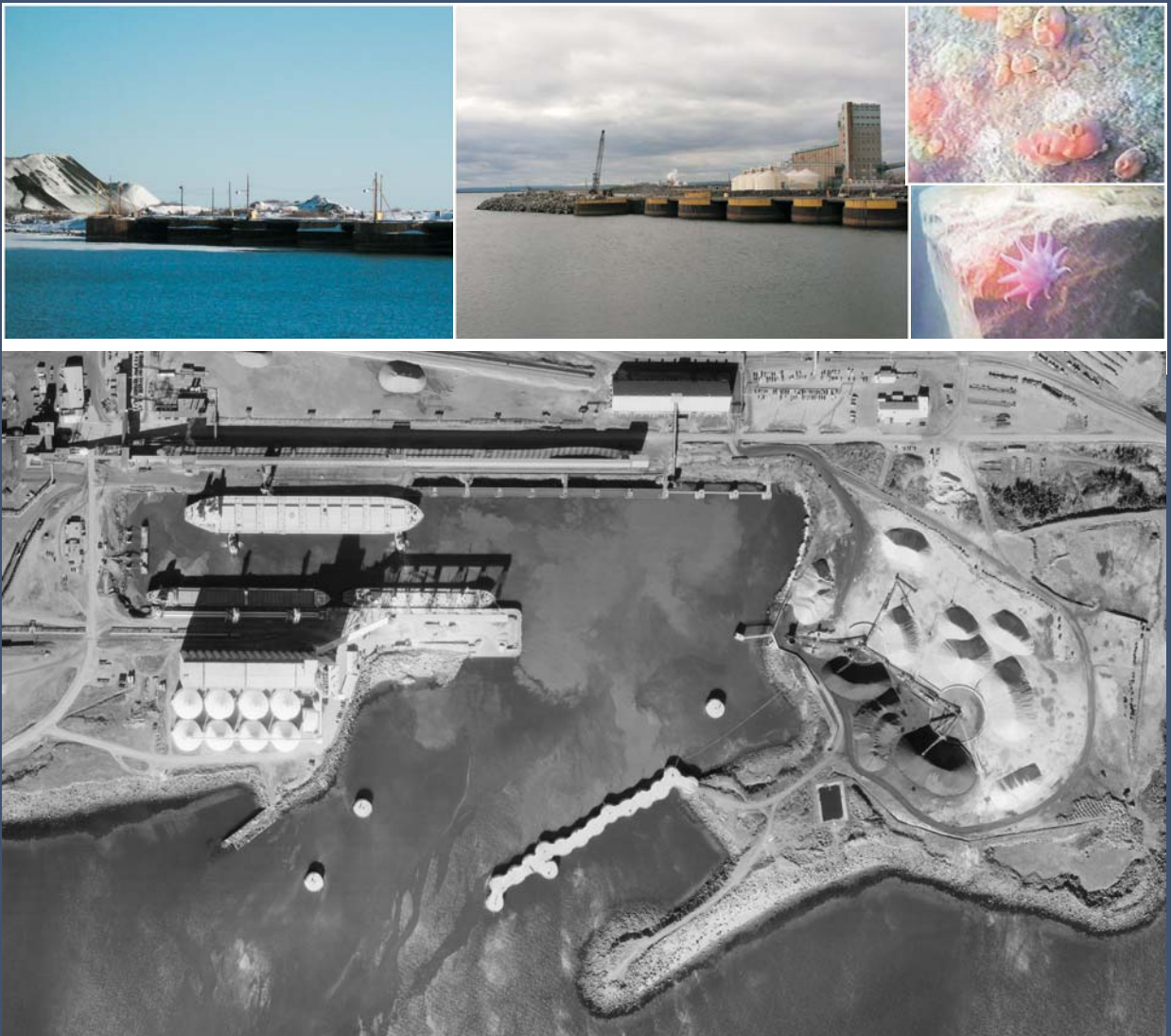


LA COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER ©

Étude d'impact sur l'environnement

Réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la Compagnie minière Québec Cartier

Résumé



GENIVAR

Avril 2007

**RÉHABILITATION DU BRISE-LAMES
À L'ENTRÉE DU PORT DE MER DE LA
COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER**

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

– Résumé –

**RÉHABILITATION DU BRISE-LAMES
À L'ENTRÉE DU PORT DE MER DE LA
COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

– Résumé –

Déposé au

**Ministère du Développement durable,
de l'Environnement et des Parcs**

Par

**La Compagnie minière Québec Cartier
et
GENIVAR S.E.C.**

B105057

Avril 2007

ÉQUIPE DE TRAVAIL

COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER

Serge Miller	<i>Directeur général - Usine de bouletage et Port, ing.</i>
Bruno Chevarie	<i>Responsable du projet, ing.</i>
Julie Gravel	<i>Conseillère, Protection de l'environnement, ing.</i>

JOURNEAUX, BÉDARD ET ASSOCIÉS

Nicolas Skiadas	<i>Concepteur de projet, ing.</i>
-----------------	-----------------------------------

GENIVAR

Claude Théberge	<i>Directeur de projet, M. Sc.</i>
Mario Heppell	<i>Biologiste-aménagiste, M. ATDR. Chargé de projet</i>
Laurianne Garraud	<i>Biologiste, M. Sc., M. Env.</i>
Annie Bérubé	<i>Biologiste, B. Sc.</i>
Marie Massuard	<i>Anthropologue, M. Sc.</i>
Renée Richard	<i>Cartographie</i>
Mélissa Gaudreault	<i>Cartographie</i>
Lucie Bellerive	<i>Secrétariat</i>
Valérie Savard	<i>Secrétariat</i>

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
TABLE DES MATIÈRES	IV
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES CARTES	VI
1.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET	1
1.1 Présentation du promoteur.....	1
1.2 Contexte et raison d'être du projet.....	1
1.3 Objectifs du projet	3
1.4 Localisation du projet	4
1.5 Variantes de projet étudiées	4
1.6 Aménagements et projets connexes.....	5
2.0 DESCRIPTION DU MILIEU	7
2.1 Milieu physique	7
2.1.1 Géologie et géomorphologie	7
2.1.2 Climat et météorologie.....	7
2.1.3 Hydrographie et bathymétrie	7
2.1.4 Hydrodynamique marine.....	8
2.1.4.1 Qualité générale de l'eau	8
2.1.4.2 Régime marégraphique	8
2.1.4.3 Régime des courants.....	9
2.1.4.4 Régime des vagues.....	9
2.1.4.5 Régime des glaces.....	10
2.1.4.6 Nature et qualité des sédiments.....	10
2.2 Milieu biologique	10
2.2.1 Végétation.....	10
2.2.2 Faune benthique.....	11
2.2.3 Ichtyofaune	11
2.2.4 Mammifères marins.....	12
2.2.5 Faune avienne.....	12
2.2.6 Espèces fauniques menacées ou vulnérables.....	12
2.3 Milieu humain	12
2.3.1 Profil socio-économique	13
2.3.2 Tenure des terres et affectation du territoire	13
2.3.3 Utilisation du sol	14
2.3.4 Activités portuaires et autres infrastructures	14
2.3.5 Pêche, tourisme et loisir	15
2.3.6 Potentiel archéologique	15
3.0 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET.....	16
3.1 Composantes du projet	16
3.2 Déroulement général des travaux	16
3.2.1 Origine des matériaux de construction	16

Table des matières (suite)

	<u>Page</u>
3.2.2	Installation des structures en enrochement..... 16
3.2.2.1	Travaux préalables..... 16
3.3.2.2	Construction des protections 18
3.2.3	Démobilisation et restauration du milieu 19
3.2.4	Ravitaillement et entretien de la machinerie..... 19
3.2.5	Plan d'urgence et gestion des matières résiduelles 19
3.3	Calendrier de réalisation et horaire 19
3.4	Phase d'exploitation 20
3.5	Coûts globaux du projet 20
4.0	IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS..... 21
4.1	Démarche générale..... 21
4.2	Sources d'impact et composantes valorisées de l'environnement..... 21
4.2.1	Sources d'impact 21
4.2.2	Composantes valorisées de l'environnement 22
4.3	Description et évaluation des impacts..... 23
4.3.1	Milieu physique..... 26
4.3.3.1	Phase de préconstruction 26
4.3.3.2	Phase de construction 26
4.3.3.3	Phase d'exploitation 27
4.3.2	Milieu biologique 28
4.3.2.1	Phase de préconstruction 28
4.3.2.2	Phase de construction 28
4.3.2.3	Phase d'exploitation 29
4.3.3	Milieu humain 30
4.3.3.1	Phase de préconstruction 30
4.3.3.2	Phase de construction 30
4.3.3.3	Phase d'exploitation 31
4.4	Impacts cumulatifs 31
4.4.1	Milieu physique..... 32
4.4.2	Milieu biologique 32
4.4.3	Milieu humain 33
5.0	PROGRAMME DE SURVEILLANCE, PLAN D'URGENCE ET SUIVI 34
5.1	Surveillance environnementale 34
5.2	Plan d'urgence 34
5.3	Suivi 35
6.0.	BIBLIOGRAPHIE 36

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1. Analyse comparative des variantes du projet de réhabilitation du brise-lames.....	6
Tableau 2. Niveau atteint par les différentes marées pour la région de Port-Cartier (Service hydrographique du Canada 2006)	8
Tableau 3. Matrice des impacts	24
Tableau 4. Liste des mesures d'atténuation courantes proposées.....	25

LISTE DES CARTES

	<u>Page</u>
Carte 1. Localisation de la zone d'étude.....	2
Carte 2. Travaux réalisés dans le cadre de la réhabilitation du brise-lames	17

1.0 MISE EN CONTEXTE DU PROJET

1.1 Présentation du promoteur

La Compagnie minière Québec Cartier (CMQC), dont le numéro au fichier des entreprises est le 2731-5548, est une des plus importantes productrices de concentré de minerai de fer et de boulettes d'oxyde de fer en Amérique du Nord. Les coordonnées de l'entreprise sont les suivantes :

La Compagnie minière Québec Cartier
24, boulevard des Îles, bureau 201
Port-Cartier (Québec) G5B 2H3
Tél. : 418-766-2000 – Fax : 418-768-2320
Ingénieur de projet – Service de l'ingénierie
Monsieur Bruno Chevarie, ing. (poste 2182)
Courriel : chevarie.bruno@qcmines.com
Conseillère – Protection de l'environnement
Madame Julie Gravel, ing. (poste 2714)
Courriel : gravel.julie@qcmines.com

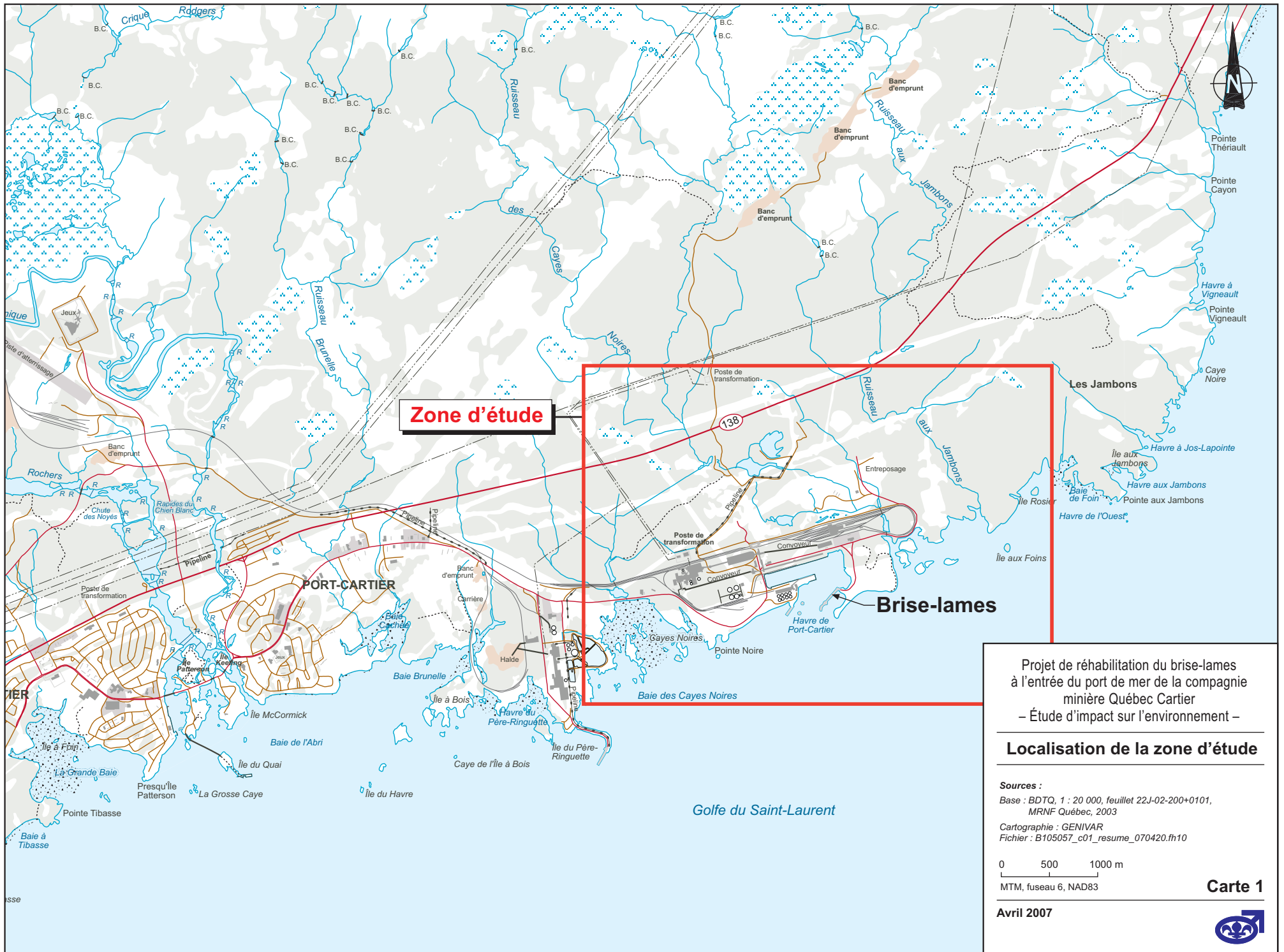
Afin de réaliser l'étude d'impact du projet, la CMQC est assistée par GENIVAR, dont les responsables peuvent être rejoints aux coordonnées suivantes :

GENIVAR
31, rue Marquette
Baie-Comeau (Québec) G4Z 1K4
Tél. : 418-296-8911 - Fax : 418-296-2889
Directeur de projet : M. Claude Théberge
Courriel : claude.theberge@genivar.com
Chargé de projet : M. Mario Heppell
Courriel : mario.heppell@genivar.com

1.2 Contexte et raison d'être du projet

La Compagnie minière Québec Cartier (CMQC) opère une mine de fer sur le site du Mont-Wright, situé à 400 km au nord de Port-Cartier. Le concentré produit sur place est acheminé par convoi ferroviaire aux installations portuaires de la CMQC, à Port-Cartier, pour y être traité, puis expédié, par voie maritime. La CMQC est propriétaire des terrains et des installations du port de mer, localisés dans les limites administratives de la ville de Port-Cartier (carte 1).

