

# **ADDENDA - TRANSPORT MARITIME**

**ÉTUDE D'IMPACT SUR  
L'ENVIRONNEMENT**

**LE PROJET ÉNERGIE CACOUNA**



NOVEMBRE 2005

---

## TABLE DES MATIÈRES

<b><u>SECTION</u></b>	<b><u>PAGE</u></b>
1 INTRODUCTION.....	1-1
1.1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET.....	1-1
1.2 PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	1-1
1.3 OBJECTIF ET PORTÉE.....	1-3
1.4 PROMOTEUR DU PROJET.....	1-3
1.5 ZONE D'ÉTUDE .....	1-4
1.6 STRUCTURE DU RAPPORT.....	1-6
2 DESCRIPTION DU PROJET .....	2-1
2.1 CONTEXTE .....	2-1
2.2 NAVIRES LIÉS AU PROJET.....	2-1
2.2.1 Méthaniers .....	2-1
2.2.2 Durée des trajets et vitesse .....	2-4
2.2.3 Remorqueurs .....	2-7
2.3 ROUTES DES MÉTHANIER.....	2-7
2.3.1 L'approche de l'estuaire.....	2-7
2.3.2 De l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins.....	2-10
2.3.3 Des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna .....	2-10
2.3.4 Approche finale à Gros Cacouna.....	2-13
2.4 TRAFIC MARITIME .....	2-14
2.4.1 Introduction .....	2-14
2.4.2 Trafic lié au projet.....	2-15
2.4.3 Trafic existant dans la zone 3 .....	2-15
2.4.4 Trafic existant dans la zone 4 .....	2-23
2.4.5 Trafic particulier à Gros Cacouna .....	2-28
3 MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS .....	3-1
3.1 INTRODUCTION .....	3-1
3.2 PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	3-1
3.3 ACTIVITÉS DU PROJET LIÉES AU TRANSPORT MARITIME .....	3-2
3.4 MILIEU RÉCEPTEUR.....	3-2
3.5 COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT .....	3-3
3.6 QUESTIONS CLÉS .....	3-5
3.7 DESCRIPTION DES IMPACTS RÉSIDUELS .....	3-6
3.8 DEGRÉ DE CERTITUDE DES PRÉVISIONS.....	3-9
3.9 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE RELATIVE.....	3-10
3.9.1 Objectifs de développement durable .....	3-10
3.9.2 Sévérité de l'impact.....	3-10
3.9.3 Valeur de la ressource subissant l'impact.....	3-10
3.9.4 Conclusion sur l'importance relative .....	3-11
3.10 EFFETS CUMULATIFS.....	3-11
4 ANALYSE DE LIENS .....	4-1
4.1 INTRODUCTION .....	4-1
4.2 DIAGRAMMES DE LIENS.....	4-1
4.3 VALIDATION DES LIENS .....	4-2
4.4 CONSIDÉRATIONS SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	4-3
4.4.1 Début de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins (zone 1) .....	4-4

---

4.4.2	Des Escoumins à Gros Cacouna (zone 2) .....	4-5
4.5	IDENTIFICATION DES LIENS .....	4-5
5	ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	5-1
5.1	INTRODUCTION .....	5-1
5.2	ENVIRONNEMENT SONORE .....	5-2
5.2.1	Introduction .....	5-2
5.2.2	Sommaire de référence .....	5-4
5.2.3	Question clé – Comment les sons émis durant le transport maritime affecteront-ils les niveaux de bruit auxquels est soumise la communauté ? .....	5-7
5.3	PROCESSUS CÔTIERS .....	5-27
5.3.1	Introduction .....	5-27
5.3.2	Sommaire de référence .....	5-34
5.3.3	Question clé – Quel effet aura le transport maritime sur l'environnement côtier ? .....	5-42
6	ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE.....	6-1
6.1	INTRODUCTION .....	6-1
6.2	MAMMIFÈRES MARINS .....	6-2
6.2.1	Introduction .....	6-2
6.2.2	Résumé des conditions de référence .....	6-4
6.2.3	Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur les mammifères marins? .....	6-8
6.3	ÉVALUATION RELATIVE AUX OISEAUX MARINS.....	6-20
6.3.1	Introduction .....	6-20
6.3.2	Résumé des conditions de référence .....	6-24
6.3.3	Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur les oiseaux marins? .....	6-32
6.4	POISSONS ET LEUR HABITAT .....	6-47
6.4.1	Introduction .....	6-47
6.4.2	Résumé des conditions de référence .....	6-51
6.4.3	Question clé - Quel sera l'impact du transport maritime sur les poissons et leur habitat? .....	6-54
6.5	IMPACT D'UN DÉVERSEMENT DE GNL SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE.....	6-65
6.5.1	Introduction .....	6-65
6.5.2	Mammifères marins .....	6-66
6.5.3	Oiseaux marins .....	6-67
6.5.4	Poissons et habitat.....	6-67
6.5.5	Sommaire de l'importance des impacts environnementaux .....	6-68
7	ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN .....	7-1
7.1	INTRODUCTION .....	7-1
7.2	RESSOURCES VISUELLES.....	7-1
7.2.1	Question clé – Quel effet le transport maritime aura-t-il sur la qualité du paysage et les points d'intérêt visuel? .....	7-1
7.3	COMPOSANTES SOCIO-ÉCONOMIQUES .....	7-4
7.3.1	Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles? .....	7-4
7.3.2	Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur l'emploi et les entreprises locales? .....	7-6
8	CONCLUSIONS .....	8-1

---

8.1	COMMENT LES SONS ÉMIS DURANT LE TRANSPORT MARITIME AFFECTERONT LES NIVEAUX DE BRUITS? .....	8-1
8.2	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES PROCESSUS CÔTIERS? .....	8-2
8.3	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES MAMMIFÈRES MARINS? .....	8-2
8.4	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES OISEAUX MARINS? .....	8-3
8.5	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES POISSONS ET LEUR HABITAT? .....	8-4
8.6	EFFET DES DÉVERSEMENTS DE GNL SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE .....	8-5
8.7	QUEL EFFET LE TRANSPORT MARITIME AURA-T-IL SUR LA QUALITÉ DES PAYSAGES ET DES POINTS D'INTÉRÊT VISUEL? .....	8-5
8.8	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LE TOURISME ET L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES? .....	8-6
8.9	QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR L'EMPLOI ET LES ENTREPRISES LOCALES? .....	8-6
9	PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET DE SUIVI .....	9-1
10	RÉFÉRENCES .....	10-1
11	UNITÉS DE MESURE, ACRONYMES ET GLOSSAIRE .....	11-1
11.1	UNITÉS DE MESURE ET ACRONYMES .....	11-1
11.2	GLOSSAIRE .....	11-2

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.2-1	Taille éventuelle des méthaniers .....	2-2
Tableau 2.2-2	Paramètres de conception pour les méthaniers .....	2-2
Tableau 2.2-3	Vitesse moyenne maximale des navires commerciaux .....	2-5
Tableau 2.3-1	Comparaison des routes des Escoumins à Gros Cacouna .....	2-12
Tableau 2.4-1	Direction et type de navire pour les passages de navires étrangers dans la zone 3 en 2003 .....	2-16
Tableau 2.4-2	Direction et type de navire pour les passages de navires canadiens dans la zone 3 en 2003 .....	2-19
Tableau 2.4-3	Emplacements pour les embarcations de plaisance dans les marinas de la zone 3 .....	2-20
Tableau 2.4-4	Trafic des traversiers dans la zone 3 en 2003 .....	2-21
Tableau 2.4-5	Sommaire du trafic de passage dans la zone 3 .....	2-21
Tableau 2.4-6	Direction et type de navire pour les passages de navires étrangers dans la zone 4 en 2003 .....	2-24
Tableau 2.4-7	Direction et type de navires domestiques pour les passages de navires dans la zone 4 en 2003 .....	2-25
Tableau 2.4-8	Emplacements pour les embarcations de plaisance dans les marinas de la zone 4 .....	2-26
Tableau 2.4-9	Sommaire du trafic de passage dans la zone 4 .....	2-27
Tableau 2.4-10	Passages de navires étrangers à Gros Cacouna (2003) .....	2-29
Tableau 2.4-11	Passages de navires domestiques à Gros Cacouna (2003) .....	2-30
Tableau 3.6-1	Résumé des questions clés relatives au transport maritime lié au projet Énergie Cacouna .....	3-6
Tableau 3.7-1	Critères d'impact pour le projet d'Énergie Cacouna Addenda .....	3-6

Tableau 3.7-2	Définitions de l'intensité dans le cas des composantes valorisées de l'environnement.....	3-8
Tableau 3.7-2	Définitions de l'intensité dans le cas des composantes valorisées de l'environnement (suite).....	3-9
Tableau 5.2-1	Points récepteurs du bruit.....	5-6
Tableau 5.2-2	Références acoustiques aux points récepteurs.....	5-6
Tableau 5.2-3	Critères d'évaluation sonore du MDDEP .....	5-8
Tableau 5.2-4	Classification de l'intensité pour l'environnement sonore .....	5-10
Tableau 5.2-5	Modélisation des émissions sonores provenant du méthanier et des remorqueurs.....	5-13
Tableau 5.2-6	Prévisions des bruits du transport maritime .....	5-15
Tableau 5.2-7	Intensité des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime .....	5-21
Tableau 5.2-8	Classification des impacts du transport maritime sur l'environnement sonore .....	5-22
Tableau 5.2-9	Importance des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime – Route nord (route d'entrée) .....	5-23
Tableau 5.2-10	Importance des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime – Route sud (route de sortie).....	5-23
Tableau 5.2-11	Sommaire des effets cumulatifs pour la route nord (route d'entrée) .....	5-26
Tableau 5.2-12	Sommaire des effets cumulatifs pour la route sud (route de sortie).....	5-26
Tableau 5.3-1	Paramètres pour la conception du méthanier.....	5-29
Tableau 5.3-2	Caractéristiques du chenal du fleuve Saint-Laurent aux emplacements choisis .....	5-32
Tableau 5.3-3	Prévision des vagues produites par le trafic maritime actuel aux emplacements choisis .....	5-34
Tableau 5.3-4	Sommaire des vagues produites par le vent dans les zones 1 et 2.....	5-37
Tableau 5.3-5	Prévision de l'énergie des vagues produites par le trafic maritime actuel et des vagues produites par le vent aux endroits déterminés .....	5-38
Tableau 5.3-6	Prévisions de la hauteur des vagues produites par le méthanier.....	5-43
Tableau 5.3-7	Prévision de l'énergie des vagues produites par le méthanier en comparaison avec le trafic actuel et le régime des vents.....	5-44
Tableau 6.2-1	Répartition et cycle biologique des mammifères marins couramment observés dans l'estuaire du Saint-Laurent .....	6-4
Tableau 6.2-2	Répartition des mammifères marins observés occasionnellement dans l'estuaire du Saint-Laurent.....	6-6
Tableau 6.2-3	Statut de conservation des mammifères marins observés dans l'estuaire du Saint-Laurent .....	6-7
Tableau 6.2-4	Mesures d'atténuation spécifiques aux mammifères marins.....	6-8
Tableau 6.2-5	Pics d'émission et de détection des sons chez les mammifères marins.....	6-12
Tableau 6.2-6	Intensité et fréquence des bruits sous-marins générés lors du transport maritime .....	6-13
Tableau 6.2-7	Classification des impacts du projet sur les mammifères marins.....	6-18
Tableau 6.3-1	Emplacement des colonies d'oiseaux marins dans la zone d'étude du transport maritime et dans les aires adjacentes .....	6-26
Tableau 6.3-2	Abondance et richesse des aires principales d'alimentation des oiseaux de rivage dans la zone d'étude (entre Saint-André et Les Escoumins) .....	6-30
Tableau 6.3-3	Espèces courantes d'aviaires trouvées dans la zone d'étude et leurs préférences d'habitat .....	6-31
Tableau 6.3-4	Mesures d'atténuation spécifiques pour les oiseaux marins et leur habitat .....	6-33
Tableau 6.3-5	Espèces d'oiseaux marins se trouvant couramment dans la zone d'étude et pouvant être affectées par le passage des méthaniers.....	6-36
Tableau 6.3-6	Niveaux sonores aériens de pointe générés par un méthanier et des remorqueurs en cours de transport maritime .....	6-38