Ces installations portuaires, construites en 1958 directement par excavation du roc, comprennent, outre l'usine de bouletage et les aires de stockage et de chargement des matières premières, un ensemble d'équipements et d'infrastructures relatifs au transport de ces matières. Des quais et une voie d'accès maritime permettent l'accueil des bateaux transportant du minerai, des boulettes de fer et des matières premières (bentonite, pierre à chaux, charbon, dolomie). En plus de ces installations, la CMQC a également fait construire un brise-lames vers 1958 (plans originaux de C.D. Howe). À partir de la rive, ce dernier s'avance dans le fleuve et a pour rôle de bloquer les vagues du large afin de rendre la navigation plus facile et plus sécuritaire à l'intérieur du port.



Zone d'étude

Brise-lames

Projet de réhabilitation du brise-lames
à l'entrée du port de mer de la compagnie
minière Québec Cartier
– Étude d'impact sur l'environnement –

Localisation de la zone d'étude

Sources :
Base : BDTQ, 1 : 20 000, feuillet 22J-02-200+0101,
MRNF Québec, 2003
Cartographie : GENIVAR
Fichier : B105057_c01_resume_070420.fr10

0 500 1000 m
MTM, fuseau 6, NAD83

Avril 2007

Carte 1



D'une longueur de 300 m, cette structure est constituée d'une vingtaine de cellules de palplanches d'un diamètre de 21,3 m chacune, remplies de pierres dynamitées, et reliées entre elles. L'élévation générale du brise-lames est de 7,62 m et sa surface est bétonnée.

Au cours des années, l'état de ce brise-lames s'est dégradé et plusieurs travaux d'entretien ont été réalisés depuis sa construction. Ainsi, des plans de renforcement des cellules du brise-lames ont été produits par Lavalin en 1989. De 1989 à 1992, d'importants travaux de réfection ont été réalisés aux cellules C18, C19 et C5 à C16, dont les palplanches étaient dans un état avancé de corrosion. Ces travaux consistaient à envelopper de nouvelles palplanches (PS-32 Lavalin) les palplanches d'origine et à ajouter entre elles une protection en béton.

Au cours d'une tempête sévère à l'hiver 2004-2005, l'extrémité sud du brise-lames, la plus exposée, a été endommagée et sa stabilité rendue précaire. Des travaux d'urgence ont été entrepris afin de combler une fissure verticale de 5 m au moyen de plaques d'acier (décembre 2004 et janvier 2005). En raison des dommages importants causés, une protection en enrochement de type « brise-lames » a été ajoutée en 2005, sur les côtés est et ouest de quatre cellules situées à l'extrémité du brise-lames, soit au niveau des cellules C5, C6, C7 et C19. Des travaux similaires ont été réalisés en 2006, afin de réhabiliter les cellules isolées C1, C2 et C20.

Récemment, les résultats d'une évaluation de l'état de l'ensemble des cellules du brise-lames a fait apparaître que toutes les cellules en palplanches d'acier sont corrodées de telle manière que la structure s'en trouve fragilisée (Journeaux, Bédard inc. 2006). À moyen terme, cet état de dégradation du brise-lames pourrait constituer un handicap au maintien d'un niveau de sécurité optimale de la navigation et pourrait freiner les activités portuaires de la CMQC. Or, le dernier plan minier de la compagnie envisage la prolongation des activités pendant les vingt prochaines années voire plus, ce qui implique la nécessité de maintenir de bonnes conditions de navigation portuaire pendant cette période. Il devient donc important pour la CMQC de prolonger l'espérance de vie du brise-lames au-delà des dix ans estimés actuellement, et ce, en mettant en œuvre les travaux de stabilisation qui s'imposent.

Ainsi, le projet actuel prévoit le remblayage de pierre dynamitée au pied des structures, dans des profondeurs d'eau variant entre 6,10 et 7,62 m. Ces travaux d'enrochement, nécessaires pour assurer la protection des cellules en palplanches, sont prévus de chaque côté du brise-lames, sur une surface d'environ 7 500 m². Étant donné que la réhabilitation de ce brise-lames prévoit le remblayage d'une superficie de plus de 5 000 m² directement dans le lit du golfe Saint-Laurent, ce projet est assujéti à l'application de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement en vertu du paragraphe b) de l'article 2 du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r.9). Une étude d'impact est donc requise.

1.3 Objectifs du projet

Relativement à l'état actuel du brise-lames, les objectifs du projet sont : (i) minimiser les risques et conséquences d'un blocage de la voie d'accès au port en cas d'effondrement de la structure pendant une tempête (risque associé à l'état des cellules du brise-lames) et (ii) assurer le maintien de la sécurité des navires circulant dans le chenal d'accès. De façon plus spécifique, les objectifs du projet de réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la CMQC visent à :

- assurer l'intégrité des infrastructures portuaires pour la durée de vie utile de la mine et ainsi éviter toute interruption indue des opérations de l'usine;
- garantir un accès continu au port, quelles que soient les conditions climatiques;
- maintenir la sécurité maritime du port de mer;
- réduire les impacts sur l'environnement d'une détérioration des infrastructures portuaires.

1.4 Localisation du projet

Le projet est localisé à l'intérieur du territoire municipal de Port-Cartier, qui est situé dans la région de la MRC Sept-Rivières, à environ 60 km à l'ouest de Sept-Îles et à 165 km à l'est de Baie-Comeau. La CMQC se situe dans la partie est de la municipalité, près de la baie des Cayes Noires (carte 1).

Une zone élargie, comprenant tout le secteur résidentiel et industriel de Port-Cartier a été retenue afin de bien situer le contexte régional du projet et d'inclure toutes les principales composantes d'intérêt situées dans la zone d'étude (carte 1). Le secteur spécifique au projet englobe, quant à lui, la propriété de la CMQC ainsi que le milieu marin face aux installations portuaires. Cette zone d'étude permet de circonscrire géographiquement l'ensemble des effets directs et indirects du projet sur les milieux physique, biologique et humain (effets induits par les activités de réhabilitation du brise-lames et d'extraction et de transport des matériaux de construction). Quant à l'aire des travaux, décrite au chapitre 3, elle concerne essentiellement la zone portuaire ainsi que le secteur de la carrière où les matériaux requis pour le projet seront prélevés.

1.5 Variantes de projet étudiées

La Compagnie minière Québec Cartier, assistée de la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard et Associés, a élaboré cinq variantes dans le cadre du projet. Les plans de chacune de ces variantes ont été fournis à l'annexe 1 du rapport d'étude d'impact.

- La **variante 1** (*statu quo*) est l'option de non-réalisation du projet, dans le cadre de laquelle le brise-lames est laissé dans son état actuel sans qu'aucune réhabilitation ne soit envisagée.
- La **variante 2** propose de consolider les cellules du brise-lames avec une ceinture de pieux. Cette variante suppose au préalable une excavation à la base des cellules, puis le fonçage des pieux sur leur pourtour.
- La **variante 3** propose l'aménagement d'une protection en enrochement avec du tout-venant de carrière et des blocs de carapace autour des cellules du brise-lames. Ce type de renforcement de la structure a déjà été entrepris sur certaines cellules en 2005.
- La **variante 4** comprend en premier lieu le prolongement de la jetée de pierre, située à l'est du brise-lames. Ce prolongement permettra la jonction entre les extrémités de chaque structure et la fermeture de la rade existante. Par contre, les cellules étant toujours exposées du côté ouest, leur consolidation au moyen d'un enrochement demeure nécessaire.
- La **variante 5** propose, quant à elle, la construction d'un mur berlinois autour des cellules.

Le tableau 1 permet de comparer d'un seul coup d'œil chacune de ces variantes. Leurs avantages et leurs inconvénients y sont analysés, en tenant compte d'un ensemble de critères environnementaux (estimation de la reprise prévue de la vie aquatique, superficie affectée), sociaux et technico-économiques (faisabilité présentée dans les avantages/inconvénients, espérance de vie de la structure, sécurité, estimé budgétaire). L'analyse comparative se fait donc horizontalement, critère par critère.

Sur la base de ces critères de comparaison, la variante 3 (protection en enrochement) s'avère être celle qui permet le mieux d'atteindre les objectifs du projet (réhabilitation du brise-lames et prolongation de sa durée de vie utile, compatible avec le développement prévu des activités minières). Elle minimise de façon importante les contraintes en tension dues à la corrosion des palplanches et est la plus économique en termes de rapport qualité/prix.

1.6 Aménagements et projets connexes

Outre la réhabilitation directe du brise-lames par une protection contre les intempéries, différents travaux structuraux d'entretien sont envisagés au cours des prochaines années par la CMQC aux quais n° 1 et n° 4, soit au voisinage immédiat de cette structure. À l'extrémité sud-ouest de l'entrée du port de mer, des débris de bois se détachent occasionnellement d'un vieux quai désaffecté lors des tempêtes et créent ainsi une nuisance à la navigation. Des travaux d'enlèvement de ces débris sont alors requis. Pour le moment, la CMQC n'envisage pas le démantèlement de ce vieux quai en raison des coûts trop élevés et des dangers que ces travaux pourraient représenter pour la sécurité des travailleurs qui devraient œuvrer à ce chantier.

Tableau 1. Analyse comparative des variantes du projet de réhabilitation du brise-lames

	<u>Variante 1 :</u> Aucune intervention (statu quo)	<u>Variante 2 :</u> Consolidation des cellules avec pieux	<u>Variante 3 :</u> Protection en enrochement	<u>Variante 4 :</u> Prolongement de la jetée de pierre et consolidation des cellules du côté ouest	<u>Variante 5 :</u> Mur berlinois autour des cellules
Description	Le brise-lames est laissé dans son état actuel	Excavation puis fonçage de pieux aux abords des cellules	Enrochement avec du tout-venant et des blocs autour des cellules du brise-lames Installation préalable de ceintures d'acier autour des palplanches	Prolongement de la jetée existante jusqu'à la cellule C18 et consolidation des cellules, du côté ouest du brise-lames, avec un enrochement	Installation d'un mur berlinois autour des cellules et enrochement à l'intérieur du mur
Avantages	Aucun frais à court terme seulement	Renforce les cellules	Protège les cellules Protège les cellules de l'effet des vagues et de la glace Minimise les tensions entre les cellules	Protège les cellules Protège les cellules de l'effet des vagues et de la glace	Protège l'ensemble des cellules Durabilité de l'ouvrage
Inconvénients	Fragilisation de la structure par l'action des vagues et de la glace Risque de détérioration avancée lors de tempêtes Risque d'affecter les opérations du port et par conséquent, de l'usine	Difficulté à l'installation des pieux Fragilité de la structure lors de l'excavation Mise en suspension de matières lors de l'excavation Possibilité de propagation de fissure sur les palplanches	Les palplanches de certaines cellules sont exposées à l'intérieur du port de l'élévation 0 à l'élévation +7.62 m nord-sud Les ceintures peuvent requérir un renforcement après 30 ans	Augmente l'action des vagues à l'intérieur du port Requiert également des travaux du côté est Travaux sur de plus grandes surfaces (perte de superficies d'habitats)	Aménagement difficile à réaliser Fragilité de la structure lors de l'excavation Difficulté de faire la jonction entre l'enrochement et la structure Mise en suspension de matières lors de l'excavation Coût élevé de construction
Espérance de vie	< 10 ans	25 ans	50 ans	50 ans	50 ans
Sécurité – Estimation des risques	Niveau de sécurité de la navigation et des activités portuaires faible – Risques d'instabilité au niveau de la structure	Forte consolidation de la structure, mais présence de risques pour les plongeurs lors des travaux	Consolidation de la structure sans risque important pour le personnel	Consolidation de la structure sans risque important pour le personnel	Forte consolidation de la structure, mais présence de risques pour les plongeurs lors des travaux
Estimation de la reprise prévue de la vie aquatique après travaux	Développement naturel Perturbation de l'habitat si la structure s'effondre	Possibilité de la reprise de la productivité biologique après 1 à 2 ans selon les conditions- Colonisation de l'enrochement possible	Possibilité de la reprise de la productivité biologique après 1 à 2 ans selon les conditions- Colonisation de l'enrochement possible	Possibilité de la reprise de la productivité biologique après 1 à 2 ans selon les conditions- Colonisation de l'enrochement possible	Aucune (habitat à productivité limitée voire très limitée, selon l'exposition aux vagues)
Superficies affectées	Indéterminée mais > 1000 m ²	7000 m ²	7500 m ²	35300 m ² (superficie totale affectée) (dont 14300 m ² correspondant à la superficie des travaux)	2530 m ²
Estimé budgétaire	0 \$	35 M\$	5 M\$	9,5 M\$	90 M\$

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU

2.1 Milieu physique

2.1.1 Géologie et géomorphologie

La région de Port-Cartier, formée par le Bouclier canadien, figure dans la province géologique de Grenville. Le substratum rocheux est principalement constitué de roches intrusives, datant du précambrien, dont la syénite et le granite dans la partie nord de la zone d'étude et l'anorthosite dans la partie sud. Selon le MRNF, le potentiel minéral de ce secteur est faible (Pierre Doucet, MRNF, comm. pers. 2006).

Le relief en bordure de la côte est relativement accidenté, variant de montagneux à montueux. L'épaisseur des dépôts de surface varie selon le relief, mais, de façon générale, la région est dominée par un dépôt meuble d'origine glaciaire, en l'occurrence des tills indifférenciés minces.

2.1.2 Climat et météorologie

Les caractéristiques habituelles de cette zone dite « continentale humide » sont influencées, en milieu côtier, par la présence du golfe Saint-Laurent et des hauts plateaux continentaux, de sorte que les hivers, froids et secs, y sont moins rudes et les étés, peu humides, plus frais que dans l'arrière-pays nord-côtier. Les données utilisées pour caractériser le climat de la zone d'étude proviennent de la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles et couvrent la période allant de 1971 à 2000 (Service météorologique du Canada 2006). Cette station étant distante d'environ 70 km de Port-Cartier, il est donc probable que les conditions climatiques du secteur affichent des différences par rapport à celles de l'aéroport.

L'analyse des normales climatiques révèle que les vents de tempête, survenant pendant la saison froide, proviennent en majorité de l'est dans la région de Port-Cartier, soit perpendiculairement au brise-lames. Cependant, en décembre, ces vents ont la particularité d'être de direction franc-sud. La fréquence des journées où les vitesses des rafales excèdent 63 km/h est en moyenne de 0,5 jour/mois, et ce, essentiellement entre septembre et mai (Environnement Canada 1994). La température moyenne quotidienne, enregistrée à l'aéroport de Sept-Îles, est de 0,8 °C, sur une base annuelle (températures relativement similaires à celles de Port-Cartier). Le gel apparaît généralement après la mi-novembre alors que la fonte des neiges débute durant les premières semaines d'avril. Les précipitations totales à la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles sont de 1 156 mm.

2.1.3 Hydrographie et bathymétrie

L'embouchure de la rivière aux Rochers, le plus important cours d'eau drainant le secteur de Port-Cartier, s'écoule à l'ouest de la zone d'étude. La rivière aux Rochers draine un bassin de 4 170 km² (Naturam Environnement 1992). Les ruisseaux des Cayes Noires et aux Jambons traversent aussi la zone d'étude.

Le profil bathymétrique aux abords du brise-lames a été établi à partir du plan des isobathes et des profils, réalisés par les Entreprises Normand Juneau inc. (2005). Ce profil permet de mettre en évidence le fait que le fond marin du côté ouest du brise-lames, c'est-à-dire à l'entrée du port de la CMQC, atteint dès les premiers 12 m

près de 15 m de profondeur, puis reste ensuite relativement plat à cette profondeur pendant près de 300 m vers le large. Par contre, du côté est, il n'est que d'environ 7 m.

2.1.4 Hydrodynamique marine

2.1.4.1 Qualité générale de l'eau

La température des eaux de surface du golfe du Saint-Laurent à la hauteur de Port-Cartier se maintient généralement près du point de congélation (-1°C à 1°C) entre les mois de décembre et avril inclusivement et elles atteignent un maximum d'environ 12°C en période estivale (CSL 1996). Un échantillonnage des eaux du golfe du Saint-Laurent à proximité du secteur à l'étude fait état de températures d'eau variant entre 8°C et 17°C pour les mois de juillet et août (Hoffman *et al.* 1975 *In* Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997).

Les concentrations en oxygène dissous ont varié entre 8,6 et 10,3 ppm pour les stations d'échantillonnage. Les eaux sont considérées comme légèrement alcalines à toutes les profondeurs d'échantillonnage. Les eaux de surface du golfe du Saint-Laurent à la hauteur de Port-Cartier démontrent un taux de salinité variant entre 28 et 31 ‰ au cours d'une même année (Environnement Canada 1996 *In* Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997). Les taux de salinité semblaient montrer une légère augmentation proportionnelle à celle de la profondeur d'eau.

La microalgue toxique *Alexandrium excavatum* serait présente dans la région de Port-Cartier (Levasseur 1996, Environnement Canada 1996 *In* Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997). À notre connaissance, aucune étude ne s'est cependant attardée à décrire la concentration de cette algue pour les environs de Port-Cartier.

2.1.4.2 Régime marégraphique

Deux oscillations marégraphiques quotidiennes sont observées à Port-Cartier. Elles présentent des disparités en hauteur et dans le temps. L'extrême de pleine mer est de 4,1 m alors que l'extrême de basse mer est de -0,6 m. Le marnage moyen enregistré entre les hautes et basses marées de vives-eaux est de l'ordre de 3,5 m, et de 2,4 m pour une marée moyenne (tableau 2).

Tableau 2. Niveau atteint par les différentes marées pour la région de Port-Cartier (Service hydrographique du Canada 2006)

Propriété		Niveau marégraphique ² (m)
Pleine mer supérieure	Marée moyenne	2,8
	Grande marée	3,5
Basse mer inférieure	Marée moyenne	0,4
	Grande marée	0,0
Extrême ¹	Pleine mer	4,1
	Basse mer	-0,6
Niveau moyen de l'eau		1,5
Amplitude	Marée moyenne	2,4
	Grande marée	3,5

¹Les extrêmes proviennent des données enregistrées pour Sept-Îles.

² La correction entre les niveaux marégraphiques et géodésiques est de 1,48 m.

Les marées sont également régies par des forces locales associées aux conditions climatiques. Ainsi, de forts vents soutenus de plusieurs heures dans la même direction joints à une dépression barométrique peuvent entraîner la formation d'une surcote de marée qui peut atteindre ponctuellement jusqu'à 2 m au niveau du golfe Saint-Laurent (Morneau 2004). Cette surcote s'additionne alors au niveau prédit de marée. Or, lorsqu'elle se présente en pleine tempête, durant une marée haute de vives-eaux, celle-ci additionnée des vagues formées par les vents peut induire une forte érosion des berges et même déplacer de grosses pierres dans les structures en enrochement. Ainsi, pour la jetée de pierre de la CMQC, qui se situe immédiatement à l'est du brise-lames, il a été estimé qu'entre 1987 et 1999, l'énergie des tempêtes a entraîné le retrait de 1 254 m³ de pierres de cette structure (CMQC 2000).

2.1.4.3 Régime des courants

Une étude menée en 1993 par Naturam Environnement démontre l'hétérogénéité de la direction d'écoulement des courants de surface pouvant exister à petite échelle (quelques kilomètres), soit est-ouest à la sortie des installations portuaires de la CMQC et ouest-est en face de la pointe Noire (Naturam Environnement 1994). Par ailleurs, on peut également indiquer que les courants ont tendance à s'inverser en fonction des différents cycles de marée.

Surtout influencée par les marées et la force de Coriolis qui entraîne tout fluide à 45° dans l'hémisphère nord, la masse d'eau qui pénètre à l'intérieur des installations portuaires de la CMQC induit un courant de flot circulant dans le sens antihoraire (Environnement SCN 1993). La configuration du bassin brise le patron naturel de circulation des eaux, d'où les faibles vitesses de courants. En profondeur, on observe également une hétérogénéité des vitesses des courants au cours d'une même journée. Ainsi, des vitesses mesurées le 26 octobre 1997, à 7m du fond, au large de l'usine Uniforêt ont varié entre 6 et 34 cm/s (Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997).

2.1.4.4 Régime des vagues

Les caractéristiques des vagues dépendent de la vitesse du vent, de sa direction, de sa persistance, de la profondeur de l'eau ainsi que de l'étendue d'eau sur laquelle les vents soufflent (fetch). À l'intérieur des installations portuaires de la CMQC, les vagues ne peuvent être supérieures à 1 m dans le bassin, le fetch étant limité à moins de 1 km. Cependant, les vents provenant du sud et du sud-ouest créent une plus forte agitation, près du quai n° 4 et de l'aire d'amarrage. C'est durant les tempêtes automnales (vent d'est) que ces vagues sont les plus fréquentes et les plus hautes. Il en résulte une forte activité érosive sur les brise-lames. Directement pour Port-Cartier, une analyse de vagues, effectuée sur dix ans par Sharp (1985, *In* CMQC 1998, a démontré que des vagues de plus de 4 m pourraient provenir de la portion sud à sud-ouest du quadrant sud-ouest de septembre à janvier à raison d'une occurrence mensuelle d'environ 0,5 à 1,25 % et de la portion est-sud-est à est du quadrant sud-est de décembre à février pour une occurrence de moins de 1 % par mois. Par contre, on pourrait observer en décembre des vagues de 6,0 à 7,5 m en provenance de cette même portion de quadrant à raison d'une occurrence mensuelle d'un peu plus de 0,5 % alors qu'elles pourraient même être supérieures à 7,5 m environ 0,4 % du temps (Sharp 1958, *in* CMQC 1998). De plus, aux fins du calcul de la vague de conception, une analyse du régime des vagues a été produite par la firme d'ingénierie Journeaux, Bédard et Associés (JBA). Les données pour la grande région de Sept-Îles, analysées par Travaux Publics Canada pour la période de 1953 à 1984, indiquent que la probabilité

qu'une vague dépasse 5 m de hauteur est de 0,17 %. Pour Baie-Comeau, cette probabilité est de 0,01 %. La hauteur significative des vagues de 5 m a été retenue aux fins de l'analyse.

2.1.4.5 Régime des glaces

De façon générale, l'englacement a une durée moyenne d'environ 90 jours (fin décembre/mi-avril) (Environnement SCN 1993). Dans cette région, l'épaisseur atteinte par les glaces est d'environ 30 à 40 cm au cours d'un hiver moyen. Certaines années et de façon sporadique, le couvert de glace peut se refermer complètement. À l'intérieur des installations portuaires, le mouvement des navires vient empêcher la formation de glace à l'intérieur du bassin.

Plusieurs études évoquent la tendance régressive de la période d'englacement, qui assurait auparavant une protection des côtes durant l'hiver. Selon Ouranos (2004), le golfe Saint-Laurent se retrouverait sans glaces d'ici 2045. La surface de la mer offrant ainsi plus de prise au vent, l'effet des tempêtes hivernales sur le littoral, conjugué au rehaussement du niveau de la mer, en serait par conséquent accru.

2.1.4.6 Nature et qualité des sédiments

Une étude réalisée à proximité des installations portuaires de la CMQC démontre une grande variabilité de la granulométrie (Environnement SCN 1993). En effet, les relevés ont démontré la présence de gravier, de sable, de particules fines (silt et argile), et ce, au sein même des installations portuaires.

Les analyses physico-chimiques effectuées par Environnement SCN (1993) ont révélé l'existence de teneurs en cuivre et en certains HAP, dont le fluoranthène. Or, des essais de toxicité ont été réalisés et ceux-ci ont permis de conclure que les concentrations des contaminants présents étaient relativement faibles et de ce fait, insuffisantes pour affecter les organismes benthiques (Environnement SCN 1993). Une caractérisation bioanalytique des eaux usées de la CMQC démontre également que l'effluent de la compagnie minière ne s'est pas révélé toxique pour les organismes utilisés (Legault et Harwood 1996 *In* Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997).

2.2 Milieu biologique

2.2.1 Végétation

La ville de Port-Cartier est située dans la partie sud de la forêt boréale, dans le domaine bioclimatique de la « sapinière à bouleau blanc de l'est ». Près des installations portuaires de la Compagnie minière Québec Cartier, on retrouve une végétation typique des rivages maritimes froids. Sur la propriété de la CMQC, la végétation terrestre est rare et peu diversifiée en raison de la présence des infrastructures (chemin d'accès, usine, hangar, quai, etc.).

Dans la zone intertidale et jusqu'à la limite de la couche photique, des algues peuvent être retrouvées sur les substrats rocheux. Les espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude comprennent plusieurs familles, dont les fucacées en zone intertidale (*Fucus vesiculosus*, *F. distichus*, *F. edentatus*, et *Ascophyllum nodosum*). Les ulvacées, les chordacées et les laminaires sont également susceptibles d'être présentes dans les zones infralittorales plus profondes. Directement dans le bassin portuaire et ses

environs immédiats, on a toutefois peu de chance d'y observer une flore abondante étant donné le caractère artificiel du port et l'activité maritime intense qui s'y déroule.

Selon les informations du SIGHAP (2006), il n'y aurait aucun marais salé ou herbier de zostère dans le secteur marin en face de Port-Cartier. Au fond de certaines anses du secteur, on peut observer ponctuellement la présence de petits herbiers de spartines alterniflores. Par ailleurs, selon le CDPNQ (Michel Levasseur, MDDEP. comm. pers. 2006), il n'y aurait aucune plante menacée vulnérable ou ainsi susceptible d'être désignée dans la zone d'étude.

2.2.2 *Faune benthique*

L'inventaire de la faune benthique réalisé pour le compte de la papetière Uniforêt en 1998, a permis de récolter un total de 44 taxons répartis en six classes d'organismes (Annélides, Cnidaires, Némertes, Mollusques, Crustacés et Échinodermes (Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997). Les espèces détritivores, telles *Capitella capitella* et *Scoloplos acutus* abondent dans ces endroits où les matières organiques sont relativement importantes dans les sédiments.

Selon Environnement SCN (1993), sur la propriété de la CMQC ou à proximité de celle-ci, la faune benthique est relativement pauvre et peu diversifiée. La présence d'un substrat rocheux étant peu convenable à la plupart des espèces endobenthiques. Parmi les mollusques les plus communs, on retrouve quelques pélecypodes, dont la moule bleue, la mye commune et un gastéropode, le buccin commun.

Lors d'une inspection sous-marine complète du brise-lames en 2006, un plus grand nombre d'espèces a été identifié du côté ouest du brise-lames, soit du côté du chenal d'accès au port, qui est relativement abrité par rapport aux vagues de tempêtes. Aucune estimation de l'abondance ou de la diversité n'a été effectuée. Cependant, la densité des algues et de certains organismes apparaît plus élevée sur le côté ouest. Par ailleurs, il convient de souligner que dans le secteur du brise-lames ayant fait l'objet de travaux en 2005, on peut déjà observer une importante recolonisation du milieu.