Tableau 6.3-7	Prévisions de classification d'impact pour les oiseaux marins .....	6-42
Tableau 6.3-8	Importance relative prévue des impacts du projet Énergie Cacouna sur les CVE et les habitats des oiseaux marins .....	6-45
Tableau 6.4-1	Espèces de poissons potentiellement présentes dans l'estuaire du Saint-Laurent et le bas fleuve .....	6-52
Tableau 6.4-2	Espèces de poisson figurant sur les listes fédérale et provinciale possiblement présentes dans la zone d'étude.....	6-53
Tableau 6.4-3	Mesures d'atténuation spécifiques pour les poissons et leurs habitats.....	6-55
Tableau 6.4-4	Intensité et fréquence des sons sous-marins générés par le transport maritime .....	6-57
Tableau 6.4-5	Classification des impacts du projet Énergie Cacouna sur les poissons et leur habitat .....	6-63
Tableau 6.5-1	Classification des impacts du pire scénario de déversement du GNL .....	6-69

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1-1	Emplacement du projet.....	1-2
Figure 1.5-1	Zone d'étude générale .....	1-5
Figure 2.3-1	Aperçu de l'estuaire du Saint-Laurent .....	2-9
Figure 2.3-2	Routes de navigation des méthaniers des Escoumins à Gros Cacouna .....	2-11
Figure 2.4-1	Zones d'étude du trafic maritime N°3 et 4 .....	2-17
Figure 3.9-1	Importance relative de l'impact .....	3-12
Figure 4.2-1	Structure des diagrammes de liens .....	4-2
Figure 4.5-1	Diagramme de liens du milieu physique.....	4-7
Figure 4.5-2	Photographie d'une perturbation de la glace causée par le trafic maritime .....	4-9
Figure 4.5-3	Secteur de gestion des glaces prévu dans la zone 2 .....	4-11
Figure 4.5-4	Diagramme de liens du milieu biologique.....	4-13
Figure 4.5-5	Diagramme de liens du milieu humain.....	4-17
Figure 5.2-1	Zone d'étude de l'environnement sonore et récepteurs du bruit .....	5-5
Figure 5.2-2	Classification de l'intensité – Critères d'évaluation du niveau de bruit équivalent pour la période, ( $L_{eq, 12h}$ ).....	5-10
Figure 5.2-3	Classification de l'intensité – Critères d'évaluation du niveau de bruit équivalent pour la période ( $L_{eq, 1min}$ ).....	5-10
Figure 5.2-4	Prévisions de niveaux de bruit par période ( $L_{eq, 12h}$ ) route nord (route d'entrée).....	5-16
Figure 5.2-5	Prévisions de niveaux de bruit par période ( $L_{eq, 12h}$ ) route sud (route de sortie) .....	5-17
Figure 5.2-6	Niveaux sonores des bruits de passage pour la route nord aux points récepteurs déterminés .....	5-18
Figure 5.2-7	Niveaux sonores des bruits de passage pour la route sud aux points récepteurs déterminés .....	5-19
Figure 5.3-1	Schéma typique de la crête d'une vague en eau profonde produite par la proue d'un navire en mouvement .....	5-29
Figure 5.3-2	Emplacements choisis pour la prévision des hauteurs de vagues.....	5-31
Figure 5.3-3	Rose des vents à Rivière-du-Loup .....	5-35
Figure 5.3-4	Hauteur des vagues importantes mesurées à la station du SDMM n° 241.....	5-36
Figure 5.3-5	Types de glaces d'hiver sur le Saint-Laurent.....	5-40
Figure 5.3-6	Types de glaces d'hiver en zone 2 à Gros Cacouna.....	5-41
Figure 6.3-1	Concentration d'oiseaux, zones protégées et colonies d'oiseaux .....	6-23

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE I      Noms communs et noms scientifiques des espèces de mammifères  
marins et de poissons mentionnées dans le texte

# **1 INTRODUCTION**

## **1.1 MISE EN CONTEXTE DU PROJET**

Énergie Cacouna propose d'aménager et de construire un terminal d'importation de gaz naturel liquéfié (GNL) dans la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna, Québec, Canada, sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent (figure 1.1-1). Ce projet d'aménagement, connu sous le nom de Projet Énergie Cacouna (le projet), sera situé à environ 15 km au nord-est de Rivière-du-Loup (Québec).

Le principal objectif du projet est d'importer du gaz naturel produit outre-mer, par exemple en Russie et au Moyen-Orient, afin de satisfaire à long terme les besoins énergétiques du centre du Canada (Québec et Ontario) et du nord-est des États-Unis. La technologie GNL permet d'importer le gaz naturel à l'état liquide à une température d'environ -160 °C, ce qui permet à l'Amérique du Nord d'avoir accès aux réserves mondiales de gaz naturel. Les méthaniers achemineront le GNL à Gros Cacouna où il sera déchargé, stocké et chauffé de façon à transformer le liquide en gaz naturel pouvant être acheminé à la clientèle par gazoduc.

## **1.2 PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE**

En mai 2005, TransCanada PipeLines Limited (TransCanada) a soumis une étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) relativement au projet au ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec au nom de TransCanada et de Petro-Canada (Énergie Cacouna 2005a). L'ÉIE a été faite dans le but de répondre aux exigences d'une directive (MENV 2004a) du ministère de l'Environnement du Québec (maintenant appelé ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs). L'objet de l'ÉIE comprenait l'évaluation de la construction et l'exploitation du terminal de GNL sur le fleuve Saint-Laurent, y compris l'amarrage des méthaniers, les manoeuvres au moment de quitter le quai et les activités d'exploitation dans un rayon d'un km du poste d'amarrage. Une description du projet de terminal et de son infrastructure se trouve à la section 2 de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a).



Le projet de directive pour la préparation de l'étude d'impact du Projet Énergie Cacouna a été inscrit au registre canadien d'évaluation environnementale le 26 août 2005. Ce projet de directive (ci-après nommé « projet de directive fédérale ») a été préparé par l'agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE 2005a). En vertu de *l'Entente de coopération Canada-Québec en matière d'évaluations environnementales*, le projet de directive fédérale a été développé en tenant compte de la directive du Québec (MENV 2004a), fournissant, le cas échéant, les renseignements supplémentaires requis pour rencontrer les exigences fédérales. La version finale de la directive devrait être approuvée le 1 novembre 2005.

### 1.3 OBJECTIF ET PORTÉE

Le document de détermination de la portée de l'évaluation environnementale du Projet Énergie Cacouna présenté en février 2005 (ACEE, 2005b) incluait dans la portée du projet « le transport du gaz naturel par méthanier à l'intérieur des limites de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'à son arrivée au terminal » (ACEE 2005b). Cette exigence additionnelle n'a pas été incluse à l'étude d'impact sur l'environnement (Énergie Cacouna 2005a).

L'objectif du présent document est de fournir un addenda à l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) traitant des effets éventuels du transport maritime de GNL par méthanier dans la zone d'étude identifiée dans le projet de directive fédérale. Étant un addenda à l'ÉIE, le présent document ne répètera pas de façon détaillée les renseignements déjà fournis dans l'ÉIE; cependant, certaines informations seront répétées afin d'assurer une continuité et d'aider à la compréhension du contenu de l'addenda.

### 1.4 PROMOTEUR DU PROJET

Énergie Cacouna est une entité nouvelle créée par TransCanada Pipelines Limited (TransCanada) et Petro-Canada, deux des plus importantes sociétés énergétiques au Canada. Énergie Cacouna construira le terminal méthanier et l'exploitera. Petro-Canada aura la responsabilité d'approvisionner le terminal en GNL et d'assurer la mise en marché du GNL gazéifié. L'addenda étant un document qui traite spécifiquement de transport maritime, Énergie Cacouna présente cet addenda au nom de Petro-Canada (« l'expéditeur »), qui sera donc désigné comme le promoteur du projet pour les besoins de ce document.

---

## 1.5 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude générale qui fait l'objet du présent document couvre les eaux marines qui vont de la limite est de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'à un emplacement légèrement en amont du terminal (figure 1.5-1). La limite en aval de l'estuaire est définie par une ligne qui va de Pointe-des-Monts sur la Côte-Nord jusqu'à Les Méchins sur la rive sud du Saint-Laurent. La limite de la zone d'étude en amont du terminal est définie par une ligne tracée du nord au sud passant par la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres. Cette limite a été située en amont du terminal d'Énergie Cacouna de façon à inclure les habitats de certaines espèces qui se retrouvent aussi à Gros Cacouna. Les zones d'étude réelles peuvent varier d'une partie de l'étude à une autre, mais ces variations seront décrites dans les sections pertinentes.

Les activités à l'intérieur du trajet suivi par les méthaniers dans la partie de la zone en amont sont différentes de celles qui prévalent dans la partie de la zone en aval. Pour tenir compte de ces différences, la zone d'étude est divisée en deux parties (figure 1.5-1). La partie du trajet en aval va du début de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins; il s'agit d'un couloir de navigation utilisé par des milliers de navires chaque année. La portion de la zone d'étude qui couvre cette première partie du trajet des méthaniers est appelée zone 1. La partie du trajet située en amont, qui va des Escoumins jusqu'au terminal de Gros Cacouna, est appelée zone 2. L'espace entre Les Escoumins et Gros Cacouna est aussi un couloir de navigation, à partir des Escoumins, les méthaniers peuvent être escortés jusqu'au terminal par des remorqueurs. À une distance d'environ un mille nautique du terminal, les méthaniers seront rejoints par d'autres remorqueurs qui les aideront dans leurs manoeuvres d'amarrage.

Une partie du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent est située dans la zone d'étude. Ce parc marin comprend la majeure partie de la rivière Saguenay et la partie nord du Fleuve Saint-Laurent des Escoumins, à l'est, jusqu'à Cap-à-l'Aigle, à l'ouest. La limite sud est à peu près au milieu du chenal du fleuve Saint-Laurent (figure 1.5-1).

## 1.6 STRUCTURE DU RAPPORT

La section 1 du présent addenda à l'ÉIE donne un aperçu du projet, du processus d'évaluation environnementale, de l'objectif et de la portée du projet, de ses promoteurs et de la zone d'étude.

La section 2 fournit une description détaillée des composantes du projet ayant trait au transport maritime, y compris les caractéristiques des méthaniers, leurs trajets, leurs manoeuvres d'amarrage et le trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent.

La section 3 décrit brièvement la méthode d'évaluation qui a servi à la préparation de l'addenda à l'ÉIE. On y décrit le choix des composantes valorisées de l'environnement (CVE) et on y explique les critères utilisés pour décrire les impacts et les facteurs pris en considération pour déterminer l'importance des impacts.

La section 4 présente l'analyse des liens entre les activités de transport maritime et les CVE sur les milieux physique, biologique et humain de la zone d'étude.

Les sections 5 à 7 présentent l'évaluation des impacts sur les milieux physique, biologique et humain, respectivement. On y trouvera les sommaires de référence, les questions clés, le sommaire des impacts du projet ainsi que la surveillance environnementale proposée et les programmes de suivi.

La section 8 donne les conclusions de l'étude d'impact du transport maritime. Les programmes de surveillance environnementale et de suivi seront résumés à la section 9. On trouvera à la section 10 les références à toutes les sections. Les unités et les acronymes utilisés dans le présent addenda sont définis à la section 11, qui contient aussi un glossaire des termes techniques.