2.2.3 *Ichtyofaune*

La zone d'étude, dans sa portion marine, constitue un habitat du poisson au regard des lois et règlements fédéraux et provinciaux. Aucune activité de pêche n'est réalisée dans la zone d'étude, mais les espèces commerciales d'importance pouvant se retrouver à proximité ou à l'intérieur de cette zone sont le hareng atlantique, le flétan atlantique, le flétan du Groenland et la plie rouge (Environnement SCN 1993). La morue franche est également susceptible de se retrouver dans la zone d'étude. Au minimum, 31 espèces de poissons fréquenteraient le secteur en face de Port-Cartier (CSL 1996 et MPO 1996 /n Genivel-BPR et Naturam Environnement 1997; Environnement SCN 1993). Cependant, les travaux de suivi des effets de l'effluent d'Uniforêt, effectués en octobre 1997, permettent de constater une abondance relativement faible, du moins pour la période.

Le saumon atlantique est également susceptible d'être présent dans la zone d'étude, puisque cette espèce fréquente la rivière aux Rochers pour se reproduire. On estime, pour 2005, la montaison des saumons dans la rivière aux Rochers à 748 individus (MRNF 2006). D'autre part, l'omble de fontaine, l'omble chevalier, l'éperlan arc-en-ciel et

l'anguille d'Amérique sont les autres espèces diadromes qui fréquentent également la rivière aux Rochers.

2.2.4 *Mammifères marins*

Deux groupes de mammifères marins fréquentent les eaux environnantes de Port-Cartier, soit les cétacés (baleines à fanons—mysticètes—et baleines à dents—odontocètes) et les pinnipèdes (phoques). Les mysticètes s'alimentent dans le secteur jusqu'à l'automne et les odontocètes sont présents au printemps et en automne. En ce qui concerne le béluga (*Delphinapterus leucas*), il s'agit d'une espèce peu fréquente dans ce secteur et dont la présence est observée généralement en hiver.

Le petit rorqual et le phoque gris sont les plus susceptibles d'être observés à l'intérieur de la zone d'étude. Ces espèces fréquentent parfois les eaux environnantes du secteur du port lors de la période de fraie du capelan, soit en mai et juin. Les autres espèces fréquentent les eaux plus profondes au large des côtes (distance générale d'observation de l'ordre de 2 à 15 km de la côte, selon Environnement SCN 1993). Les pinnipèdes fréquentant l'aire d'étude sont le phoque gris, le phoque commun et le phoque du Groenland (Jean Morisset, Pêches et Océans Canada, comm. pers. 2003). La première espèce est la plus susceptible d'être aperçue du printemps jusqu'à l'automne.

2.2.5 *Faune avienne*

Environ 80 espèces d'oiseaux sont susceptibles d'être observées dans le secteur et 21 d'entre elles y nichent (Gauthier et Aubry 1995; Environnement Canada 2006). Cependant, un nombre d'espèces beaucoup plus restreint peut être observé directement dans la zone d'étude, car le milieu offre peu d'habitats favorables. Le milieu forestier est en grande partie perturbé par la présence des activités industrielles et l'habitat riverain est pauvre en organismes et en végétaux susceptibles d'alimenter les oiseaux migrateurs. On note néanmoins la présence d'une aire de reproduction de la sterne pierregarin dans la baie de Brunelle, située à environ 5 km à l'ouest des installations portuaires de CMQC (Environnement SCN 1993).

Selon les inventaires aériens effectués par le MRNF en 1991, les principales espèces d'oiseaux aquatiques observées entre l'île du Havre et la pointe aux Jambons ont été le goéland argenté, le goéland marin, le cormoran à aigrettes, le canard noir et l'eider à duvet. Soulignons que, de part et d'autre des limites de la CMQC, on retrouve deux aires de concentration d'oiseaux aquatiques (Stéphane Guérin, Faune Québec, comm. pers. 2006). Il y aurait également une héronnière sur une île au large de la baie Brunelle.

2.2.6 *Espèces fauniques menacées ou vulnérables*

Selon Stéphane Guérin (Faune Québec, comm. pers. 2006), aucune espèce faunique menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée n'est retrouvée dans la zone d'étude.

2.3 **Milieu humain**

Cette section traite des différents aspects du milieu humain de la zone d'étude, soit l'utilisation du sol, les infrastructures de transport, la pêche, le tourisme et les loisirs ainsi

que le potentiel archéologique. Pour le profil socio-économique cependant, celui-ci couvre plutôt l'ensemble de la municipalité de Port-Cartier.

2.3.1 *Profil socio-économique*

La transformation primaire et le transbordement du minerai de fer constituent l'activité économique la plus importante de Port-Cartier, et ce, depuis plusieurs décennies. Réalisée par la Compagnie minière Québec Cartier, cette activité générait, en 2005, 2 041 emplois directs sur la Côte-Nord dont 177 liés aux installations portuaires (Ressources humaines, CMQC, comm. pers. 2006). La CMQC compte ainsi parmi les plus importants employeurs de la Côte-Nord.

Le secteur du bois occupe également une place privilégiée à Port-Cartier avec la présence de la scierie de Produits forestiers Arbec inc. Comme beaucoup de villes de la région nord-côtière, Port-Cartier a en effet été fondée d'abord dans le but de répondre aux besoins de l'exploitation forestière. Ainsi de 1922 à 1963, la rivière aux Rochers a fait l'objet d'activités de flottage (Quebec North Shore Paper). En 1957, la Ville change de vocation avec l'établissement de la compagnie minière Québec Cartier (construction de l'usine de bouletage en 1975 par Sidbec-Normines). Les opérations de cette usine sont cédées à la CMQC en 1985 et les titres de propriété en 1996.

Outre pour l'exportation du minerai de fer, de concentré et de boulettes de fer, le port de la CMQC est également utilisé pour le transbordement du grain en provenance de l'ouest canadien et manutentionné par les Silos de Port-Cartier.

La population de Port-Cartier a connu des variations marquées au cours des dernières décennies, selon le rythme des investissements et des fermetures dans les secteurs miniers et forestiers. En 1981, Port-Cartier comptait 8 191 habitants (Statistique Canada 2006) et les plus récentes données indiquent que la Ville possède actuellement une population de près de 6 825 personnes, essentiellement francophone.

Selon l'Institut de la Statistique du Québec, le revenu annuel moyen de la population active de Port-Cartier était de 31 119 \$ en 2000, soit légèrement plus élevé que celui du Québec (27 125 \$) pour la même période. En 2001, selon Statistique Canada, la population active à l'emploi de 15 ans et plus de la ville de Port-Cartier était de 2730 personnes. Son taux d'activité de 62,4 % était alors comparable à celui de l'ensemble du Québec (64,2 %). Par contre, son taux de chômage atteignait 14,2 % comparativement à 8,2 % pour l'ensemble du Québec.

Comme pour la ville de Sept-Iles, la majorité des emplois de Port-Cartier est reliée au secteur primaire qui regroupe l'industrie minière, la pêche et l'exploitation forestière et qui procurait près de 28,6 % des emplois en 2001. Le secteur secondaire représentait 17,8 % alors que les services représentaient près de 54 % des emplois (une bonne partie de ces emplois sont liés à la présence du pénitencier fédéral). Notons que près de 218 commerces sont répertoriés à Port-Cartier.

2.3.2 *Tenure des terres et affectation du territoire*

Très vaste, la propriété de la CMQC autour de l'usine couvre un territoire d'une superficie totale de 2 858 ha. Celle-ci occupe le lot 114, qui constitue une partie subdivisée du Bloc E du canton de Leneuf. Du côté de la mer, la CMQC possède

également un vaste lot d'eau (lot #120). Les installations portuaires se situent pratiquement au centre de cette propriété à la limite du lot 114 et du lot d'eau.

Le territoire couvert par l'étude d'impact relative au projet de la CMQC relève de trois affectations principales : l'affectation forestière au nord des installations de la CMQC (zone 59-F) qui sert de zone tampon entre l'industrie et la route 138 ainsi que les secteurs urbains de la ville de Port-Cartier; l'affectation industrielle qui couvre la zone portuaire (zones 44-I et 43-I); l'affectation récréation/conservation, qui couvre le milieu marin littoral et la ville de Port-Cartier à l'ouest (zone 61-RC).

Quelques îlots de territoires sont zonés H (habitation) et V (villégiature) sur le pourtour de la zone d'étude, traduisant une polyvalence des usages de ce territoire privilégiée par la MRC Sept-Rivières. La zone d'étude est exempte de contraintes à l'aménagement et le territoire bordant le fleuve Saint-Laurent à cet endroit n'est pas identifié comme une zone à risque d'érosion (MRC Sept-Rivières et municipalité de Port-Cartier).

2.3.3 *Utilisation du sol*

Conformément à l'affectation industrielle du territoire, les usages retrouvés dans la zone d'étude regroupent essentiellement l'ensemble des activités de la CMQC relatives à l'import/export du minerai de fer et sa transformation. Ainsi, outre l'usine de bouletage, on retrouve plusieurs aires de stockage, des chemins d'accès, des quais d'accostage et le brise-lames. La manutention de céréales par les Silos de Port-Cartier nécessite également la présence d'équipements et d'infrastructures tels que des silos, des voies d'accès au quai et aux bâtiments et des surfaces de transbordement. Le MDDEP rapporte la présence de sites contaminés inhérents à la présence de l'usine de bouletage qui génère des effluents miniers (Michel Levasseur, MDDEP, comm. pers. 2006).

Enfin, dans les limites de la zone d'étude, le MRNF - secteur Mines souligne la présence de trois claims miniers suspendus à l'ouest et de trois claims en demande à la limite est de la zone d'étude. Rappelons également que la CMQC exploite, sur ses propriétés, une carrière autorisée en 2005 par le MDDEP (certificat d'autorisation n° 7610-09-01-0011991), aux fins d'extraction du matériau de remblai du brise-lames.

2.3.4 *Activités portuaires et autres infrastructures*

Les infrastructures portuaires de la compagnie sont constituées de trois quais fixes, d'un quai ouvert ainsi que d'un bollard d'amarrage dans le secteur est du port. En 1994, un site d'entreposage a été aménagé à l'est du port afin de répondre aux besoins d'amélioration de la gestion des matières premières.

Des conduits de mazout et de diesel sont également présents sur chacun des quais (Environnement SCN 1993). La CMQC possède également sept effluents industriels ainsi que des bassins de sédimentations des eaux usées. Enfin, un chemin de fer relie les installations de la CMQC à Port-Cartier aux mines de Mont-Wright, à Fermont.

D'une manière générale, les navires autorisés à mouiller au port de la CMQC doivent avoir au maximum une longueur hors tout de 303,28 m pour une largeur de 53,04 m. De plus, le tirant d'eau d'un navire chargé ne doit pas excéder 14,63 m à marée basse moyenne et 16,46 m à marée haute moyenne (Environnement SCN 1993). Le volume des marchandises manutentionnées aux installations portuaires de la CMQC a atteint,

en 2003, 17,6 Mt qui ont été transbordées dans 418 navires. L'expédition des produits de minerai de fer représentait alors 13,6 Mt, soit 8,9 Mt de boulettes et 4,7 Mt de concentré. À cela s'ajoutaient pour la même année le transbordement de 3,1 Mt de céréales et le chargement de 900 000 tonnes de marchandises en vrac (CMQC 2004).

2.3.5 *Pêche, tourisme et loisir*

Selon Pêches et Océans Canada (Jean Morisset, comm. pers. 2006), le hareng est pêché dans le secteur tandis que la pêche aux poissons de fond se réalise un peu plus au large. La récolte de crabe des neiges est plutôt effectuée dans la baie Sainte-Marguerite ainsi qu'au large de celle-ci. La pêche au crabe commun, en croissance, est également pratiquée dans le secteur. Par ailleurs, si aucune donnée ne permet d'affirmer si le homard est prélevé aux alentours, la nature rocheuse du substrat retrouvé dans cette zone pourrait constituer un habitat propice à ce crustacé. Nonobstant ces informations, aucune activité de pêche commerciale n'est permise à proximité de l'entrée du port de la CMQC.

La région de Port-Cartier possède un certain attrait touristique, notamment l'arrière-pays du fait de la présence de la réserve faunique de Port-Cartier-Sept-Iles. Quelques sites agrémentent l'offre touristique locale, dont, entre autres, l'épave du minéralier Lady Era, le parc de la Rivière aux Rochers (îles Patterson et McCormick), le centre d'interprétation de l'histoire et du patrimoine de Port-Cartier. Le pavillon de la rivière aux Rochers accueille durant tout l'été les pêcheurs de saumon de la rivière et comprend aussi un centre d'interprétation axé sur l'historique de la rivière et de son saumon. Toutefois, d'après les informations obtenues auprès du bureau touristique de Port-Cartier, aucune activité récréotouristique n'est répertoriée directement dans la zone d'étude ou à proximité.

2.3.6 *Potentiel archéologique*

Selon le ministère de la Culture et des Communications du Québec (MCC) et après consultation de l'inventaire des sites archéologiques du Québec, il s'avère qu'aucun site archéologique n'est répertorié à ce jour à l'intérieur de la zone d'étude (Françoise Trudel, MCC, 2006, comm. pers.). Toutefois, certains sites ont été identifiés près de la zone d'étude, telles la baie des Cayes Noires, et les îles à l'embouchure de la rivière aux Rochers (Hydro-Québec 1988 *In* Environnement SCN 1993; Ross 1985 *In* Environnement SCN 1993; Sodex 1987 *In* Environnement SCN 1993).

3.0 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

3.1 Composantes du projet

Les travaux de réhabilitation du brise-lames seront localisés approximativement aux coordonnées MTM (NAD 27) X = 356309,72 m; Y = 5543580.48 m. Ceux-ci se dérouleront sur le lot 114-Partie du Bloc E, dans le canton de Leneuf.