## **2 DESCRIPTION DU PROJET**

### **2.1 CONTEXTE**

Le gaz naturel liquéfié (GNL) se définit comme du gaz naturel qui a été amené à l'état liquide à une température d'environ -160 °C. Liquéfié, le gaz naturel occupe environ 1/600e du volume qu'il occupe à l'état gazeux, ce qui permet de le transporter plus économiquement et de façon plus sécuritaire en provenance d'outre-mer. Le GNL est transporté légèrement au-dessus de la pression atmosphérique. Le GNL sera livré au terminal projeté d'Énergie Cacouna à Gros Cacouna par des méthaniers à double coque conçus spécifiquement pour le transport sécuritaire de GNL.

Pour le dernier volet du parcours, les méthaniers recevront l'aide des remorqueurs. Deux types de navires, les méthaniers et les remorqueurs, seront donc décrits dans la description du projet (section 2), qui comprendra aussi une description des divers trajets, y compris les trajets de rechange ainsi que les points d'amarrage. La quantité de renseignements présentés augmente à mesure que le parcours se rapproche du terminal méthanier.

Une étude du trafic maritime a été faite, faisant partie du processus d'examen technique des terminaux maritimes et des sites de transbordement (processus d'examen TERMPOL). Les renseignements sur le trafic maritime sont résumés à la section 2, étant donné que le méthanier est un navire parmi d'autres qui naviguent dans l'estuaire du Saint-Laurent.

### **2.2 NAVIRES LIÉS AU PROJET**

#### **2.2.1 Méthaniers**

##### **2.2.1.1 Taille éventuelle des méthaniers**

Le terminal sera conçu pour que des méthaniers de toutes tailles puissent s'y amarrer, de façon à tirer avantage de tous les types de navires. Les caractéristiques générales de ces méthaniers sont présentées au tableau 2.2-1. Les méthaniers sélectionnés pour le transport de GNL au terminal d'Énergie Cacouna auront une capacité de 145 000 à 165 000 mètres cubes (m<sup>3</sup>), bien que le terminal soit conçu pour recevoir des méthaniers de 70 000 m<sup>3</sup> à 216 000 m<sup>3</sup>.

**Tableau 2.2-1 Taille éventuelle des méthaniers**

Description des dimensions	Unités	Capacité de chargement des méthaniers			
		70 000	145 000	165 000	216 000
débit de déchargement moyen	m <sup>3</sup> /h	7 500	10 000 *	12 000 *	14 000 *
débit de déchargement maximal	m <sup>3</sup> /h	9 000	13 600	16 000	16 000
longueur hors tout	m	243	285,4	299,5	337,0
longueur entre les perpendiculaires	m	230	274,4	286,0	323,0
largeur	m	34,0	43,4	46,0	51,0
creux sur quille (au pont principal)	m	21,2	26,0	26,0	27,0
tirant d'eau en charge	m	10,0	11,5	11,5	12,0
tirant d'eau sur lest	m	8	9,6	9,6	10,0

\* = valeurs approximatives basées sur les débits typiques.

### 2.2.1.2 Paramètres de conception préliminaires des méthaniers prévus

Bien qu'il soit établi que la conception du terminal permettra l'amarrage d'un large choix de méthaniers, il est prévu que les méthaniers affrétés au service du projet pour le long terme répondront à des caractéristiques spécifiques. Le tableau 2.2-2 présente les paramètres généraux des méthaniers considérés pour le transport de GNL au terminal d'Énergie Cacouna.

**Tableau 2.2-2 Paramètres de conception pour les méthaniers**

Paramètre de conception	Caractéristiques préliminaires
capacité de chargement	165 000 m <sup>3</sup> à -163°C et niveau de charge maximale
confinement du chargement	4 réservoirs de chargement ou plus. membrane ou réservoirs indépendants auto-portés de conception sphérique ou prismatique de type B de l'Organisation maritime internationale (OMI).
densité de fret maximale	0,5 tonne métrique par mètre cube (t/m <sup>3</sup> )
taux d'évaporation du chargement	0,12 % par jour à +45°C (température de l'air), +32°C (température de l'eau marine)
débit de chargement	maximum de 16 000 m <sup>3</sup> /h
débit de déchargement	12 000 m <sup>3</sup> /h (3 bras de déchargement sur le quai, ayant un débit combiné maximal de 12 000 m <sup>3</sup> /heure)
vitesse en service	19,5 milles nautiques à l'heure (noeuds) lorsque le navire est chargé.
*longueur hors tout	299,5 m
*largeur	46 m
*profondeur à partir du pont principal	26 m

**Tableau 2.2-2 Paramètres de conception pour les méthaniers (suite)**

Paramètre de conception	Caractéristiques préliminaires
tirant d'eau maximal	12 m
*port en lourd	85 000 tonnes (t)
*déplacement	110 000 t
cote de glace	Catégorie canadienne B
propulsion	hélice unique ou hélices jumelles, diesel mixte à entraînement direct et à régime moyen. Alternativement, diesel mixte à entraînement direct et à bas régime avec installation de reliquéfaction du chargement
Type de combustible	Mazout lourd (HFO): ISO 8217(1996)E-RMG35, RMH35 Diesel: ISO 8217(1996)E-DMX, DMA, DMB
durée de vie en service nominale	40 ans
Pavillon	à déterminer (Pavillon de complaisance)

\*: Valeurs à titre indicatif basées sur des méthaniers à membrane typiques

Le méthanier pourra prendre des chargements partiels ou complets jusqu'au maximum spécifié. Le méthanier pourra naviguer de façon sécuritaire, dans le respect de toutes les réglementations en vigueur, peu importe sa situation de chargement, y compris lorsque l'un ou l'autre de ses réservoirs est vide.

### 2.2.1.3 Système de ballasts

Le système de ballasts sera conçu de façon à ce que les paramètres de stabilité du navire, son tirant d'eau, son assiette et ses contraintes structurales demeurent dans les limites acceptables qui leur conviennent respectivement et ce, pour toutes les phases de l'exploitation du méthanier. La capacité de ballasts sera suffisante pour assurer l'immersion complète des hélices au milieu des glaces et pour réduire le claquement de la poupe et de la proue sur les eaux agitées. Le système d'aspiration de l'eau de mer pour fin de ballast sera conçu de façon à réduire le blocage que pourrait provoquer la glace ou le frasil et pourra être équipé d'éléments chauffants.

Les méthaniers ne déverseront pas d'eau de ballast dans l'estuaire du Saint-Laurent. Étant donné que les méthaniers seront chargés en arrivant au terminal, l'eau de ballast sera plutôt pompée à bord du navire vide avant son départ. Le navire en partance suivra les codes et les normes OMI (Convention internationale sur le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires; lignes directrices visant le contrôle et la gestion de l'eau de ballast dans le but de réduire la propagation d'organismes et de pathogènes aquatiques nocifs) et les lignes directrices visant le contrôle des rejets des eaux de ballast s'appliquent. Les directives stipulent que l'échange ou le rejet d'eau de ballast pour les navires qui

quittent ne doit pas se produire avant la zone économique exclusive (ZEE) de 200 milles.

#### **2.2.1.4 Propulsion principale**

Le type de système de propulsion n'a pas encore été déterminé par l'expéditeur. À l'heure actuelle, pour les méthaniers, quatre types de systèmes de propulsion sont possibles.

1. Moteurs diesel à régime moyen et à entraînement électrique, bicom bustible diesel de marine (MDO)/gaz; ces moteurs sont communément appelés propulsion diesel électrique bicom bustible.
2. Moteur diesel alimenté au mazout lourd (HFO), à bas régime et à transmission directe, muni d'une installation de reliquéfaction redondante à 100% pour le traitement des gaz évaporés.
3. Turbine MDO/gaz à entraînement mécanique ou électrique.
4. Turbine à vapeur HFO/gaz (méthode traditionnelle).

Les systèmes 1 et 2 sont relativement nouveaux dans le domaine du transport de GNL mais sont actuellement les systèmes préférés pour la nouvelle génération de méthaniers en commande. Le système 3, qui utilise des turbines à gaz, se démarque plus radicalement des pratiques actuellement utilisées dans le transport maritime commercial car il exige une évaluation plus critique. Alors qu'il a été longtemps utilisé pour les méthaniers, le système 4 n'est plus considéré comme un système de choix étant donné sa faible efficacité énergétique et les faibles possibilités de fabrication et la rareté des équipages ayant l'expérience de la navigation à vapeur. Actuellement, le système diesel à bas régime avec installation de reliquéfaction et la propulsion diesel électrique bicom bustible avec démultiplicateur sont envisagés par l'expéditeur.

#### **2.2.2 Durée des trajets et vitesse**

Les services de communication et de trafic maritime de la Garde côtière canadienne (SCTM) surveillent les déplacements de tous les navires de plus de 20 m de longueur quand ils passent dans le golfe Saint-Laurent et dans le fleuve Saint-Laurent. On trouvera au tableau 2.2-3 la vitesse maximale moyenne des navires commerciaux selon le Système d'information sur la navigation marine (INNAV).

**Tableau 2.2-3 Vitesse moyenne maximale des navires commerciaux**

Type de navire	Vitesse moyenne (noeuds)
Barge	3
Produits chimiques	14,5
Porte-conteneurs	20
Vrac solide	14
Traversiers	13
Pêche	11
Fret divers	14
Minerai/vrac/pétrole	14
Passagers	20+
Ro ro	19
Spéciaux	13
Pétroliers	15
Remorqueurs	11

Source: Birt C 2005, comm. pers.

Les méthaniers seront conçus pour fonctionner dans les conditions hivernales (présence de glace) de l'estuaire du Saint-Laurent. Les navires de transport de conteneurs cotés pour la glace représentent donc mieux les futurs méthaniers. Leur vitesse en mer (environ 21 noeuds) est similaire à celle des méthaniers (19,5 noeuds). Les données pour les porte-conteneurs, établies distinctement pour les conditions estivales et hivernales, ont été utilisées pour prévoir la durée des trajets des méthaniers présentés dans la présente section.

### 2.2.2.1 Période estivale

Durant la période estivale, on prévoit que les méthaniers navigueront approximativement à la vitesse nominale de 19,5 noeuds dans l'estuaire du Saint-Laurent, ralentissant pour s'adapter aux conditions de faible visibilité ou autres conditions de navigation dangereuses. On ne prévoit pas de retards durant la période estivale. En suivant la route du détroit de Cabot, un méthanier couvrira la distance entre le golfe Saint-Laurent, au large des Îles de la Madeleine, et Les Escoumins en 22 ou 24 heures. Tenant compte du temps alloué pour qu'un pilote monte à bord aux Escoumins et en supposant une vitesse de 10 noeuds ou moins jusqu'à Gros Cacouna, le méthanier devrait arriver au terminal d'Énergie Cacouna approximativement trois heures plus tard. Le méthanier naviguera à une vitesse de 10 noeuds ou moins en quittant Les Escoumins. Au moment où le méthanier passera au point le plus près de l'île Verte, sa vitesse aura été réduite à 5 noeuds. À un mille nautique du terminal, le méthanier aura réduit sa vitesse à 2 ou 3 noeuds.



### **2.2.2.2 Période hivernale**

En se basant sur les données d'INNAV, on prévoit qu'un méthanier ayant la cote glace maintiendra une vitesse nominale de 19,5 noeuds la plupart du temps, ralentissant à 15 noeuds ou moins lorsque les glaces sont en forte concentration. Ces hautes vitesses de déplacement sont une indication de la praticabilité des parcours recommandés par le Service canadien des glaces. En se basant sur les données d'INNAV, une période de 24 heures constitue un temps raisonnable pour le trajet depuis l'entrée dans le golfe Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins.

### **2.2.2.3 Point de rapprochement maximal**

Le point de rapprochement maximal (PRM) est la position à laquelle deux navires naviguant sur des routes distinctes atteignent la plus faible distance les séparant possible. Le point de rapprochement maximal est la marge de sécurité communiquée aux autres navires par le Service du trafic maritime sur le Saint-Laurent (STM). Un PRM de deux milles nautiques a été demandé aux méthaniers qui naviguent dans la zone 3 (zone décrite à la section 2.4.1). Le STM renseigne les navires sous sa gouverne sur les normes de PRM et sur la vitesse des méthaniers et leur trajet, de façon à ce que les autres navires puissent maintenir le PRM de deux milles nautiques. Il sera demandé que cette limite soit ramenée à un mille nautique dans la zone 4 (zone décrite à la section 2.4.1), étant donné que le méthanier naviguera à une vitesse réduite (10 noeuds ou moins) et qu'il y aura un (des) pilote(s) à bord.

### **2.2.2.4 Profondeur d'eau sous quille**

Les normes TERMPOL recommandent que soit maintenu sur tout le parcours un minimum de profondeur d'eau sous quille équivalent à 15 % du tirant d'eau maximal du navire. La profondeur d'eau sous quille peut être réduite à 10 % ou moins sous surveillance particulière.

De façon générale, la profondeur de l'eau sur le parcours suivi par les méthaniers dans l'estuaire du Saint-Laurent est de plusieurs centaines de mètres. Ce n'est seulement que dans les 10 derniers milles nautiques que la profondeur est aussi faible que 20 m. Étant donné que le tirant d'eau maximal des méthaniers qu'on envisage d'utiliser est de 12,0 m, une profondeur de 20 m excède la norme TERMPOL qui est équivalente au tirant d'eau maximal plus 15 %.

Étant donné qu'une zone d'amarrage offre habituellement une profondeur sous quille équivalant à 10 % du tirant d'eau maximal, la profondeur minimale exigée au terminal d'Énergie Cacouna est de 13,8 m. La profondeur de fond de -15,0m, sélectionnée dans la conception, assurera que la profondeur sous quille minimale

soit maintenue en toutes situations, y compris lorsque le niveau d'eau enregistré à cet endroit est à son plus bas. (-0,8 m)

### **2.2.3 Remorqueurs**

L'assistance de remorqueurs n'est pas requise pour la majeure partie du trajet de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins. Au cours de la phase initiale de l'exploitation, un remorqueur ira à la rencontre du méthanier à la station des pilotes des Escoumins et ce remorqueur accompagnera le méthanier jusqu'au terminal de Gros Cacouna. La nécessité de cette escorte sera évaluée dans le temps de façon à déterminer si elle est nécessaire.

Des remorqueurs aideront les manoeuvres d'accostage et de départ des méthaniers au terminal de Gros Cacouna. Les remorqueurs qui aideront à l'amarrage iront à la rencontre des méthaniers avant leur approche finale au terminal (c'est-à-dire à environ un mille nautique du terminal).

Pour les départs habituels en hiver, trois remorqueurs ayant chacun 70 t de puissance de traction seront fournis pour tirer le méthanier hors de son poste d'amarrage. Un quatrième remorqueur sera disponible pour gérer les glaces ou fournir de l'assistance en conditions de glaces sévères de façon à faciliter le départ.

Dans les conditions estivales normales, trois remorqueurs seront présents pour assister un méthanier à l'arrivée et au départ.

## **2.3 ROUTES DES MÉTHANIERES**

### **2.3.1 L'approche de l'estuaire**

Le point de départ du GNL destiné au terminal d'Énergie Cacouna peut être la Baltique ou le Moyen-Orient. Après la traversée de l'Atlantique et l'entrée dans les limites de 200 milles des eaux canadiennes, les méthaniers communiqueront avec le service de communication et de trafic maritimes de la Garde côtière canadienne et, en conditions hivernales, suivront le trajet recommandé par le Bureau des glaces de la Garde côtière.

En été, le trafic entrant par le détroit de Cabot suivra le dispositif de séparation du trafic, tel que montré sur les cartes hydrographiques.

Durant les mois d'hiver, le trafic suit un parcours au sud de Terre-Neuve et par le détroit de Cabot (c'est-à-dire entre Terre-Neuve et l'île du Cap Breton) et de là dans le golfe Saint-Laurent. La section du parcours dans le golfe Saint-Laurent débute à Cape Ray (Terre-Neuve). Toutefois, l'approche pourra varier d'une année à l'autre selon l'intensité et la couverture des glaces. En hiver, un conseiller en glaces pourrait monter à bord à Port aux Basques (Terre-Neuve) pour assister le capitaine quant au choix du meilleur passage à emprunter dans les glaces.

Le détroit de Belle-Isle, au large de la côte nord-est de Terre-Neuve (c'est-à-dire entre le Labrador et Terre-Neuve) constitue une route alternative en conditions estivales. Ce parcours offre le double avantage d'une meilleure visibilité et d'un meilleur temps de parcours. Durant l'été, les méthaniers suivront le plan de séparation du trafic tel que montré sur les cartes hydrographiques. Les voies de séparation du trafic vont de l'entrée du détroit de Belle-Isle en passant par la partie nord du golfe Saint-Laurent au nord de l'île d'Anticosti pour ensuite s'engager dans le sens est-ouest dans la partie nord de l'embouchure du fleuve Saint-Laurent.

Par l'une ou l'autre des deux routes, le méthanier atteint le début de l'estuaire du Saint-Laurent à Pointe-des-Monts, qui marque le début de la zone d'étude faisant l'objet de cet addenda (figure 2.3-1). La zone d'étude comprend un trajet en deux parties qui seront décrites de façon plus détaillée :

- de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins;
- des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna.

## **2.3.2 De l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins**

Durant l'été, les méthaniers venant du détroit de Cabot passeront le long de la côte nord de la Péninsule gaspésienne, dans les voies définies pour la séparation du trafic, se maintenant à une distance sécuritaire de huit milles nautiques de la côte. Le méthanier passera Pointe-des-Monts sur la Côte-Nord. Cette pointe marque la limite est de l'estuaire du Saint-Laurent et le début de la zone d'étude. Le méthanier passera ensuite Matane et Rimouski sur la rive sud et le phare de l'île Bicquette au sud avant de se rapporter à la station de pilotage aux Escoumins.

Durant l'hiver, le méthanier naviguera dans les glaces du fleuve en suivant la route recommandée par le Bureau des glaces de la Garde côtière canadienne.

Il y a amplement de profondeur et d'espace navigable sur les routes prescrites et les profondeurs appropriées se maintiennent jusqu'à faible distance de la rive et bien au-delà des voies de trafic. La rive offre une bonne définition au radar et le système STM du Saint-Laurent fournit de façon continue des conseils et des renseignements sur le trafic. Il est possible de s'ancrer d'urgence à Sept-Îles.

Pour le parcours suivi à l'arrivée, les méthaniers se maintiendraient à une distance minimale de huit milles nautiques de la rive sud.

## **2.3.3 Des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna**

### **2.3.3.1 Options de parcours**

Avant d'arriver au terminal d'Énergie Cacouna, les méthaniers prendront à bord un(des) pilote(s) de la Corporation des pilotes du Saint-Laurent aux Escoumins sur la Côte-Nord, à environ 25 milles nautiques en aval du terminal. Le capitaine du navire sera conseillé par le(s) pilote(s) pour l'approche finale à Gros Cacouna. Tel qu'illustré à la figure 2.3-2, les méthaniers suivront l'une ou l'autre de deux routes possibles :

- au nord de l'île Rouge; ou
- au sud de l'île Rouge.

### ***Au nord de l'île Rouge***

Cette route amène le méthanier au nord de l'île Rouge et près de l'estuaire de la rivière Saguenay (figure 2.3-2). Sur cette route, le méthanier quitte la station d'embarquement des pilotes aux Escoumins, maintenant le cap 215° nord vrai sur une distance de 15,8 milles nautiques, jusqu'à environ 2,25 milles nautiques au nord-ouest de l'île Rouge. Le méthanier change alors de cap à 173° nord vrai jusqu'à une distance d'environ 9,1 milles nautiques du terminal.

### ***Au sud de l'île Rouge***

Sur cette route (figure 2.3-2), le méthanier quitte la station d'embarquement des pilotes aux Escoumins maintenant le cap à 200° nord vrai sur une distance d'environ 23,5 milles nautiques jusqu'au terminal.

### ***Comparaison entre les deux options***

Une comparaison entre les deux routes (tableau 2.3-1) montre que la route au sud de l'île Rouge est généralement préférée. Le(s) pilote(s) préfère(nt) la route sud, cependant, parfois en hiver, il peut arriver que le(s) pilote(s) décide(nt) de passer au nord de l'île Rouge lorsque les conditions des glaces sont plus difficiles au sud de l'île.

**Tableau 2.3-1 Comparaison des routes des Escoumins à Gros Cacouna**

	<b>Au nord de l'île Rouge</b>	<b>Au sud de l'île Rouge</b>	<b>Route préférée</b>
longueur du parcours	plus long d'environ 1,4 mille nautique	plus court d'environ 1,4 mille nautique	sud
Rivière Saguenay	on sent l'effet des vents et du courant à l'embouchure de la rivière Saguenay	on évite les vents et le courant à l'embouchure de la rivière Saguenay	sud
Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent	on navigue plus longtemps dans le parc marin	on navigue davantage hors du parc marin	sud
trafic en sens contraire	on croise le trafic en tournant du côté nord de l'île Rouge vers le côté sud alors que la plupart des navires (vers l'amont et vers l'aval) passent au nord de l'île Rouge.	on évite le trafic en sens contraire car on suit une route qui est hors des parcours habituels (Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay)	sud
navires servant à l'observation des baleines	l'observation des baleines se fait au nord de l'île Rouge	on évite les navires servant à l'observation des baleines	sud
largeur du chenal	largeur minimale de 2 milles nautiques au nord de l'île Rouge	largeur minimale de 4 milles nautiques au sud de l'île Rouge	sud
île Verte	point de rapprochement maximal (PRM) de la pointe sud de l'île Verte est de 3 milles nautiques	le point le plus rapproché de la pointe sud de l'île Verte est à 2 milles nautiques	nord

### 2.3.3.2 Points d'ancrage

Si le soutien des remorqueurs n'est pas disponible pour les manoeuvres d'accostage ou si les prévisions météorologiques ou les conditions des glaces empêchent un accostage sûr, le méthanier se rendra à un point d'ancrage désigné pour attendre les remorqueurs ou de meilleures conditions météorologiques.

Deux points d'ancrage ont été identifiés :

- ancrage de longue durée ou d'urgence; et
- ancrage normal de courte durée à l'arrivée lorsque le poste d'amarrage n'est pas libre.

Comme on peut le voir à la figure 2.3-2, un point pour l'ancrage de courte durée a été choisi à environ 1,75 milles nautiques au nord-ouest du poste d'amarrage du terminal de Gros Cacouna. Il est situé à la latitude  $47^{\circ} 57',3$  Nord et la longitude  $69^{\circ} 33',25$  Ouest.

Comme on peut le voir à la figure 2.3-2, un point pour l'ancrage de longue durée a été choisi à l'île Rasade, en aval de Gros Cacouna directement en face des Escoumins du côté sud du fleuve. Il est situé à environ cinq milles nautiques de l'île aux Basques à la latitude  $48^{\circ} 14',5$  Nord et la longitude  $69^{\circ} 13',5$  Ouest.

## 2.3.4 Approche finale à Gros Cacouna

Les procédures d'amarrage suivantes ont été confirmées par simulateur de passerelle de mission complète (PMC) en mars 2005 à la Corporation des pilotes du Bas Saint-Laurent, à Québec.

### 2.3.4.1 Amarrage à bâbord

Le méthanier s'amènera d'un point à environ  $200^{\circ}$  nord vrai vers une position à environ deux milles nautiques par le travers de la pointe du Bout-d'en-haut sur la pointe sud de l'île Verte. À cet endroit, à marée descendante, le méthanier amorcera un lent virage à bâbord, en zone littorale vers Gros Cacouna et par la pointe sud de l'île Verte vers un point à environ un mille nautique de la rive.

Le méthanier amorcera à ce moment un virage à tribord et effectuera l'approche finale vers son poste d'amarrage à un angle de  $10^{\circ}$  ~  $15^{\circ}$  avec celui-ci, ralentissant d'une vitesse d'environ 2 noeuds pour arriver près du poste. Des remorqueurs pousseront le navire au poste d'amarrage.