Ce projet prévoit l'installation d'une protection en enrochement qui recouvrira l'extérieur des cellules de palplanches constituant le brise-lames (carte 2). Cette protection sera d'abord construite au moyen de roc dynamité déversé sur le fond marin au pied des cellules, et par la suite, en ajoutant une couche de pierre de carapace de gros calibre pour résister aux vagues pendant les tempêtes. Le projet comporte quatre grandes étapes soit :

- 1) le déversement de roc dynamité tout-venant au pied des cellules (C7/C19 à C17 sur le côté est;
- 2) l'installation d'un perré de gros blocs de roc dynamité d'un maximum de 3 m³ sur le remblai tout-venant sur le côté est;
- 3) l'installation d'un mur de gros blocs de roc dynamité de plus de 10 tonnes au pied du remblai et longeant le canal d'entrée au port vis-à-vis les cellules C7/C19 à C17 (côté ouest);
- 4) l'installation d'un perré de gros blocs de roc dynamité d'un maximum de 3 m³ à l'intérieur du mur de gros blocs de plus de 10 tonnes sur le côté ouest du brise-lames.

La section qui suit présente le déroulement général du projet de réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la CMQC ainsi que l'échéancier des travaux et les activités du projet en phase d'exploitation. Les plans détaillés des travaux sont présentés à l'annexe 9 du rapport d'étude d'impact.

3.2 Déroulement général des travaux

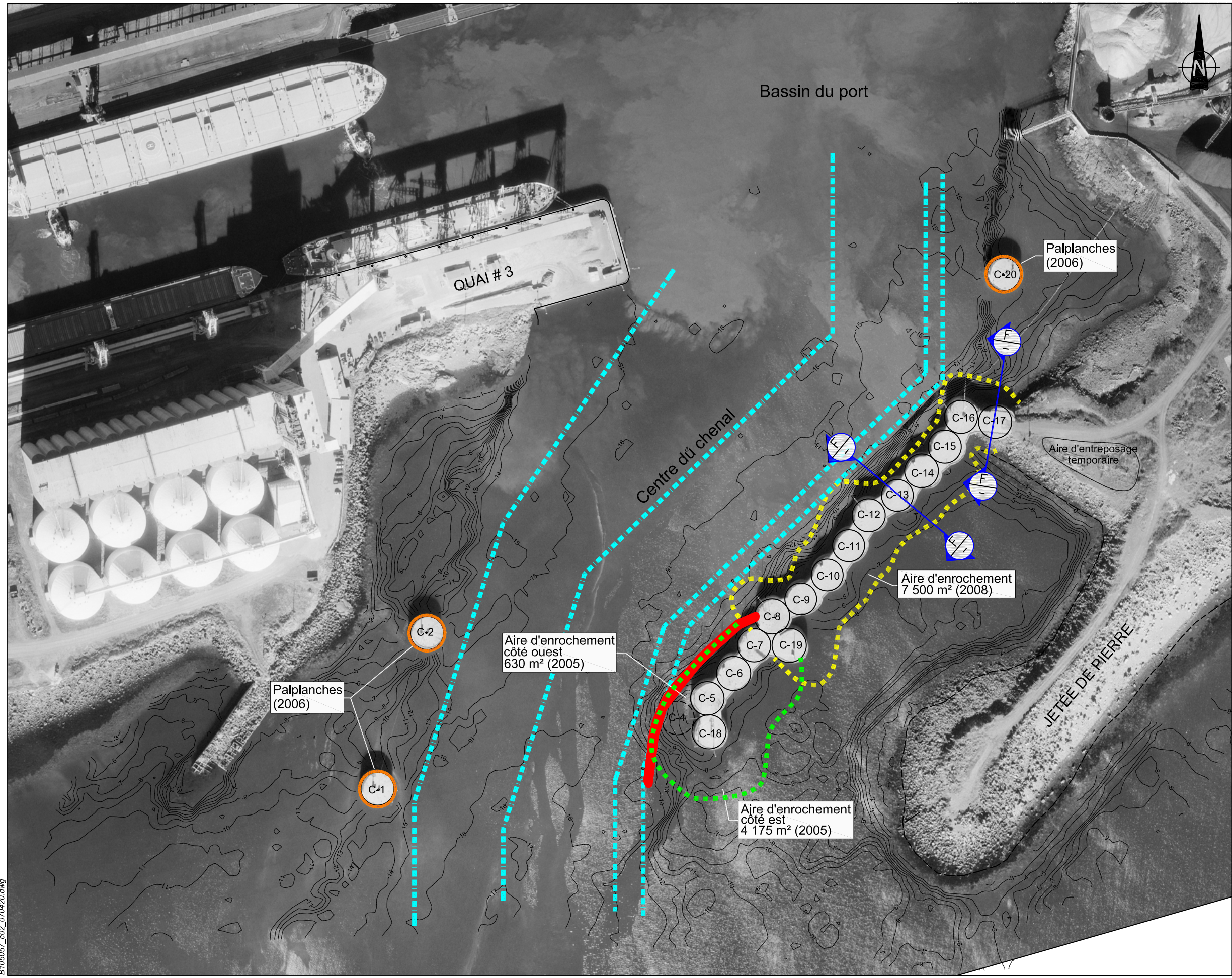
3.2.1 Origine des matériaux de construction

Tous les matériaux de remblayage prévus au projet proviendront de rocs dynamités. À cet effet, la CMQC a obtenu, le 23 juin 2005, les autorisations nécessaires pour la mise en exploitation d'une carrière sur le lot 114 du canton de Leneuf. L'autorisation inclut l'exploitation de la carrière ainsi que l'exploitation d'un système de concassage et de tamisage. Des activités de forage et de dynamitage s'y dérouleront régulièrement pour les besoins des travaux généraux de la CMQC, dont ceux de réhabilitation du brise-lames. Cette carrière possédant une aire d'entreposage, une certaine quantité de matériaux pourra être préparée et y entreposée dès l'obtention de l'autorisation.

3.2.2 Installation des structures en enrochement

3.2.2.1 Travaux préalables

Avant le début des travaux de construction des protections en 2008, des travaux de réparation des cellules pourraient devoir être réalisés. Une ceinture de métal pourra être installée à l'élévation + 1 m autour de chacune des cellules. Ces ceintures seront



Carte 2
Travaux réalisés dans le cadre de la
réhabilitation du brise-ames

- Courbe bathymétrique à tous les mètres
- 8

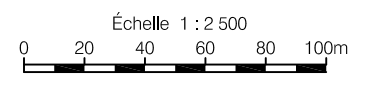
 Profondeur indiquée en mètre
- Canal de navigation
- Travaux réalisés en 2005
- Travaux réalisés en 2006
- Travaux prévus en 2008
- Bordure en blocs de roc (10 t)

Les profondeurs ont été obtenues à l'aide d'un échosondeur "ODOM HYDROTRAC" d'une précision de 0,1 mètre et ajusté avec une plaque d'acier à une profondeur fixe.

Le positionnement a été effectué avec un système DGPS "LEICA 530" en mode RT-K.

Profondeurs en mètres et décimètres réduites au zéro des cartes qui est à 5,57 mètres au-dessous du BM-1. Ce BM est situé sous une tablette de bronze à la base du second bollard du coté sud du quai. (Référence charte 1240 S.H.C.)

- Sources :
- Plan de base : CMQC
 - Levé bathymétrique : Ent. NORMAND JUNEAU inc. (21-25/06/2005)
 - Photo aérienne : XEOS imagerie inc.



Avril 2007

B105057_e02_070420.dwg

ensuite descendues en sections du haut de chaque cellule jusqu'à l'élévation requise, puis elles seront raccordées entre elles. Dans le cas où un vide subsisterait derrière les palplanches, un coulis de béton 35 Mpa autoplaçant et antilessivage sera injecté. Un ensemble de mesures seront prises pour qu'aucun lait de béton ne soit produit et ne se retrouve ainsi dans l'eau.

3.3.2.2 Construction des protections

Les travaux s'effectueront par voie terrestre. Des camions-bennes d'une capacité de 35 tonnes transporteront les matériaux de la carrière jusqu'à la plate-forme bétonnée du brise-lames. D'une longueur de 3 km, le trajet emprunté par les camions est illustré sur la carte 6 du rapport d'étude d'impact. Le nombre total de voyages a été estimé à environ 3 000 déplacements aller-retour. Les travaux au brise-lames seront réalisés à l'aide d'une pelle hydraulique et d'une grue munie d'un grappin à pierre, montée sur chenilles.

L'enrochement des côtés est et ouest des cellules C-8/C-19 à C-17 du brise-lames sera réalisé avec une berme de support en roc dynamité protégée par un enrochement grossier sur la surface de la pente. De plus, une clôture de blocs de plus de 10 tonnes sera installée au bas de la pente menant au canal d'entrée du port, du côté ouest du brise-lames. Le positionnement en plan de chaque chargement de pierre prévu devra faire l'objet d'une programmation préalable afin d'éviter les surplus de matériaux à certains endroits et les déficits à d'autres. Aucun matériau ne sera déversé depuis la surface supérieure du brise-lames. La superficie totale empiétée en milieu marin lors de ce projet sera de l'ordre de 7 500 m². Globalement, cette construction impliquera la mise en place d'environ 38 000 m³ de matériaux.

Mise en place des matériaux (côté est)

Du côté est du brise-lames, les travaux d'enrochement débiteront à partir de la route d'accès située sur le côté est de la cellule C-17. À partir de là, une route d'accès temporaire sera progressivement construite le long des cellules avec le tout-venant de 0-2 tonnes, jusqu'à une élévation de +3,66 m. Chaque jour de travail impliquera la réalisation d'une portion de route d'accès sur laquelle viendra s'appuyer, sur le côté extérieur, la sous-couche de pierre-filtre (pierres « nettes » de 2-6 tonnes). Le matériel tout-venant 0-2 tonnes sera déversé sur la portion existante de route d'accès, puis sur chaque nouvelle portion aménagée, où il sera disposé et régalié à l'aide d'un buteur pour poursuivre la construction de cette route d'accès temporaire. Le roc de cette sous-couche s'étendra alors par gravité jusqu'au fond marin. Le principe général de cette conception est de disposer le matériel plus fin (0-2 tonnes) près des cellules alors que le roc plus grossier de la sous-couche (2-6 tonnes) doit être placé de manière à former un filtre entre le tout-venant de 0 à 2 tonnes et la couche de carapace composée de blocs de 6 à 9 tonnes. Une fois les deux premières couches de matériaux mises en place, les blocs de 6-9 tonnes seront récupérés sur l'aire d'entreposage temporaire près du brise-lames et transportés pour être déversés sur la route d'accès temporaire. Ils vont ensuite être « placés » par-dessus la sous-couche de pierres 2-6 tonnes à l'aide d'une pelle mécanique et d'une grue, selon la portée atteinte par la machinerie. À la fin des travaux, la route d'accès sera aussi recouverte avec ces blocs jusqu'à l'élévation +7,62 m (élévation du haut des cellules).

Mise en place des matériaux (côté ouest)

Du côté ouest des cellules du brise-lame (côté du port), aucun matériau tout-venant ne sera utilisé en sous-couche. Il ne s'agira que de pierres « nettes » de calibre 2-6 tonnes et 6-9 tonnes, bordés par une rangée de blocs de plus de 10 tonnes. Il n'y aura aucun chemin d'accès temporaire aménagé, ni aucun déversement de matériaux dans l'eau depuis la surface actuelle du brise-lames. Les matériaux seront déposés sur le brise-lames et ils seront tous placés au moyen d'une grue. Les premiers matériaux installés seront les blocs de plus de 10 tonnes. Ceux-ci ont pour objectifs 1- de maintenir en place, entre eux et le brise-lames, les matériaux de 2-6 tonnes et de 6-9 tonnes qui seront disposés successivement par la suite et 2- d'empêcher les blocs de 6 à 9 tonnes de débouler vers le canal d'entrée du port suite à des tempêtes majeures. Ces immenses blocs formeront un chapelet d'une longueur d'environ 335 m. Leur positionnement exact sur le fond marin sera vérifié par des plongeurs pour assurer leur stabilité.

3.2.3 *Démobilisation et restauration du milieu*

À la fin des travaux, la machinerie, l'équipement et, le cas échéant, les matériaux inutiles, de même que les matières résiduelles seront retirés du chantier. La structure étant totalement artificielle et localisée dans un milieu industriel, aucune activité particulière de restauration du milieu ne sera effectuée. S'il y a lieu, les dommages qui pourraient être occasionnés durant le chantier pourront être réparés avant le départ de l'entrepreneur.

3.2.4 *Ravitaillement et entretien de la machinerie*

Durant ces travaux, les divers engins de chantier (pelles, grues, etc.) auront besoin d'être ravitaillés en carburant et en lubrifiant. Dans le but de protéger le milieu aquatique, les activités de ravitaillement s'effectueront sous surveillance constante, à une distance minimale de 10 m du niveau atteint par les marées hautes de vives-eaux. Les travaux d'entretien légers, autres que le ravitaillement et la lubrification, seront effectués à un endroit désigné situé à plus de 15 m du rivage. Cette mesure permet d'approvisionner rapidement les pelles hydrauliques manœuvrant sur ces ouvrages, limitant ainsi les durées d'interruption des travaux. Toutefois, les pelles hydrauliques et les bouteurs seront ravitaillés et entretenus à une distance minimale de 30 m du milieu aquatique. Toute réparation plus importante sera réalisée dans un garage spécialisé à l'extérieur du secteur des travaux.

3.2.5 *Plan d'urgence et gestion des matières résiduelles*

Un plan d'urgence (structure d'alerte) en cas de déversement accidentel de produits pétroliers sera préparé, approuvé par la CMQC et mis en vigueur dès le début des activités du chantier. Par ailleurs, un système de gestion adéquat des matières dangereuses sera également instauré au début des opérations.

3.3 Calendrier de réalisation et horaire

Les travaux d'enrochement, incluant ceux d'extraction des matériaux à la carrière, devraient débuter en mai 2008 et s'échelonner jusqu'au plus tard à la fin octobre 2008. Si requis, certains travaux se dérouleront suivant des horaires de jour et de nuit.

3.4 Phase d'exploitation

Les travaux de réhabilitation du brise-lames permettront à la CMQC de poursuivre ses activités minières tout en assurant la sécurité des usagers du port de mer dont elle est propriétaire. L'enrochement disposé au pied des cellules empêchera les palplanches corrodées de s'ouvrir sous l'effet des fortes vagues et des glaces et assurera le maintien du chenal d'accès au port pendant toute la vie des installations minières.

En phase d'exploitation, les seules activités prévues en relation avec le quai brise-lames seront les suivantes : une inspection périodique pour vérifier la stabilité générale et l'intégrité de la structure, notamment suite à des tempêtes violentes, et au printemps après le départ des glaces; la réalisation, si requis, de travaux d'entretien, tel que le remplacement d'une ou de quelques pierres ou encore leur ajout aux endroits où il pourrait éventuellement en manquer. De tels travaux devraient ainsi être mineurs, très localisés et de très courtes durées.

La durée de vie utile d'un brise-lames muni d'une protection en enrochement de ce calibre est déjà supérieure à 30 ans, sans effort important d'entretien. Or, avec une inspection régulière et un entretien au besoin, celle-ci se trouvera prolongée de quelques décennies additionnelles. En fait, la durée de vie utile estimée pour l'ensemble du brise-lames réhabilité est estimée à 50 ans.

3.5 Coûts globaux du projet

Selon une estimation effectuée en mars 2006 (Journeaux, Bédard, inc. 2006), le coût total des travaux de réhabilitation du brise-lames serait de 5 M\$, dont 800 000 \$ seront alloués à la pose des ceintures devant consolider au préalable les cellules du brise-lames. Ces montants n'incluent pas les coûts futurs d'entretien et de réparation.

4.0 IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS

Cette section a pour objectif d'identifier et d'évaluer l'ampleur des répercussions environnementales du projet. Pour ce faire, les sources d'impact inhérentes au projet seront identifiées ainsi que les différentes composantes environnementales d'intérêt retrouvées dans la zone d'étude. Puis, les répercussions du projet sur le milieu seront évaluées et analysées, conformément aux prescriptions de la législation et de la réglementation provinciale et fédérale en vigueur, dont la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE) et la Loi sur les pêches (LP).

4.1 Démarche générale

L'approche générale proposée pour identifier et évaluer l'importance des impacts sur le milieu repose sur les descriptions détaillées du projet et du milieu ainsi que sur les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires.

Pour chaque composante environnementale ciblée, la démarche d'évaluation prévoit les étapes suivantes :

- la description de l'état de référence : il s'agit de rappeler sommairement les caractéristiques des CVE telles qu'elles se présentent avant aménagement;
- la description comme telle de l'impact sur les CVE, c'est-à-dire la description des changements anticipés en fonction des sources d'impact du projet et des CVE;
- l'élaboration de mesures d'atténuation courante et particulière, visant à réduire l'importance des impacts identifiés, voire même à les éliminer, le cas échéant. L'intégration de ces mesures à cette étape témoigne du souci de l'initiateur du projet à l'égard du respect de l'environnement et constitue un engagement de sa part à les appliquer en phase de réalisation;
- l'évaluation de l'importance de l'impact résiduel, c'est-à-dire après l'application des mesures d'atténuation;
- l'élaboration, le cas échéant, de mesures d'atténuation additionnelles applicables à certains impacts résiduels ou encore de mesures de compensation, advenant que ces impacts ne puissent être atténués davantage.

4.2 Sources d'impact et composantes valorisées de l'environnement

Les effets environnementaux d'un projet sont identifiés en analysant les interactions entre chacune des activités du projet à réaliser et les composantes environnementales du milieu récepteur. Par conséquent, la première étape de l'évaluation environnementale consiste à identifier d'une part, les sources d'impact, c'est-à-dire l'ensemble des activités relatives au projet susceptible d'avoir des effets sur le milieu, et, d'autre part, l'ensemble des composantes de ce milieu détenant une valeur intrinsèque particulière (CVE) et qui sont les plus susceptibles d'être affectées par le projet.

4.2.1 Sources d'impact

Les sources d'impact sont les activités nécessaires pour construire, exploiter et entretenir l'infrastructure projetée, et qui sont susceptibles d'engendrer concrètement ou potentiellement un changement positif ou négatif d'une ou de plusieurs composantes valorisées de l'environnement. Chaque aspect du projet est examiné en fonction de ses effets directs, indirects ou potentiels sur chacune des CVE. Les activités du projet liées

aux phases de préconstruction, de construction ainsi que d'exploitation et d'entretien, sont toutes prises en considération.

Source d'impact	
Mobilisation du chantier	Installation des équipements, des aires d'entreposage, du bureau de chantier, des commodités pour les travailleurs. Embauche et information des travailleurs.
Travaux préalables à la construction	Travaux de stabilisation et de réparation des cellules du brise-lames avant enrochement et comprenant : la pose d'une ceinture autour des cellules, la pose de plaques sur les fissures, leur boulonnage ou leur soudure, l'injection de coulis de béton et le colmatage des fissures.
Transport et circulation des matériaux et de l'équipement	Déplacement des véhicules, via le réseau routier existant à l'intérieur de la zone, servant au transport des matériaux, de l'équipement, du personnel, des marchandises, etc. Comprends la circulation de la machinerie sur les aires de chantier. Comprends également toute activité d'entretien du réseau routier.
Construction des ouvrages	Travaux de remblayage en milieu marin. Comprends l'aménagement des accès temporaire, la disposition du tout-venant, l'entreposage temporaire des granulats ainsi que la récupération et la pose des pierres.
Ravitaillement et entretien	Comprends les activités de ravitaillement en carburant ainsi que l'entretien périodique de la machinerie.
Gestion des matières résiduelles	Lieux d'entreposage et de récupération des matières résiduelles et dangereuses (incluant les explosifs et autres déchets dangereux). Comprend leur utilisation et leur manutention (récupération, etc.).
Achats de biens et de services	Activités d'acquisition, de location et/ou de livraison de matériaux, d'équipements et de services.
Démobilisation et restauration du milieu	Retrait des bureaux, des équipements, de la machinerie du chantier, nettoyage et restauration des surfaces de travail et disposition des matériaux excédentaires et des matières résiduelles.
Présence des ouvrages	Présence de l'enrochement.
Entretien des ouvrages	Corresponds à la vérification régulière et l'entretien des ouvrages.

4.2.2 Composantes valorisées de l'environnement

La détermination des composantes valorisées de l'environnement (CVE) vise à établir la liste des composantes d'intérêt des milieux physique, biologique et humain susceptibles d'être touchées positivement ou négativement par le projet, c'est-à-dire par une ou plusieurs sources d'impact parmi celles identifiées précédemment. Dans le cadre du projet de réhabilitation du brise-lames de la CMQC à Port-Cartier, la liste des CVE est la suivante :

Milieu physique	
Bathymétrie	Caractéristiques physiques reliées à la profondeur et à la morphologie du fond marin
Hydrodynamique	Caractéristiques hydrologiques du milieu marin
Régime sédimentaire	Transport et dépôt des sédiments
Qualité de l'eau	Caractéristiques optiques et physico-chimiques de l'eau, y compris les éléments nutritifs
Qualité des sédiments	Caractéristiques physico-chimiques des sédiments
Qualité des sols	Caractéristiques géotechniques et géomorphologiques associées aux berges et au sol (stabilité, structure)
Qualité de l'air	Caractéristiques physico-chimiques de l'air, incluant la teneur en poussières
Ambiance sonore	Caractéristiques du milieu sonore

Milieu biologique	
Végétation terrestre	Groupements végétaux terrestres et littoraux
Végétation aquatique	Groupements végétaux aquatiques
Communautés planctoniques	Biomasse et productivité des communautés phytoplanctoniques et zooplanctoniques du milieu marin à proximité du brise-lames
Faune benthique	Faune associée au substrat marin
Faune ichthyenne	Populations de poissons présents dans la zone d'étude
Mammifères marins	Ensemble des mammifères marins
Sauvagine	Canards et oies, migrateurs et nicheurs
Faune avienne	Oiseaux (autres que la sauvagine)
Espèces à statut particulier	Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées comme telles
Habitats littoraux	Structure et dynamique des habitats associés aux milieux intertidaux et infralittoraux entourant les installations portuaires et le brise-lames
Milieu humain	
Affectation du territoire	Vocation territoriale attribuée par une autorité gouvernementale
Utilisation du territoire	Appropriation, utilisation et développement du territoire
Exploitation des ressources	Activités de chasse et de pêche sportives et commerciales
Récréotourisme	Équipements et activités touristiques et de loisirs (excursion, plaisance, plongée, etc.)
Activités portuaires	Activités de pilotage, d'accostage, de transbordement, de manutention, d'entreposage et de transport, et service de communication.
Autres activités industrielles	Autres entreprises et activités industrielles présentes sur le territoire
Équipements et infrastructures	Ensemble des équipements et des infrastructures de la zone d'étude (bâtiments, routes, réseaux, etc.)
Archéologie et patrimoine	Sites d'occupation connus et zone de potentiel archéologique
Qualité du paysage	Cachet, esthétisme et intégrité du paysage par rapport à sa trame générale
Main-d'œuvre et sécurité	Structure et qualification de la main-d'œuvre, présence des employés et éléments de sécurité
Économie régionale	Contribution aux activités économiques et à leur développement

4.3 Description et évaluation des impacts

La description et l'évaluation des impacts sont présentées ici en fonction des trois grands types de milieu, à savoir les milieux physique, biologique et humain. Pour chacun de ces milieux, les impacts sont évalués en tenant compte de l'état actuel de la situation et des conséquences de la mise en place de l'enrochement (phases de préconstruction et de construction), puis celles futures découlant de sa présence (phase d'exploitation). L'importance des impacts est donnée dans le tableau 3. La liste des mesures d'atténuation courantes est présentée dans le tableau 4.

Tableau 4. Liste des mesures d'atténuation courantes proposées

<u>Générale</u>	
G1	Préparation préalable et mise en place d'un plan d'urgence dès le début du chantier. Avant le début des travaux, une réunion sera tenue avec le personnel de chantier afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité, incluant les composantes du plan d'urgence.
G2	Gestion séparée des diverses catégories de matières résiduelles impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs du chantier ainsi que des matières dangereuses par l'entrepreneur qui en disposera selon les normes en vigueur.
<u>Construction de l'enrochement</u>	
C1	Disposer les matériaux tout-venant délicatement sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique lorsque possible, ainsi que d'une grue, pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. Le roc servant à la construction des perrés sera également placé à l'aide d'une pelle mécanique.
C2	Les travaux seront réalisés lorsque la hauteur des vagues sera égale ou inférieure à 1,5 m puisque des manoeuvres stables deviendraient difficiles pour des vagues plus importantes.
C3	Les travaux seront temporairement interrompus lorsqu'un mammifère marin, de l'ordre des cétacés, sera aperçu à une distance inférieure à 200 m du site des travaux. Ils ne reprendront que lorsque celui-ci aura quitté le secteur. En outre, une attention particulière sera portée à toute observation de mammifère effectuée entre 200 et 600 m.
C4	Diffuser des avis à l'égard de la navigation via la Garde côtière canadienne.
C5	Aménager l'horaire de travail de façon à ne pas entraver l'accès au quai de chargement des navires.
<u>Utilisation de la machinerie</u>	
M1	Inspection préalable, et ensuite régulière, de la machinerie et des camions utilisés afin de s'assurer qu'ils soient en bon état, propres et exempts de toute fuite d'huile.
M2	Réparation, au besoin, des fuites et nettoyage des pièces souillées. L'entretien léger doit être effectué sur le haut du talus, ou sur un plateau intermédiaire, à plus de 15 m d'un plan d'eau. Toute réparation majeure doit être effectuée en dehors du chantier dans un garage spécialisé.
M3	Toute opération de ravitaillement en carburant doit être effectuée sous surveillance constante à au moins 10 m d'un plan d'eau. Aucun carburant ne doit être entreposé sur le chantier.
M4	Une trousse d'urgence complète en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures doit être présente en tout temps sur le chantier (boudins et matériaux absorbants oléophiles et hydrofuges, polyéthylènes, sacs étanches, contenants étanches, pelles, gants, obturateurs de fuites, etc.). Le plan et la liste du matériel doivent être approuvés par le responsable du chantier représentant le promoteur du projet. L'entrepreneur veillera à avoir l'équipement et le personnel requis en tout temps à proximité de l'aire des travaux afin de pouvoir circonscrire et nettoyer sans délai tout déversement accidentel d'hydrocarbures. Tout déversement devra immédiatement être rapporté à l'unité d'urgence des autorités responsables (Environnement Canada (1-866-283-2333) ou du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (1-866-694-5454)). Les sols contaminés devront ensuite être récupérés par une entreprise spécialisée.

4.3.1 Milieu physique

4.3.3.1 Phase de préconstruction

La mobilisation de la machinerie et des équipements pourra entraîner un impact négatif sur la qualité des sols en raison de la contamination potentielle en hydrocarbures et autres contaminants. Une compaction des sols peut aussi être induite par la circulation des véhicules lourds. Cependant, la composante « qualité des sols » est faiblement valorisée dans ce secteur industriel. L'importance résultant de la perturbation liée à ces activités de faible intensité est jugée « faible » concernant la compaction et « très faible » pour la contamination. De plus, un certain nombre de mesures préventives et d'atténuation, telles que l'inspection régulière de la machinerie, un ravitaillement à 10 m au moins de la limite des hautes eaux, la présence de trousse d'urgence ainsi que la scarification au besoin de la couche superficielle du sol, seront appliquées.

La mobilisation de la machinerie pourrait avoir un impact sur la qualité de l'air, mais l'importance de celui-ci est évaluée « très faible » compte tenu de la localisation du projet en zone industrielle.

De même, les travaux préalables éventuellement réalisés au brise-lames, impliquant notamment l'injection de coulis de béton autoplaçant, pourraient avoir des impacts sur la qualité de l'eau. Cependant, l'impact associé est évalué comme étant de « faible » importance étant donné la faible valorisation de la qualité de l'eau dans cette zone portuaire et la nature ponctuelle de la perturbation. L'impact sera de plus atténué par l'application de mesures d'atténuation comprenant la réalisation des travaux à marée basse et l'utilisation d'un coulis sans lait de béton.

4.3.3.2 Phase de construction

Le trafic routier sur les chemins d'accès et le parc automobile mobilisé sur le chantier occasionnera le soulèvement de particules et de poussières. L'application d'abat-poussières ainsi que la vérification et l'entretien adéquat des systèmes antipollution de la machinerie réduiront l'impact négatif « faible » sur la qualité de l'air.