### **2.3.4.2 Amarrage à tribord**

Le méthanier s'amènera d'un point à environ 200° nord vrai vers une position à environ deux milles nautiques par le travers de la pointe du Bout-d'en-haut sur la pointe sud de l'île Verte.

Le méthanier mettra le cap presque directement au sud à 180° nord vrai, ralentissant à environ 2 noeuds à un point situé à un mille nautique du poste d'amarrage du terminal d'Énergie Cacouna où, avec l'assistance des remorqueurs en attente, il tournera à bâbord. Le méthanier approchera le poste d'amarrage à un angle d'environ 10° et s'arrêtera complètement au large du poste d'amarrage.

## **2.4 TRAFIC MARITIME**

### **2.4.1 Introduction**

Les données relatives au trafic maritime présentées dans la présente section ont été fournies par les services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne. Dans les eaux de l'est canadien, les navires ayant un tonnage brut de 500 tonnes ou plus, ou qui transportent des matières dangereuses, ont l'obligation de se rapporter aux services du trafic maritime. Les autres navires, tels les bateaux de plaisance et les bateaux de pêche, peuvent se rapporter au SCTM sur une base volontaire.

Tous les passages et les mouvements dans les zones décrites ici sont donc enregistrés dans la base de données du SCTM. Les trajets et les mouvements de navires ayant commencé ou s'étant terminés en 2003 ont été utilisés comme source d'information pour les tableaux et autres contenus présentés dans Sandwell (2005) et résumés dans la présente section.

Les études du trafic maritime (Sandwell 2005) ont divisé les données en cinq zones, trois desquelles sont particulièrement pertinentes dans le contexte du présent addenda: les zones 3, 4 et 5. La zone 3 va des Escoumins vers l'est jusqu'à 66° ouest. La zone 4 va des Escoumins vers l'ouest jusqu'à Cap-aux-Oies. La zone 5 diffère par le fait qu'elle est limitée seulement au trafic ayant Gros Cacouna comme origine ou destination; la zone ne comprend pas le trafic en transit, comme le font les zones 3 et 4. Les données utilisées pour la zone 5 sont basées non pas sur la zone, mais plutôt sur la destination.

Une ligne tracée à partir des Escoumins sépare la zone 3 de la zone 4 sur l'étude du trafic maritime. Les Escoumins sont également la ligne de séparation des zones d'étude qui font l'objet de cet addenda (c'est-à-dire que les deux parties de

la zone d'étude générale s'étendent aussi à l'est et à l'ouest des Escoumins). Toutefois, les zones 3 et 4 de l'étude du trafic maritime se prolongent au-delà, à l'est et à l'ouest, des deux secteurs d'étude de la zone d'étude générale qui fait l'objet de cet addenda (figure 2.4.-1).

## **2.4.2 Trafic lié au projet**

Selon la taille réelle des méthaniers, il y aura un méthanier qui arrivera au terminal de Gros Cacouna à tous les quatre ou huit jours environ. Les méthaniers approvisionneront le terminal entre 45 et 90 fois par année, 65 fois étant la fréquence prévue la plus probable.

## **2.4.3 Trafic existant dans la zone 3**

La zone 3 (figure 2.4-1) couvre le fleuve Saint-Laurent depuis Les Escoumins jusqu'à 66° de longitude ouest, ce qui couvre toutes les eaux à l'ouest d'une ligne allant du nord au sud sur la longitude 66° ouest et à l'est d'une autre ligne également du nord au sud sur la longitude 69° 25' ouest. Tous les passages rapportés en 2003 dans cette zone ont été retenus pour analyse. Les directions du trafic sont définies dans la présente section comme vers l'amont (vers l'ouest) et vers l'aval (vers l'est). Tout le trafic commercial vers l'amont converge vers le milieu du fleuve Saint-Laurent au large de Pointe-des-Monts.

### **2.4.3.1 Trafic commercial en haute mer**

Le tableau 2.4-1 présente le trafic des navires étrangers dans la zone 3 selon le type de navire et sa direction. Ces passages font mention des navires du secteur international qui utilisent le Saint-Laurent et les ports des Grands-Lacs. Le transport de vrac solide compte pour 46 % de tous les passages dans la zone 3. Les transporteurs de fret divers, les porte-conteneurs et les pétroliers représentent respectivement 17 %, 16 % et 10 % du total des passages. Les passages rapportés comme ayant été faits par un méthanier sont le fait du *Berge Rachel*, un transporteur de gaz de pétrole liquéfié (GPL) qui a remonté le fleuve Saint-Laurent jusqu'à Québec et à Montréal.

Les principaux ports utilisés par les navires étrangers sont Sept-Îles, Port-Cartier, Baie-Comeau et, à un degré moindre, Gros Cacouna et Matane. Environ 20 % des passages pour le transport de vrac solide avaient Port-Cartier ou Sept-Îles comme point d'origine ou comme point de départ. Habituellement, ces passages sont le fait de navires de grande taille.



**Tableau 2.4-1 Direction et type de navire pour les passages de navires étrangers dans la zone 3 en 2003**

Type	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
vrac solide	1 051	790	9	1 850
fret divers	409	255	4	668
porte-conteneurs	313	306		619
pétrolier	213	184		397
produits chimiques	114	90		204
transport de passagers	41	38		79
ro-ro	38	23		61
yacht	19	19	3	41
péto-vracquier	25	15		40
remorqueur	77	3		10
Navires spéciaux	4	2		6
GNL (GPL)	1	1		2
barge			1	1
dragueur	1			1
<b>total</b>	<b>2 236</b>	<b>1 726</b>	<b>17</b>	<b>3 979</b>

Remarques : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Péto-vracquier (OBO) = transport de minéral, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

Les écarts du nombre de passages vers l'aval et l'amont reflètent la multitude de ports d'escale des navires naviguant vers l'aval. Un navire naviguant vers un port en amont est compté comme un passage alors que le même navire naviguant vers l'aval et faisant escale à trois ports serait compté comme trois passages.

Environ le tiers des passages de transporteurs de fret divers (tableau 2.4-1) avaient leur point d'origine ou de destination dans la zone 3. Les autres ne faisaient que passer dans la zone 3. Les points d'origine ou de destination des transporteurs étrangers de fret divers dans la zone 3 sont Baie-Comeau, Matane et Gros Cacouna. À quelques exceptions près, les porte-conteneurs qui sont passés dans la zone 3 se dirigeaient vers Montréal ou en revenaient. Sauf s'ils vont à Baie-Comeau, Port-Cartier ou Sept-Îles, tous les pétroliers étrangers passent par la zone 3. Les gros pétroliers ont Saint-Romuald comme point d'origine ou de destination, alors que les autres se dirigent vers l'amont et se rendent à Québec, à Montréal et dans les Grands-Lacs. Tous les transporteurs de produits chimiques passent dans la zone 3. Les navires de passagers qui passent dans la zone 3 se dirigent surtout vers Québec, alors qu'un petit nombre se dirige vers d'autres ports comme Rimouski. Près de 60 % des vraquiers-pétroliers étrangers qui sont passés avaient pour points d'origine ou de destination des ports de la zone 3.

#### **2.4.3.2 Trafic commercial côtier**

Au total, 8 864 passages de navires canadiens ont été enregistrés dans la zone 3 en 2003 (tableau 2.4-2). Le trafic des remorqueurs se faisait surtout dans les ports de Sept-Îles et de Baie-Comeau. Le trafic de navires de passagers passe par la zone 3, à l'exception du *CTMA Voyageur* (remplacé par le *CTMA Vacancier*, le terme CTMA renvoie à la compagnie le Groupe CTMA), qui s'arrête à Matane durant l'hiver. Les passages de porte-conteneurs sont le fait du Cicero alors que les passages de ro-ro sont le fait de Cabot et de Aivik, qui ont un port en lourd (PL) de 10 926 et de 4 860 tonnes, respectivement. Les transporteurs canadiens de produits chimiques ont un tonnage de port en lourd de 10 000 à 19 999 tonnes (TPL).

**Tableau 2.4-2 Direction et type de navire pour les passages de navires canadiens dans la zone 3 en 2003**

Type/Direction	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
traversier	2 099	2 059	11	4 169
remorqueur	262	260	1 194	1 716
vrac solide	665	565	10	1 240
navires spéciaux	272	293	113	678
transport de passagers	67	62	102	231
pétrolier	114	102	2	218
ro-ro	53	51	44	148
fret divers	58	62		120
porte-conteneurs	56	55		111
produits chimiques	59	51		110
barge	8	11	41	60
pêche	6	5	12	23
navires militaires	9	10		19
yacht	6	6		12
aéroglysseur	2	2		4
péto-vracquier (OBO)	1	1		2
dragueur	1		1	2
hydroptère	1			1
<b>total</b>	<b>3 739</b>	<b>3 595</b>	<b>1 530</b>	<b>8 864</b>

Remarques : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Péto-vracquier (OBO) = transport de minéral, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

Environ 90 % des trajets des transporteurs canadiens de vrac solide qui passaient dans la zone 3 avaient Sept-Îles, Port-Cartier, Havre-Saint-Pierre ou Baie-Comeau comme destination ou comme point d'origine. Ce fort pourcentage s'explique par le fait qu'un bon nombre de vraquiers descendent le fleuve Saint-Laurent pour décharger du grain à Baie-Comeau, vont ensuite à Sept-Îles ou à Port-Cartier pour décharger du fer et remontent ensuite le fleuve.

### 2.4.3.3 Navigation de plaisance et voile

Dans la zone 3, sept marinas offrent 548 emplacements pour les embarcations de plaisance (tableau 2.4-3). À l'occasion, les navires commerciaux peuvent croiser des kayaks de mer, particulièrement dans la région des Escoumins, mais il arrive que des kayaks traversent le Saint-Laurent jusqu'à Forestville. En été, on voit aussi des activités régulières de nautisme dans la région des Escoumins, particulièrement pour l'observation des baleines. Le SCTM a rapporté le passage de 51 navires de plaisance en 2003.

**Tableau 2.4-3 Emplacements pour les embarcations de plaisance dans les marinas de la zone 3**

Marinas	Saisonnier	Visiteurs
Le Bic	27	5
Rimouski	80	25
Trois-Pistoles	42	5
Matane	95	45
Rivière-Portneuf	20	10
Baie-Comeau	56	8
Sept-Îles	120	10
<b>total</b>	<b>440</b>	<b>108</b>

#### 2.4.3.4 Trajets et horaires des traversiers

Il y a cinq services réguliers de traversiers dans la zone 3 (tableau 2.4-4). Le traversier de Matane à Baie-Comeau et Godbout traverse la zone à l'année de façon régulière. Au printemps et à l'automne, le *Camille-Marcoux* fait deux traversées par jour en partant de Matane. Durant l'hiver, le nombre de traversées est réduit à une tous les trois jours, chaque semaine. Durant l'été, il y a quatre traversées par jour à partir de Matane; un deuxième traversier, le *Félix-Antoine-Savard* seconde le *Camille-Marcoux*. Le traversier ferroviaire *Georges-Alexandre-Lebel* traverse habituellement le fleuve Saint-Laurent trois fois par jour entre Matane et Baie-Comeau. Le *CNM Évolution* fait la traversée entre Rimouski et Forestville de la fin d'avril à la mi-octobre. Ce traversier rapide navigue à 30 noeuds. Le nombre de traversées passe de quatre par jour en haute saison (de la fin juin à la fin août) à deux seulement en début et en fin de saison. Rimouski est aussi le point de départ du *Nordik Express* qui se rend d'abord à Sept-Îles et ensuite sur la basse Côte-Nord, avant de retourner directement à Rimouski. *L'Héritage No 1* fait la traversée entre Trois-Pistoles et Les Escoumins de la mi-mai à la mi-octobre, allant jusqu'à trois traversées par jour en haute saison. Le *La Richardière* fait la traversée entre les municipalités de L'Isle-Verte et Notre-Dame-des-Sept-Douleurs sur la rive sud de l'île Verte. Les traversées se font durant l'été selon les marées. Le tableau 2.4-4 présente les traversées enregistrées dans la zone 3 en 2003.