Il est prévu que les blocs et matériaux extraits de la carrière soient entreposés temporairement à proximité du brise-lames. L'importance de l'impact de l'entreposage des matériaux sur la compaction du sol est jugée « faible » et « très faible » après l'application de mesures d'atténuation telle que la scarification des sols.

Lors de la disposition du roc tout-venant et de la pose des pierres de carapace, plusieurs composantes de l'environnement pourront être affectées. La remise en suspension dans l'eau de particules fines déposées sur les pierres ainsi que la perturbation des limons du fond marin lors du dépôt des blocs entraîneront une augmentation ponctuelle de la turbidité et une réduction de la qualité de l'eau. La bathymétrie et le patron microlocal de circulation des courants marins seront graduellement modifiés au cours des travaux, ce qui affectera le transit des sédiments dans la colonne d'eau. Considérant la faible envergure du projet, le fait que le site est situé dans une zone industrielle portuaire et que des travaux similaires ont été réalisés par le passé, l'importance de l'effet induit par la disposition des matériaux est cependant jugée « faible ». La mise en place d'une barrière antiturbidité qui préviendra la dispersion des MES et assurera le confinement de l'aire des travaux atténuera cet impact.

Durant les travaux, les vagues de marée haute pourraient potentiellement induire des dommages à l'ouvrage en construction. Il est ainsi prévu de procéder à une planification préalable des séquences de travail, d'enrocher chaque section jusqu'à une élévation minimale « sans risque » avant de débiter la section suivante et de stabiliser l'ouvrage à la fin de chaque quart de travail. Un suivi régulier des conditions météorologiques ainsi que des marées sera également effectué durant les travaux.

Les travaux occasionneront une modification de l'ambiance sonore actuelle du site portuaire. Bien que l'importance de l'impact soit jugée faible, l'application de mesures d'atténuation, telles que l'équipement de la machinerie avec des silencieux en bon état et régulièrement entretenus, la réduira encore.

Afin de prévenir les risques de contamination de l'eau, des sédiments et des sols par les hydrocarbures pétroliers, une inspection régulière de la machinerie sera effectuée tout au long des travaux et aucun carburant ne sera stocké sur le site. En cas de déversement accidentel, les mesures indiquées dans le plan d'urgence préparé par l'entrepreneur seront appliquées. Les fuites éventuelles seront réparées et les souillures nettoyées et les unités d'urgence des autorités responsables seront avisées sans délai en cas de dégâts sérieux (Environnement Canada 1-866-283-2333 et MDDEP 1-866-694-5454).

Lors des activités de construction, un certain volume de matières résiduelles sera généré. Celles-ci pourraient représenter une source de contamination de l'eau, des sédiments et des sols. Compte tenu du caractère industriel du site, l'intensité de cette perturbation est jugée faible et l'impact est considéré de faible importance. Celui-ci sera néanmoins atténué par une gestion adéquate de ces matières.

Enfin, à la fin des travaux, les activités de démobilitation et de restauration des aires de chantier pourront affecter la qualité des eaux de surface. Le degré de perturbation de la qualité de l'eau est cependant faible et l'importance de l'impact est quant à lui « très faible ».

4.3.3.3 Phase d'exploitation

Afin d'évaluer adéquatement les répercussions négatives sur le milieu du projet d'enrochement, il faut tenir compte que, d'une part, l'ouvrage vise à réhabiliter une structure artificielle (brise-lames) existant depuis près de 50 ans. D'autre part, les travaux seront effectués dans un secteur où le développement industriel a entraîné une nette artificialisation du milieu récepteur, bien qu'il se soit en partie renaturalisé par endroits au fil des ans.

Le présent projet de réfection n'induera aucune modification additionnelle significative à la dynamique sédimentaire locale et régionale, ni au régime des glaces. Par surcroît, le comportement hydrodynamique général du milieu devrait demeurer sensiblement le même qu'actuellement. Aucune mesure d'atténuation, ni aucun programme de suivi de l'évolution du milieu ne sont donc proposés dans le cadre de la présente évaluation environnementale. Enfin, le degré de perturbation causé par les activités d'entretien et de vérification de la stabilité de la structure, réalisées en phase d'exploitation, est jugé faible de même que la valeur des composantes « qualité de l'eau » et « ambiance sonore ». De ce fait, l'importance de ces impacts est qualifiée « très faible ».

En fait, sur le plan physique, l'ouvrage est bien plus susceptible d'être affecté par le milieu que l'inverse. Les forces hydrodynamiques des vagues et des courants littoraux associés aux tempêtes hivernales, ainsi que la débâcle des glaces et leurs mouvements subséquents avec le ressac, risquent d'affecter la structure. Pour augmenter sa durée de vie utile, les pierres seront ainsi dimensionnées selon un calibre adéquat et seront positionnées mécaniquement selon un schéma précis d'imbrication.

4.3.2 *Milieu biologique*

4.3.2.1 Phase de préconstruction

Compte tenu du milieu biologique local, tel qu'il a été décrit au chapitre précédent, seules la végétation terrestre et la faune avienne sont susceptibles de ressentir les effets induits par la mobilisation du chantier.

Durant les travaux, aucun déboisement n'étant prévu, l'impact sur la végétation est jugé de très faible importance. En ce qui concerne la faune avienne, la zone d'étude étant industrielle et n'étant pas reconnue comme un habitat faunique d'intérêt, l'importance de l'impact associé à la perturbation sonore du site est donc jugée « très faible ». Hormis la prise en compte de la période de nidification dans le calendrier des travaux, aucune autre mesure d'atténuation n'est envisagée à ce stade.

Les travaux préalables à l'enrochement peuvent avoir des impacts sur le milieu biologique aquatique, bien qu'il soit peu diversifié. La pose de ceintures de protection ainsi que la réparation des fissures perturberont temporairement l'habitat littoral de support fourni par les palplanches aux organismes benthiques fixés. La densité des espèces observées au moyen de la vidéo d'inspection (végétales et animales) est plus élevée du côté ouest que du côté est. De plus, comparativement aux milieux naturels plus sains et plus riches situés à quelques kilomètres du site, la valeur associée aux organismes fixés du côté ouest est jugée au mieux moyenne tandis qu'elle est faible du côté est. Ainsi, l'importance de l'impact est considérée faible puisque l'impact est temporaire. Aucune intervention particulière d'atténuation n'est requise.

En ce qui concerne les organismes mobiles, les travaux préalables sur le brise-lames ne présentent aucune problématique particulière en raison de leur capacité de fuite.

4.3.2.2 Phase de construction

La faune avienne pourrait être affectée par le transport des matériaux, tout comme par l'utilisation des engins de chantier. Cet impact est néanmoins de « faible » importance.

Des deux côtés du brise-lames, la mise en place de l'enrochement au pied des cellules correspondra à une destruction de la végétation aquatique. La vidéo d'inspection des cellules du brise-lames n'a cependant révélé la présence d'aucun herbier d'intérêt particulier et les espèces retrouvées se sont avérées assez communes localement. La densité et la diversité des organismes entourant les cellules sont faibles comparativement aux autres centaines de km² d'habitats littoraux naturels présents dans la région. L'importance de l'impact est par conséquent jugée faible. Aucune mesure particulière n'a été envisagée pour atténuer les perturbations en raison des conséquences de l'ouvrage en phase d'exploitation qui seront abordées ci-après.

En ce qui concerne le phytoplancton, les études de Roche (2000) et Procéan (1999) réalisées dans le cadre de travaux de dragage dans la baie des Sept Iles n'ont révélé aucune relation entre les concentrations de matières en suspension et les concentrations en chlorophylle *a* dans la colonne d'eau.

Les communautés ichtyennes présentes dans le secteur des travaux étant très mobiles, les seuls impacts qui pourraient les concerner seraient *a priori* : i) la perturbation de leurs activités biologiques et ii) la perte d'habitat correspondant à la superficie et au volume occupé par l'enrochement. Or, la zone des travaux ne présente pas d'attraits particuliers pour les fonctions biologiques des espèces ichtyennes comparativement aux milieux régionaux voisins qui sont plus naturels. Le milieu présente des caractéristiques peu propices à la reproduction et à la croissance des juvéniles. La valorisation générale de la composante « faune ichtyenne », incluant son habitat, est ainsi jugée moyenne pour ce secteur. Le degré de perturbation lié aux travaux est jugé faible compte tenu de la grande disponibilité des milieux régionaux de meilleure qualité vers lesquels les poissons pourront se déplacer. Globalement, l'importance de l'impact est estimée faible. Cependant, le calendrier des travaux tiendra compte de la période de fraie et d'incubation des principales espèces d'intérêt retrouvées dans le secteur.

Enfin, la fréquentation des eaux de Port-Cartier par les mammifères marins serait essentiellement printanière (mai-juin), soit en dehors de la période prévue des travaux. De plus, ces animaux ont la faculté d'éviter les secteurs où les conditions leur sont défavorables. Les répercussions négatives possibles du projet sur les mammifères marins, soit l'inconfort occasionné par la turbidité de l'eau et le risque de collision éventuelle avec les équipements ou les matériaux, sont évaluées comme étant plutôt improbables. Ainsi, cet impact est globalement de « faible » importance. Néanmoins, lors des travaux, il est prévu qu'une attention constante soit maintenue pendant la période de fréquentation des mammifères marins et que les travaux soient interrompus dès qu'un cétacé serait aperçu à une distance inférieure à 600 m du site des travaux (Greendale 1992).

4.3.2.3 Phase d'exploitation

L'enrochement constituera un empiétement permanent du fond marin sur une superficie de 7500 m². Compte tenu de la faible diversité et densité de la faune et de la flore de ce milieu industriel, comparativement aux autres milieux naturels régionaux, cet impact est jugé d'une faible importance. L'enrochement pourra même fournir aux communautés végétales, à la faune benthique et ichtyenne un substrat d'environ 8550 m², favorable à une colonisation. La modification de l'habitat constitue alors plutôt un impact positif sur le développement des communautés biologiques en favorisant une certaine forme de productivité marine (comme le démontre l'enrochement effectué en 2005) (Harvey 2005). L'enrochement représentera également une augmentation notable de la superficie de support disponible pour certaines espèces (algues marines, organismes sessiles et autres). Dans ce contexte, bien que la valeur actuelle de cet habitat soit considérée faible, celle-ci pourrait alors présenter une valorisation moyenne à moyen terme. Toutefois, le brise-lames demeurant dans un milieu industriel soumis aux intempéries, le côté est exposé aux tempêtes hivernales devrait demeurer moins productif. Globalement, l'impact positif est de moyenne importance. Afin de s'assurer du succès réel de recolonisation de la surface de l'ouvrage, un suivi vidéographique de l'évolution du milieu au cours de la première et la troisième année suivant les travaux est proposé. Advenant que les résultats de ce suivi ne soient pas satisfaisants, l'application d'éventuelles mesures de compensation sera alors envisagée.

4.3.3 *Milieu humain*

En ce qui concerne l'analyse des impacts du milieu humain, il convient de rappeler que le brise-lames fait partie des installations portuaires de la CMQC depuis bientôt 50 ans. Il s'agit d'une des composantes de ce paysage industriel développé. Dans ce contexte, les impacts négatifs associés à l'aménagement initial, à la présence de l'ouvrage et à son entretien récurrent ont déjà été entièrement acceptés par la population. Les impacts appréhendés liés aux travaux de réhabilitation prévus dans le cadre de ce projet concernent principalement l'utilisation du territoire, les activités portuaires, la qualité du paysage et l'économie régionale.

4.3.3.1 Phase de préconstruction

La présence d'un effectif supplémentaire d'employés pourrait avoir un effet négatif temporaire sur le déroulement général sécuritaire des activités portuaires habituelles. L'importance de la perturbation sur les « activités portuaires » est cependant considérée « faible ». Il est à noter que compte tenu de la priorité accordée à l'aspect sécuritaire par la CMQC, un ensemble de mesures de précaution conforme aux prescriptions de la CSST sera pris durant les travaux afin de réduire les risques.

Les travaux de réhabilitation du brise-lames permettront la création de quelques emplois directs, ce qui constitue un impact positif sur l'économie locale. Les salaires versés permettront dans une certaine mesure des retombées financières directes et indirectes. L'importance de l'impact sera faible étant donné l'étendue ponctuelle et de courte durée.

Une planification et une coordination adéquate des activités de la CMQC et de celles du chantier permettront d'atténuer, jusqu'à un niveau résiduel très faible, les impacts négatifs sur l'utilisation du territoire, qui est, en règle générale, une composante relativement valorisée par les entreprises sur le plan socioéconomique.

La mobilisation du chantier et la présence des équipements pourront représenter des discordances visuelles temporaires qui sont susceptibles de modifier négativement la qualité du paysage. Celui-ci étant cependant déjà fortement anthropisé et faiblement valorisé dans ce secteur industriel, l'importance de cet impact est par conséquent très faible et aucune mesure n'est prévue pour l'atténuer.

4.3.3.2 Phase de construction

Le transport des matériaux est susceptible d'avoir des effets négatifs sur l'utilisation du territoire, les activités portuaires, les autres activités industrielles et les infrastructures de la CMQC. La circulation de la machinerie pourra en effet affecter le trafic local habituel du port. De nature locale, cet impact manifesterà une importance considérée « moyenne ». L'application de mesures d'atténuation telles qu'une planification adéquate des activités et une bonne signalisation des chemins d'accès, devraient réduire cet impact à un niveau « faible ». En ce qui a trait aux autres activités industrielles liées à la compagnie Ultramar et aux Silos Port-Cartier, celles-ci étant plus limitées et ponctuelles, son importance est également faible. L'importance des dommages causés sur les chemins d'accès et aux infrastructures est jugée faible et les mesures de restauration prévues à la fin des travaux atténueront davantage des impacts négatifs.

L'entreposage temporaire des pierres pourrait affecter l'utilisation du territoire en réduisant l'espace disponible habituellement réservé au stockage des matières premières. Cependant, compte tenu de l'espace disponible déjà alloué à ces activités, l'importance de l'impact est très faible.