**Tableau 2.4-4 Trafic des traversiers dans la zone 3 en 2003**

Type	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
Camille-Marcoux	753	752	2	1 507
CNM Évolution	490	488	9	987
Georges-Alexandre-Lebel	437	437		874
Héritage No 1	297	296		593
Nordik Express	78	43		121
Félix-Antoine-Savard	42	42		84
Joseph-Savard	1	1		2
La Richardière				*
<b>total</b>	<b>2 099</b>	<b>2 059</b>	<b>11</b>	<b>4 169</b>

Remarque: Le *Joseph-Savard* opère généralement entre l'île aux Coudres et Saint-Joseph-de-la-Rive. Les deux traversées montrées sont associées au traversier qui accoste à sec à Les Méchins et s'en revient.

\* Les traversées de *La Richardière* sont restreintes aux secteurs locaux, tel que décrit ci haut et ne sont pas incluses dans les voies de trafic vers l'amont et vers l'aval.

### 2.4.3.5 Sommaire du trafic dans la zone 3

Le tableau 2.4-5 donne un sommaire des passages de navires dans la zone 3 en 2003 par type de navire, catégorie TPL et direction.

**Tableau 2.4-5 Sommaire du trafic de passage dans la zone 3**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
<b>traversier</b>				
<10 000	2 099	2 059	11	4 169
<b>vrac solide</b>				
<10 000	18	11		29
de 10 000 à 19 999	82	56		138
de 20 000 à 29 999	514	401	6	921
de 30 000 à 39 999	610	492	8	1 110
de 40 000 à 49 999	94	30	2	126
de 50 000 à 59 999	66	53		119
de 60 000 à 69 999	59	49		108
de 70 000 à 79 999	151	157	2	310
de 80 000 à 89 999	2			2
de 120 000 à 129 999	5	6		11
de 130 000 à 139 999	13	11		24
de 140 000 à 149 999	17	15	1	32
de 150 000 à 159 999	10	9		19
de 160 000 à 169 999	18	15		34
de 170 000 à 179 999	39	36		75
de 210 000 à 219 999	18	14		32
<b>remorqueur</b>				
<10 000	269	26	1 194	1 726

**Tableau 2.4-5 Sommaire du trafic de passage dans la zone 3 (suite)**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
<b>fret divers</b>				
<10 000	249	188	2	439
de 10 000 à 19 999	147	83	2	232
de 20 000 à 29 999	44	28		72
de 30 000 à 39 999	23	16		39
de 40 000 à 49 999	3	1		4
de 50 000 à 59 999	1	1		2
<b>porte-conteneurs</b>				
<10 000	65	60		125
de 10 000 à 19 999	53	52		105
de 20 000 à 29 999	1	1		2
de 30 000 à 39 999	155	154		309
de 40 000 à 49 999	95	94		189
<b>navires spéciaux</b>				
<10 000	276	295	113	684
<b>pétrolier</b>				
<10 000	33	31	1	65
de 10 000 à 19 999	123	105		228
de 20 000 à 29 999	21	15		36
de 30 000 à 39 999	19	20	1	40
de 40 000 à 49 999	27	20		47
de 50 000 à 59 999	4	4		8
de 60 000 à 69 999	22	15		37
de 70 000 à 79 999	4	1		5
de 130 000 à 139 999	11	11		22
de 140 000 à 149 999	55	56		111
de 150 000 à 159 999	7	7		14
de 160 000 à 169 999	1	1		2
<b>produits chimiques</b>				
<10 000	15	14		29
de 10 000 à 19 999	112	86		198
de 20 000 à 29 999	9	4		13
de 30 000 à 39 999	16	16		32
de 40 000 à 49 999	21	21		42
<b>transport de passagers</b>				
<10 000	105	97	102	304
de 10 000 à 19 999	1	1		2
de 60 000 à 69 999	2	2		4
<b>ro-ro</b>				
<10 000	27	19	44	90
de 10 000 à 19 999	64	55		119
<b>barge :</b>				
<10 000	8	11	42	61
<b>yacht</b>				
<10 000	25	25	3	53
<b>péto-vracquier</b>				
de 20 000 à 29 999	3	1		4
de 50 000 à 59 999	1	1		2
de 60 000 à 69 999	1	1		2
de 70 000 à 79 999	14	7		21
de 100 000 à 109 999	1	1		1
de 150 000 à 159 999	1	1		1
de 160 000 à 169 999	4	3		7
de 170 000 à 179 999	1	1		2
<b>pêche</b>				
<10 000	6	5	12	23
<b>navires militaires</b>				
<10 000	9	10		19
<b>aéroglesseur</b>				
<10 000	2	2		4

**Tableau 2.4-5 Sommaire du trafic dans la zone 3 (suite)**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
dragueur <10 000	2		1	3
GNL* de 60 000 à 69 999	1	1		2
hydroptère <10 000	1			1
<b>Total</b>	5 975	5 321	1 547	12 843

Remarques : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Pétro-vracquier (OBO) = transport de minerai, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

\* Les passages attribués au méthanier ont été effectués par le *Berge Rachel*, un navire transporteur de gaz de pétrole liquéfié.

Dans la zone 3, il y a deux "étapes" et quatre services de traversier capables de générer du trafic de traversée. La première "étape" est située à l'approche de la baie de Sept-Îles alors que la seconde est située presque en face de Pointe-des-Monts (49° 14 nord - 67° 10' ouest). Pour ce qui est des services de traversiers, le SCTM rapporte 1 588 départs du traversier Matane-Baie-Comeau-Godbout, 874 départs du traversier ferroviaire Matane-Baie-Comeau, 984 départs du traversier Rimouski-Forestville et 593 départs du traversier Trois-Pistoles-Les Escoumins.

## 2.4.4 Trafic existant dans la zone 4

La zone 4 (figure 2.4-1) est délimitée par une ligne nord-sud passant par Cap-aux-Oies (70° 14' ouest) et par une autre ligne nord-sud passant par Les Escoumins (69° 25' ouest). La description du trafic dans la zone 4 comprend les voyages ayant leur point d'origine ou de destination dans la rivière Saguenay. Le trafic dans cette dernière zone est très semblable à celui de la zone 3 car il y a peu de ports où il se fait du transbordement de fret. Spécifiquement, il y a des activités portuaires à Gros Cacouna, Pointe-au-Pic et Port Saguenay.

### 2.4.4.1 Trafic commercial en haute mer

Il y a eu 2 964 passages de navires commerciaux de haute mer dans la zone 4 en 2003 (tableau 2.4-6). La plus grande partie de ce trafic est semblable à celui de la zone 3 et est constitué de passages qui ont leur point d'origine ou de destination surtout en amont de la zone et dans la rivière Saguenay. Les passages rapportés comme ayant été faits par un méthanier sont le fait du *Berge Rachel*, un transporteur de gaz de pétrole liquéfié (GPL) qui a remonté le Saint-Laurent jusqu'à Québec et à Montréal.

**Tableau 2.4-6 Direction et type de navire pour les passages de navires étrangers dans la zone 4 en 2003**

Type	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
vrac solide	609	514	1	1 124
porte-conteneurs	307	305		612
fret divers	258	218		476
pétrolier	192	175		367
produits chimiques	114	90		204
transport de passagers	44	43	1	88
ro-ro	22	19		41
yacht	18	18		36
remorqueur	4	2		6
navires spéciaux	4	2		6
GNL (GPL)	1	1		2
dragueur	1			1
péto-vracquier	1			1
<b>total</b>	<b>1 575</b>	<b>1 387</b>	<b>2</b>	<b>2 964</b>

Remarques : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Péto-vracquier (OBO) = transport de minerai, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

\* Les passages attribués au méthanier ont été effectués par le *Berge Rachel*, un navire transporteur de gaz de pétrole liquéfié.

La plupart des vraquiers passent dans la zone 4. Environ 14 % de ces passages ont un point d'origine ou de destination dans le Saguenay (Port-Alfred). Quelques-uns seulement des passages avaient comme destination la région de Gros Cacouna. Les passages de navires dans les catégories TPL de plus de 100 000 tonnes avaient Québec comme destination ou point de départ.

Parmi les navires enregistrés à l'étranger, ce sont les transporteurs de fret divers qui sont les plus susceptibles de se diriger vers un port de la zone 4; environ 28 % des passages avaient un point de départ ou de destination dans la zone 4. Sauf en de rares occasions, les transporteurs de produits chimiques et les pétroliers étrangers passant dans la zone 4 n'avaient pas de point de départ ni de destination dans la zone. Les navires de passagers étrangers qui passent dans la zone 4 montent généralement à Québec; à l'occasion, ils naviguent sur le Saguenay. Des 41 passages de navires ro-ro dans la zone 4, plus de la moitié avaient comme point d'origine ou de destination Gros Cacouna ou Pointe-au-Pic.



## 2.4.4.2 Trafic commercial côtier

Les navires enregistrés au Canada ont fait 3 138 passages dans la zone 4 (tableau 2.4-7). La plupart de ces navires ne font que passer dans la zone. Les navires canadiens ayant un point d'origine ou de destination dans la zone, sont des navires spéciaux, de fret divers, de ro-ro ou des navires de fret divers desservant l'Arctique ainsi que des remorqueurs ou des barges déchargeant du bois d'oeuvre. Il y a aussi dans la zone une importante industrie liée à l'observation des baleines. Durant l'été, ces navires de passagers, qui ne rapportent pas nécessairement leurs déplacements au SCTM, quittent Tadoussac, Baie-Sainte-Catherine, Grandes-Bergeronnes et Les Escoumins pour des randonnées d'observation des baleines. Habituellement, chaque navire (ou zodiac) fait trois randonnées de trois heures par jour en haute saison. En 1997, on a évalué que le nombre de randonnées dans la région de Tadoussac était au-delà de 7 500. Ces randonnées ont été faites par 31 petites embarcations et 17 navires de plus grande taille.

**Tableau 2.4-7 Direction et type de navires domestiques pour les passages de navires dans la zone 4 en 2003**

Type	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
traversiers	39	37	274	350
vrac solide	500	503	1	1 004
transport de passagers	130	140	392	662
navires spéciaux	128	118	98	344
remorqueur	99	92	1	192
pétrolier	77	75		152
porte-conteneurs	56	55		111
fret divers	42	41		83
ro-ro	47	48		95
produits chimiques	40	38		78
barge	6	3	22	31
pêche	7	1		8
yacht	4	1	4	9
navires militaires	6	6		12
aéroglysieur	1	1		2
hydroptère	1	1		2
péto-vracquier	1	1		2
dragueur	1			1
<b>total</b>	<b>1 185</b>	<b>1 161</b>	<b>792</b>	<b>3 138</b>

Remarque : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Péto-vracquier (OBO) = transport de minéral, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

### 2.4.4.3 Navigation de plaisance et voile

Les activités de navigation de plaisance et de navigation à voile dans la zone 4 sont plus intenses que dans les autres zones à cause de la proximité de Québec, des eaux plus calmes et de l'attrait des mammifères marins. Six marinas offrent un total de 416 emplacements pour des embarcations de plaisance (tableau 2.4-8). Pêches et Océans Canada rapporte qu'en 1997, de 15 000 à 16 000 mouvements d'embarcations de plaisance ont eu lieu dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. La haute saison va de la mi-juin au début de septembre. De plus, la même source rapporte qu'environ 15 000 journées kayaks ont été enregistrées dans la zone 4. Les kayaks se tiennent surtout près de la côte, mais on rapporte une activité de kayak intense dans les secteurs de Grandes-Bergeronnes et du Saguenay. Ces kayaks vont souvent plus loin dans le fleuve pour l'observation des mammifères marins. Le SCTM rapporte 51 mouvements de yachts (canadiens et étrangers) dans la zone 4 pour 2003.

**Tableau 2.4-8 Emplacements pour les embarcations de plaisance dans les marinas de la zone 4**

Marina	Saisonnier	Visiteurs
Sacré-Cœur	15	2
Anse St-Jean	40	10
Rivière-du-Loup	65	20
Tadoussac	90	50
Grandes-Bergeronnes	35	20
Saint-Jean-Port-Joli	51	18
<b>total</b>	<b>296</b>	<b>120</b>

### 2.4.4.4 Trajets et horaires des traversiers

Il y a deux services de traversier dans la zone 4. Le *Trans-St-Laurent* navigue de Rivière-du-Loup à Saint-Siméon du début d'avril jusqu'au début de janvier. Ce navire peut faire jusqu'à cinq traversées par jour au plus fort de la saison et seulement deux dans la basse saison. L'autre service de traversier dans la zone 4 navigue entre Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. Au plus fort de la saison, deux navires partent de chaque point à toutes les vingt minutes durant la période de jour. La nuit, il y a une traversée à toutes les vingt minutes à partir de Tadoussac. Durant la basse saison, l'horaire est sensiblement le même, sauf qu'il y a moins de traversées durant la fin de semaine. Le SCTM rapporte 334 passages du *Trans-St-Laurent* en 2003.

## 2.4.4.5 Sommaire du trafic dans la zone 4

Le tableau 2.4-9 donne un sommaire des passages de navires dans la zone 4 en 2003.

**Tableau 2.4-9 Sommaire du trafic de passage dans la zone 4**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
<b>vrac solide</b>				
<10 000	10	9		19
de 10 000 à 19 999	69	55		124
de 20 000 à 29 999	391	363		754
de 30 000 à 39 999	463	428		891
de 40 000 à 49 999	33	22		55
de 50 000 à 59 999	56	51	1	108
de 60 000 à 69 999	24	21		45
de 70 000 à 79 999	57	62	1	120
de 120 000 à 129 999	1	1		2
de 130 000 à 139 999	3	3		6
de 140 000 à 149 999	1	1		2
de 160 000 à 169 999	1	1		2
<b>transport de passagers</b>				
<10 000	171	182	393	744
de 10 000 à 19 999	1	1		2
de 60 000 à 69 999	2	2		4
<b>porte-conteneurs</b>				
<10 000	61	59		120
de 10 000 à 19 999	53	52		105
de 20 000 à 29 999	1	1		2
de 30 000 à 39 999	153	154		307
de 40 000 à 49 999	95	94		189
<b>fret divers</b>				
<10 000	173	155		120
de 10 000 à 19 999	93	73		105
de 20 000 à 29 999	19	17		2
de 30 000 à 39 999	14	13		307
de 50 000 à 59 999	1	1		189
<b>pétrolier</b>				
<10 000	31	30		61
de 10 000 à 19 999	87	82		169
de 20 000 à 29 999	19	15		34
de 30 000 à 39 999	10	10		20
de 40 000 à 49 999	25	18		43
de 50 000 à 59 999	4	4		8
de 60 000 à 69 999	16	13		29
de 70 000 à 79 999	2	1		3
de 130 000 à 139 999	12	12		24
de 140 000 à 149 999	55	57		112
de 150 000 à 159 999	7	7		14
de 160 000 à 169 999	1	1		2
<b>navires spéciaux</b>				
<10 000	132	120	98	350
<b>traversiers</b>				
<10 000	39	37	274	350
<b>Produits chimiques</b>				
<10 000	15	14		29
de 10 000 à 19 999	93	73		166
de 20 000 à 29 999	9	4		13
de 30 000 à 39 999	16	16		32
de 40 000 à 49 999	21	21		42
<b>remorqueur</b>				
<10 000	103	94	1	198

**Tableau 2.4-9 Sommaire du trafic dans la zone 4 (suite)**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
<b>ro-ro</b>				
<10 000	13	13		26
de 10 000 à 19 999	56	54		110
<b>yacht</b>				
<10 000	22	19	4	45
<b>barge :</b>				
<10 000	6	3	22	31
<b>navires militaires</b>				
<10 000	6	6		12
<b>pêche</b>				
<10 000	7	1		8
<b>péto-vracquier</b>				
de 20 000 à 29 999	1	1		2
de 70 000 à 79 999	1			1
<b>GNL</b>				
de 60 000 à 69 999	1	1		2
<b>dragueur</b>				
<10 000	2			2
<b>hydroptère</b>				
<10 000	1	1		2
<b>aéroglysseur</b>				
<10 000	1	1		2
<b>total</b>	<b>2 760</b>	<b>2 548</b>	<b>794</b>	<b>6 102</b>

Remarque : Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues. Péto-vracquier (OBO) = transport de minerai, de vrac et de pétrole (ore/bulk/oil); type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

\* Les passages attribués au méthancier ont été effectués par le *Berge Rachel*, un navire transporteur de gaz de pétrole liquéfié.

L'embouchure de la rivière Saguenay peut potentiellement générer une circulation de navires qui s'entrecroisent, certains descendant la rivière et se dirigeant vers Les Escoumins, d'autres descendant le Saint-Laurent pour ensuite remonter le Saguenay. Un trafic entrecroisé est aussi créé par le traversier de Tadoussac à Baie-Sainte-Catherine et celui de Rivière-du-Loup à Saint-Siméon. Le SCTM a rapporté que ce dernier traversier a effectué 333 passages en 2003.

## 2.4.5 Trafic particulier à Gros Cacouna

Dans la zone 5 des Escoumins à Gros Cacouna, on a retenu tous les passages qui ont un point d'origine ou de destination à Gros Cacouna. Ce décompte comprend les navires qui se sont ancrés au large du port de Gros Cacouna sans y entrer. Tous les navires commerciaux, canadiens ou autres, entrant dans le port de Gros Cacouna sont assujettis au pilotage, sauf s'ils n'ont pas la taille requise. Les navires qui descendent le fleuve Saint-Laurent entreront au port ayant à leur bord le(s) pilote(s) qui y sera(ont) monté(s) au point d'origine, alors que les navires qui naviguent vers l'amont iront d'abord aux Escoumins pour prendre un ou plusieurs pilote(s) et ensuite traverser le fleuve vers Gros Cacouna.

### 2.4.5.1 Trafic commercial en haute mer

Un total de 60 passages de navires étrangers a été enregistré en 2003 comme ayant Gros Cacouna comme point d'origine ou point de destination. Le tableau 2.4-10 indique la direction, le type et la catégorie de TPL de ces navires.

**Tableau 2.4-10 Passages de navires étrangers à Gros Cacouna (2003)**

Type/Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Total
<b>vrac solide</b>			
de 10 à 19 999	1	2	3
de 20 à 29 999	9	11	20
de 30 à 39 999	5	1	6
de 40 à 49 999		2	2
<b>fret divers</b>			
<10 000	13	2	15
de 10 à 19 999	4	2	6
<b>ro-ro</b>			
<10 000	2	2	4
de 10 à 19 999	1	3	4
<b>total</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>60</b>

### 2.4.5.2 Trafic commercial côtier

Le tableau 2.4-11 fait état des passages de navires canadiens ayant Gros Cacouna comme destination ou comme point de départ. La plupart des mouvements de remorqueurs ont été rapportés entre Port-Menier sur l'île d'Anticosti et Gros Cacouna. Ces remorqueurs poussent ou tirent des barges chargées de bois d'oeuvre. Les mouvements des remorqueurs sont considérablement plus nombreux que ceux des barges parce que les remorqueurs ne restent pas au port pendant que le fret des barges est transbordé. Les passages de navires spéciaux sont le fait de brise-glaces.

**Tableau 2.4-11 Passages de navires domestiques à Gros Cacouna (2003)**

Type	Catégorie TPL	Vers l'aval	Vers l'amont	Aucun	Total
remorqueur	<10 000	40	35	1	76
navires spéciaux	<10 000	24	28	2	54
barge	<10 000	3	1	21	25
transport de passagers	<10 000	2	2		4
vrac solide	de 20 à 29 999	1	2		3
hydroptère	<10 000	1	1		2
traversiers	<10 000	1	1		2
<b>total</b>	<b>&lt;10 000</b>	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>24</b>	<b>166</b>

### 2.4.5.3 Navigation de plaisance et voile

Pour ce qui est de la navigation de plaisance et de la voile, les activités en sont limitées entre Gros Cacouna et Les Escoumins. Il y a cependant une certaine circulation entre la rive nord du fleuve Saint-Laurent et les marinas de Rivière-du-Loup et de Trois-Pistoles. Durant l'été, la région de Gros Cacouna est aussi utilisée par les kayakistes. En 2005, on prévoit que six emplacements entre L'Isle-Verte et Rivière-du-Loup seront choisis pour l'accostage des kayaks sur la *Route Bleue du sud de l'Estuaire*. Ce « sentier » maritime irait de Berthier-sur-Mer à Sainte-Luce et passerait donc devant Gros Cacouna.

## **3 MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS**

### **3.1 INTRODUCTION**

La présente section explique l'approche utilisée dans l'addenda pour évaluer les effets du transport maritime sur l'environnement. En général, cette approche est conforme à celle qui a été utilisée dans l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) (Énergie Cacouna 2005a). Cette section comprend un plan du processus d'évaluation environnementale et une description de chacune des étapes servant à déterminer l'importance des effets du transport maritime de gaz naturel liquéfié (GNL). Chaque fois que la méthodologie ou les concepts utilisés dans l'évaluation du transport maritime seront identiques à ceux utilisés dans l'ÉIE, on donnera la référence exacte qui permettra de retracer ces renseignements dans l'ÉIE et un résumé sera inclus dans l'addenda. Les aspects de l'évaluation relatifs au transport maritime sont résumés ci-dessous.

### **3.2 PROCESSUS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE**

L'évaluation environnementale analyse la façon dont le transport maritime de GNL interagira sur les milieux physique, biologique et social dans la zone d'étude. Le processus d'évaluation environnementale développé pour cette ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) comprend les étapes suivantes :

- On a préparé une description des aspects du projet spécifique au transport maritime.
- On a colligé de l'information sur les milieux physiques, biologiques et sociaux, information provenant surtout d'une revue de littérature et présentée sous forme de sommaires de référence.
- Les composantes valorisées de l'environnement (CVE) ont été définies en se basant sur un certain nombre de facteurs, y compris leur valeur communautaire et leur intérêt scientifique.
- Des questions clés, qui représentaient les préoccupations de la population et qui ont été soulevées durant le processus de consultation préalable, ont été élaborées.
- Des moyens d'atténuer les effets potentiels ont été identifiés.
- Les façons dont le projet pourrait avoir une incidence sur l'environnement ont été identifiées au moyen d'une analyse de liens.
- Les impacts résiduels (c'est-à-dire ceux qui restent après l'application des mesures d'atténuation) ont été prévus.
- Le degré de certitude des prévisions a été évalué.

- Les impacts résiduels ont été décrits selon leur direction, leur intensité, leur portée géographique, leur durée et leur fréquence; leur importance a été déterminée en considérant la valeur des CVE et l'importance de l'impact.
- Les effets cumulatifs du projet et des autres activités dans la zone ont été évalués.

En plus du critère d'évaluation d'impact tel qu'identifié dans les directives du Québec et utilisé dans l'ÉIE, le projet de directive fédérale ajoute la nature réversible et irréversible des impacts aux critères.

### **3.3 ACTIVITÉS DU PROJET LIÉES AU TRANSPORT MARITIME**

La description du projet (section 2) donne les caractéristiques préliminaires du méthanier et des remorqueurs, les routes et les vitesses du méthanier ainsi que le trafic maritime par type de navire. Voici les principales activités liées au projet relativement au transport maritime dans la zone d'étude et comprises dans l'évaluation :

- circulation des méthaniers dans le fleuve Saint-Laurent depuis la limite est de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'au terminal d'Énergie Cacouna;
- opérations connexes des remorqueurs depuis Les Escoumins jusqu'au terminal;
- ancrage des méthaniers (délais de courte durée à l'arrivée; délais de longue durée ou d'urgence);
- opération de gestion des glaces durant les mois d'hiver.