Les activités de disposition du tout-venant puis de récupération et de pose des pierres pourront nuire aux activités portuaires en raison de la proximité des travaux par rapport au chenal de navigation d'entrée au port. Cet impact est jugé de « faible » importance, compte tenu de la nécessité des travaux au niveau du brise-lames et de leur acceptation par le milieu. Certaines mesures d'atténuation seront néanmoins appliquées telles que la délimitation précise des aires de travail dans l'eau au moyen de bouées, la planification adéquate des accès au port, l'encadrement des activités portuaires à proximité et le maintien de liens de communication entre le surveillant de chantier et les responsables des différents secteurs du port. Un avis à la navigation sera également émis.

L'impact environnemental des matières résiduelles produites par le chantier est évalué « très faible » compte tenu de son étendue ponctuelle, de sa courte durée et de sa probabilité moyenne. Afin de le réduire au maximum, un système de récupération des matières résiduelles sera mis en place.

Enfin, le ravitaillement de la machinerie en carburant et en autres hydrocarbures sera effectué par un sous-contractant. L'entente entre la CMQC et ce sous-contractant devrait favoriser positivement l'économie locale. L'importance de cet impact est toutefois faible et compte tenu de la courte durée des travaux. L'achat de biens et services offrira, quant à lui, des retombées économiques locales jugées « moyennes » globalement.

4.3.3.3 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la réfection du brise-lames au moyen d'enrochement constituera une amélioration significative de la sécurité de la structure et un allongement de sa durée de vie permettant le développement économique de la CMQC conformément à son plan minier à long terme ainsi que, par le fait même, celui de la région de Port-Cartier. Ponctuellement, des activités d'entretien devront être effectuées ultérieurement. De par leur nécessité, celles-ci s'avèrent toutes aussi importantes pour le maintien de l'intégrité des ouvrages et, par conséquent, la garantie que les activités économiques régionales se maintiendront sur toute la période de vie utile de l'équipement. L'importance des impacts positifs de ces travaux est jugée forte.

Le seul impact négatif du projet en phase d'exploitation découlera de la présence de l'enrochement dans le paysage côtier du secteur. Toutefois, il ne s'agira pas d'une modification significative de la qualité du paysage par rapport à la situation actuelle.

4.4 Impacts cumulatifs

Cette section porte sur les impacts cumulatifs liés au projet de réhabilitation en enrochement du brise-lames du port de mer de la CMQC, à Port-Cartier. Cette analyse est effectuée à partir de l'ensemble des travaux ayant été réalisés par le passé à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude ainsi que ceux prévus au cours des prochaines années. Ainsi, dans le cadre du présent projet, l'enrochement vient s'ajouter aux activités humaines locales majeures qui se sont déroulées au cours des 80 dernières années. Ces activités comprennent :

- le développement industriel de la ville de Shelter Bay à partir de 1919 (quai, activités forestières et petite centrale hydroélectrique);
- l'aménagement, en 1973, et l'opération subséquente d'une usine de pâtes et papiers et de cogénération (ITT-Rayonnier jusqu'en 1979, Cascades de 1986 à 1990, Uniforêt de 1994 à 2001 et Katahdin Pulp Québec en 2004);
- l'aménagement initial des infrastructures industrielles et portuaires de la compagnie minière (1958), la construction de l'usine de bouletage près du port de la CMQC (1975), le dragage d'entretien qui a été effectué par le passé, ainsi que la consolidation et la réfection des ouvrages récemment entrepris (travaux d'urgence en 2005 et travaux aux cellules isolées en 2006);
- les activités de la compagnie céréalière Silos Port-Cartier.

L'ensemble de ces activités illustre l'importance des activités humaines qui se sont manifestées et qui se poursuivent depuis plus de 80 ans sur la portion de littoral de près de 6 km, comprise entre l'embouchure de la rivière aux Rochers dans le centre-ville de Port-Cartier et l'extrémité est du terrain industrialisé de la CMQC.

Tel que mentionné antérieurement dans le premier chapitre de ce document, d'autres travaux de réfection des installations portuaires de la CMQC pourront se dérouler au cours des prochaines années afin de les rénover et de permettre de compléter le plan de développement minier prévu jusqu'en 2026 par cette entreprise.

Compte tenu de ces diverses activités humaines, un examen des impacts cumulatifs du projet de réhabilitation du brise-lames est réalisé ci-après pour les différents types de milieu.

4.4.1 *Milieu physique*

Relativement aux autres activités passées qui se sont déroulées dans ce secteur, les impacts cumulatifs sur le milieu physique sont globalement d'importance « très faible », voire « marginale ». En effet, si l'on considère uniquement les travaux majeurs d'excavation du chenal du port et de remblayage de chaque côté et tout autour réalisés dans les années 1950, les nouveaux enrochements de protection n'induisent vraisemblablement aucun effet significatif additionnel.

4.4.2 *Milieu biologique*

Il convient de souligner que, par rapport aux précédents travaux réalisés tant au niveau du brise-lames qu'ailleurs dans le secteur, ainsi que celle découlant des activités maritimes régulières de la CMQC, les travaux prévus d'enrochement n'ajoutent qu'une perturbation marginale aux organismes benthiques et à la flore marine.

Aussi, compte tenu de la plus grande diversité et de la l'abondance des communautés benthiques et de la flore ailleurs sur le littoral, l'importance cumulative globale de l'enrochement sur ces organismes est jugée « faible ». Enfin, aucun projet n'étant *a priori* prévu au cours des prochaines années au niveau du brise-lames, la capacité de résilience des communautés biologiques et l'absence de perturbation ultérieure favoriseront le développement d'un écosystème correspondant au minimum à celui affecté lors des travaux.

4.4.3 *Milieu humain*

L'impact cumulatif appréhendé de l'ensemble des travaux réalisés au niveau du brise-lames est de nature positive, étant donné qu'une stabilisation de la structure assure la sécurité nécessaire à la poursuite des activités portuaires et de la CMQC. Ce projet a une finalité économique qui ne peut qu'être perçue positivement par la communauté port-cartoise. Dans le contexte des fermetures d'usines et des conflits de travail qu'elle a vécus par le passé, cette population ne saurait subir une interruption temporaire des activités de l'industrie régionale majeure en raison d'un accès non sécuritaire du port aux navires, si le brise-lames venait à céder. Dans ce contexte, l'importance de cet impact est qualifiée de « forte » en raison de la valeur importante accordée à l'aspect sécuritaire et économique, ainsi que de sa longue durée (durée de vie prolongée du brise-lames).

5.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE, PLAN D'URGENCE ET SUIVI

5.1 Surveillance environnementale

Une surveillance environnementale sera exercée pendant toutes les phases de construction du projet, depuis la mobilisation du chantier jusqu'à la restauration des aires de travail. Elle consistera à assurer le respect des engagements et des obligations de l'initiateur en matière d'environnement. Elle visera également à vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées dans l'évaluation environnementale et à veiller au respect des lois et des règlements en vigueur, des conditions fixées dans le décret gouvernemental ainsi que d'autres considérations environnementales spécifiées dans les plans et devis (clauses contractuelles).

Une réunion de chantier aura lieu au tout début des travaux afin d'informer et de sensibiliser le personnel au sujet des dispositions environnementales et de sécurité qui seront à observer durant toute la période des travaux ainsi que du fonctionnement général des activités de surveillance. Le responsable de cette surveillance devra effectuer des visites régulières des aires de travail, évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité. S'il y a lieu, les observations du responsable permettront de réorienter les travaux. Un des aspects qu'il importera de vérifier est la résistance et la stabilité du brise-lames, cela avant d'y faire venir la machinerie. Des rapports de surveillance seront produits régulièrement et, à la fin des travaux, un rapport synthèse de la surveillance environnementale sera produit et déposé à l'initiateur du projet, qui pourra ensuite l'acheminer aux autorités compétentes.

5.2 Plan d'urgence

Dans le cadre de ce projet, certains événements, tels que ceux présentés ci-après de façon non exhaustive, induiraient le déclenchement du plan d'urgence :

- accidents corporels graves;
- déversement d'hydrocarbures pétroliers ou autres produits toxiques;
- hommes ou machinerie à la mer;
- événements menaçant le milieu biologique marin (qualité de l'eau, espèces fauniques ou floristiques marines);
- perturbation grave des activités portuaires;
- etc.

La CMQC possède un plan d'urgence couvrant l'ensemble de ces aspects. L'application du plan d'urgence sera assurée par le chef de chantier ou toute personne désignée responsable. Cette dernière devra être qualifiée en matière de santé-sécurité.

Un plan d'urgence en cas de déversement accidentel de produits pétroliers, adapté au projet, sera par ailleurs préparé par l'entrepreneur, approuvé par la CMQC et mis en vigueur dès le début des activités du chantier. Si la situation l'exige, le maître du port communique avec les organismes experts (Urgence Environnement (MDDEP et Environnement Canada), Garde côtière, Pêches et Océans, ville de Port-Cartier, etc.).

Lorsque la situation d'urgence a été corrigée, un rapport détaillé est préparé et remis aux autorités responsables.

5.3 Suivi

Le programme de suivi environnemental constitue une démarche scientifique pour suivre l'évolution de certaines composantes des milieux biophysique et humain affectés par le projet. Dans le cas du projet de réhabilitation du brise-lames, le programme de suivi pourrait notamment porter sur : (i) la stabilité de l'enrochement aménagé et (ii) la recolonisation de cet enrochement par la faune et la flore marine.

Malgré la planification et la réalisation adéquate des travaux, des interventions sur des structures en enrochements peuvent se traduire par des risques ponctuels de déstabilisation des ouvrages (action de vagues exceptionnelles, des glaces, des mouvements du sol ou des tassements ponctuels de vides dans les remblais). Aussi, une inspection complète sera effectuée sporadiquement le long du secteur d'intervention suite aux travaux.

Enfin, le suivi portant sur la recolonisation de l'enrochement par la faune et la flore marine se réalisera au moyen d'un enregistrement vidéographique, tel que cela avait déjà été effectué lors de l'enrochement de 2005. Cette inspection sous-marine sera effectuée à intervalles réguliers afin de permettre un suivi adéquat.

6.0. BIBLIOGRAPHIE

- CENTRE SAINT-LAURENT (CSL). 1996. *Rapport synthèse sur l'état du Saint-Laurent*. Environnement Canada – Région du Québec, conservation de l'environnement. Éditions Multimartes, Mtl. Coll. Bilan Saint-Laurent.
- COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC-CARTIER. 1998. *Rallongement du brise-lames. N° de projet P3.390.90.0*. Rapport rédigé par S. Moreau, sous la direction de Daniel Lang. 23 p.
- COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER. 2000. *Étude sur l'état du brise-lames en enrochement – Installations portuaires. N° de dossier P3.390.91.0*. Rapport rédigé par S. Moreau, sous la direction de Daniel Lang. 17 p.
- COMPAGNIE MINIÈRE QUÉBEC CARTIER. 2004. *Communiqué - Bilan des activités portuaires 2003*. http://www.qcmines.com/pc/www_fr/default.html.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1994. *Cartes climatologiques du Saint-Laurent (fleuve et golfe) pour les mois de janvier à décembre*. 38 cartes couleurs.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2006. *Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent*. http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/menu_recherche.html.
- ENVIRONNEMENT SCN. 1993. *Répercussions socio-économiques et incidences environnementales du plan décennal de dragage d'entretien des installations portuaires de la Compagnie minière Québec Cartier*. Rapport final d'étude d'impact sur l'environnement présenté au ministère de l'Environnement du Québec. 159 p.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY. 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues. Société québécoise de protection des oiseaux. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. xviii + 1 295 p.
- GENIVEL-BPR et NATURAM ENVIRONNEMENT. 1997. *Uniforêt, Port-Cartier, Étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE)*. Avant-projet et plan d'étude. 65 p. + annexes.
- GREENDALE, R. (1992). *Lignes directrices pour l'application de mesures d'atténuation des impacts de travaux en milieu côtier sur les mammifères marins du Saint-Laurent*. Rapport présenté à la Division de la gestion de l'habitat du poisson (DGHP), Pêches et Océans Canada.
- HARVEY. 2005. *Réfection du brise-lames principal du havre de Cap-aux-Meules – Îles-de-la-Madeleine. Rapport de suivi environnemental annuel 2001 à 2004*. Rapport de GENIVAR Groupe Conseil inc. à Travaux Publics et services gouvernementaux Canada et Transport Canada. 56 p. et annexes.
- JOURNEAUX, BÉDARD ET ASSOCIÉS INC. 2006. *Rapport S-04-1620-TLT. Inspection des cellules C1, C2, C20 et C8 à C17. Travaux à long terme – Port de mer*. Rapport présenté à la Compagnie minière Québec Cartier- Service d'ingénierie 28 p + annexes.

- MORNEAU, F. 2004. *L'érosion des côtes de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : Enjeux et scénarios d'adaptation, Stratégie de recherche*. Préparé dans le cadre du Symposium OURANOS, Montréal 9 juin 2004.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2006. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2005*. Secteur faune Québec. Direction régionale du développement et de l'aménagement de la faune.
- NATURAM ENVIRONNEMENT. 1992. *Plan de mise en valeur de la rivière aux Rochers*. Rapport final présenté à l'Association de protection de la rivière aux Rochers.
- OURANOS. 2004. *S'adapter aux changements climatiques*. Publications du Québec. 83 pages.
- PROCÉAN. 1999. *Programme de surveillance et de suivi des travaux de dragage- Résultats du suivi, automne 1998*. Rapport présenté au Port de Sept-îles. 53 p.
- ROCHE. 2000. *Suivi des circulations et des panaches de turbidité lors du dragage de 1999. Suivi environnemental – dragage 1999*. Mines Wabush. Préparé pour l'Administration portuaire de Sept-îles. 89 p.
- SERVICE MÉTÉOROLOGIQUE DU CANADA. 2006. *Normales climatiques au Canada 1971-2000 – station Sept-Îles A*. <http://www.climate.weatheroffice.gc.ca>.
- SIGHAP. 2006. *Cartographie en ligne - Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson*. <http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/habitat/fr/cartographie.htm>.
- STATISTIQUE CANADA. 2006. *Profil des communautés 2001*
<http://www12.statcan.ca/english/profil01/CP01/Index.cfm?Lang=F>