### **3.4 MILIEU RÉCEPTEUR**

Avant de prévoir les effets du projet sur les milieux physique, biologique et social, on a résumé les conditions qui prévalent en l'absence du projet. Les conditions de référence dans le milieu récepteur ont été déterminées, en grande partie, par une revue de littérature. Le transport maritime touche un moins grand nombre de composantes environnementales que ne le fait le terminal d'Énergie Cacouna; il y a donc moins de composantes évaluées dans l'addenda qu'il n'y en a dans l'ÉIE. Les liens entre le projet et l'environnement sont décrits à la section 4; la sélection des composantes à inclure a été basée sur les résultats de l'analyse de liens. Les sections 5 à 7 comprennent un sommaire des conditions de référence pour chacune des composantes.



### 3.5 COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT

Les CVE choisies représentent des caractéristiques d'une importance particulière dans les milieux physique, biologique et humain. Un certain nombre d'éléments ont été considérés dans le choix des CVE, notamment les suivants :

- la probabilité que survienne un effet d'entraînement si la ressource était affectée, c'est-à-dire s'il y a un lien entre la composante touchée et d'autres composantes;
- la sensibilité ou la vulnérabilité de la composante;
- l'unicité ou la rareté de la composante;
- la pérennité (durabilité) de la composante ou de l'écosystème;
- la valeur attribuée à la ressource par les parties prenantes;
- la reconnaissance de l'importance d'une composante par une loi, un règlement, une politique ou la décision d'un tribunal;
- les risques pour la santé, la sécurité ou le bien-être de la population.

La sélection des CVE n'est pas directement liée à la probabilité d'occurrence d'un impact. En fait, même si des effets potentiels sont mentionnés dans cette section, il n'en reste pas moins que ces effets ne sont que potentiels et pourraient ne pas être prédits dans les sections suivantes.

Deux CVE ont été choisies pour représenter le milieu physique :

- l'environnement sonore;
- les processus côtiers.

L'environnement sonore : Les impacts sonores aériens associés au transport maritime ont été évalués pour aider à déterminer les effets potentiels du transport maritime sur l'environnement sonore des personnes lorsqu'elles sont dans leur demeure ou lors de l'observation des baleines. Ceci comprend les changements de longue durée (12 heures) ou de courte durée (une minute) des niveaux sonores qui peuvent affecter les personnes. En plus de cette CVE, la composante sonore a aussi fourni des résultats liés aux CVE du milieu biologique.

Les processus côtiers : Le transport maritime et les activités de gestion des glaces ont le potentiel d'affecter les conditions hydrodynamiques ainsi que le régime des glaces dans le fleuve Saint-Laurent. Cela pourrait également influencer les conditions côtières, même si ces effets peuvent être négligeables. De fait, ces

impacts potentiels sur les conditions côtières, y compris l'érosion des rives et le transport des sédiments, peuvent avoir un effet d'entraînement sur l'habitat des poissons et des oiseaux de rivages, car celui-ci est lié aux conditions côtières. Les résultats des composantes du processus côtier sont principalement utilisés pour évaluer les effets potentiels sur les CVE du milieu biologique. Toutefois, un des aspects des processus côtiers, l'effet potentiel des activités de gestion des glaces sur le pont de glace à l'île Verte, est une CVE à cause de la valeur imputée au pont de glace par les parties prenantes.

Les CVE choisies pour représenter le milieu biologique sont les suivantes :

- mammifères marins;
- oiseaux marins;
- poissons marins et leur habitat;

Mammifères marins : Les mammifères marins, surtout des bélugas et des phoques communs, fréquentent l'estuaire du Saint-Laurent près de Gros Cacouna. Ces mammifères marins constituent une ressource importante en raison de leur valeur intrinsèque pour l'écosystème (ce sont les prédateurs de niveau trophique supérieur des eaux marines), en plus de l'intérêt économique, social, culturel et esthétique qu'ils représentent. Les mammifères marins bénéficient en outre de la protection des lois fédérales et provinciales. Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) considère la population de béluga du Saint-Laurent comme une « espèce menacée » et l'a récemment ajouté à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Cette population est aussi considérée comme menacée conformément au *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats* (provincial).

Oiseaux marins : Les oiseaux marins et les oiseaux aquatiques, y compris les oiseaux de rivage et la sauvagine (considérés collectivement comme oiseaux marins) ont été choisis comme CVE. Les habitats des oiseaux marins et des oiseaux aquatiques dans l'estuaire du Saint-Laurent sont considérés importants pour leur valeur biologique aussi bien que sociale. Une partie importante des rives nord et sud de l'estuaire du Saint-Laurent a été désignée zone de rassemblement de la sauvagine; d'autres espaces ont été identifiés comme habitats importants ou zones protégées.

Poissons marins et leur habitat : Les poissons marins et leur habitat sont considérés comme importants en raison de leur valeur sociale, économique, culturelle et biologique. L'estuaire du Saint-Laurent favorise la pêche commerciale. Les espèces de poissons marins soulevant des préoccupations particulières font également partie de cette CVE.

Les CVE choisies pour représenter le milieu humain sont les suivantes :

- tourisme et utilisation des ressources naturelles;
- ressources visuelles;
- emploi.

Ces CVE sont considérées importantes pour leurs valeurs sociales, culturelles et économiques; les valeurs biologiques des ressources naturelles sont traitées par la composante biologique. Les ressources visuelles sont une composante environnementale valorisée parmi la population riveraine de l'estuaire du Saint-Laurent et de visiteurs qui traversent la région.

### **3.6 QUESTIONS CLÉS**

Les questions clés ont été élaborées pour que l'évaluation fournisse des réponses directes aux préoccupations du public. Ces questions centrent l'évaluation sur les effets du transport maritime sur les CVE. Pour toutes ces questions, le transport maritime fait référence à l'augmentation des activités de transport maritime due au projet dans la zone d'étude.

Dans certains cas, des renseignements d'une discipline scientifique étaient nécessaires pour comprendre les effets du transport maritime sur une CVE abordée par une autre discipline. Dans ces situations (par exemple: l'environnement sonore et les processus côtiers), des questions clés ont été élaborées pour traiter d'enjeux qui n'ont pas été choisis comme CVE. Les questions clés abordées dans l'addenda sont énumérées au tableau 3.6-1.

**Tableau 3.6-1 Résumé des questions clés relatives au transport maritime lié au projet Énergie Cacouna**

Discipline	Question clé
Environnement sonore	comment les sons émis durant le transport maritime affecteront-t-il les niveaux de bruits auxquels est soumise la communauté ?
Processus côtiers	quel effet aura le transport maritime sur l'environnement côtier ?
Mammifères marins	quel effet aura le transport maritime sur les mammifères marins ?
Oiseaux	quel effet aura le transport maritime sur les oiseaux marins ?
Les poissons marins et leur habitat	quel effet aura le transport maritime sur les poissons et leur habitat ?
Tourisme et ressources naturelles	quel effet aura le transport maritime sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles?
Ressources visuelles	quel effet aura le transport maritime sur la qualité du paysage et les points d'intérêt visuel ?
Emploi	quel effet aura le transport maritime sur l'emploi et le commerce local ?

### 3.7 DESCRIPTION DES IMPACTS RÉSIDUELS

Le tableau 3.7-1 explicite l'approche générale des critères utilisés pour décrire les impacts sur les CVE.

**Tableau 3.7-1 Critères d'impact pour le projet d'Énergie Cacouna Addenda**

Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Fréquence
positive : résultat ou tendance favorable négative : résultats ou tendance non désirés neutre : résultat ou tendance non détectables	l'intensité est traitée séparément pour chaque composante environnementale dans le tableau 3.7-2	locale : effet restreint aux points récepteurs dans la zone d'étude régionale : effets limités à la zone d'étude suprarégionale : effets s'étendant au-delà de la zone étudiée	exploitation : l'effet est produit pour la durée de la phase d'exploitation; toutefois, l'effet à un emplacement donné sera également décrit comme étant : court terme: 15 minutes moyen terme : 3,5 jours Long terme : l'effet persistera probablement au-delà de la phase d'exploitation	négligeable : la probabilité qu'il y ait un impact est très faible faible : se produit une seule fois moyenne : se produit de façon intermittente élevée : se produit continuellement

Les impacts résiduels sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) sont décrits en fonction des critères suivants :

- **La direction** indique si l'impact est désirable ou non. Les directions possibles sont positive, neutre ou négative.
- **L'intensité** décrit l'ampleur de l'impact. Elle peut être négligeable, faible, modérée ou élevée. Chacune des composantes environnementales fournit des critères particuliers qui expliquent ce que signifie chaque catégorie d'intensité (tableau 3.7-2).
- **La portée géographique** décrit l'étendue prévue de l'impact. Elle est évaluée comme étant locale, régionale ou suprarégionale.
- **La durée** décrit la période de l'impact. Étant donné que l'addenda ne traite que des effets des méthaniers et des activités connexes, la durée de toutes les composantes est équivalente à la durée de la phase d'exploitation. L'addenda ne traite pas de la phase de construction. La durée long terme, telle que définie dans le tableau 4.8-1 de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) décrit des effets qui se feront sentir au-delà de la phase d'exploitation. Il y a peu de chance qu'un effet long terme se réalise mais on a retenu cette option pour que le tableau soit complet. Les termes court terme et moyen terme seront définis spécifiquement pour l'addenda. La durée de l'effet lorsque passe le méthanier à un endroit donné est de courte durée. Pour cet addenda, le terme court terme est défini pour une durée de 15 minutes, ce qui correspond approximativement au temps requis pour parcourir 4km à une vitesse de 10 nœuds par un méthanier. On suppose que les réponses immédiates (par exemple : réponses aux bruits, évitement du navire, obstruction de la vision) surviendraient alors que le méthanier parcourrait 4km à travers le point de vue ou l'endroit où serait situé un mammifère marin ou un poisson. Le terme moyen terme correspond à 3,5 jours, ce qui inclurait la durée maximale d'un séjour au point d'ancrage long terme. (Au cours des 10 dernières années, le séjour le plus long était de trois jours). La durée maximale d'un séjour au point d'ancrage court terme et la durée d'un séjour du méthanier au terminal d'Énergie Cacouna serait d'un jour ou moins.
- **La fréquence** décrit le nombre d'occurrences de l'activité causant l'impact. Elle est considérée comme étant négligeable, faible, moyenne ou élevée. La fréquence est liée à la durée et sera évaluée avec la durée. Il est toutefois très improbable que certains événements, (par exemple, la collision d'un méthanier) ne se produisent, même une fois. En terme de probabilités, ce risque sera évalué séparément.

**Tableau 3.7-2 Définitions de l'intensité dans le cas des composantes valorisées de l'environnement**

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
<b>Milieu physique</b>			
Environnement sonore pendant l'exploitation (se reporter aux figures 5.2-2 et 5.2-3 afin de comprendre le processus logique utilisé pour classer les intensités et se reporter au tableau 5.2-4 pour obtenir des détails sur la classification des intensités)	les niveaux acoustiques équivalents périodiques ( $L_{eq,12h}$ ) sont inférieurs ou égaux aux bruits de fonds mesurés; les prévisions maximales des niveaux acoustiques équivalents maximaux ( $L_{eq,1min}$ ) sont inférieurs à un niveau de bruit de 3 dBA de plus que le bruit horaire mesuré le plus fort	les niveaux acoustiques équivalents périodiques ( $L_{eq,12h}$ ) sont inférieurs ou égaux aux critères de jour du MENV mais pourraient excéder les critères de nuit; les prévisions maximales des niveaux acoustiques équivalents maximaux ( $L_{eq,1min}$ ) sont supérieurs à un niveau de bruit de 3 dBA de plus que le bruit horaire mesuré le plus fort	les niveaux acoustiques équivalents périodiques ( $L_{eq,12h}$ ) sont supérieurs aux critères du MENV; les prévisions maximales des niveaux acoustiques équivalents maximaux ( $L_{eq,1min}$ ) sont supérieurs à un niveau de bruit de 6 dBA de plus que le bruit horaire mesuré le plus fort
<b>Milieu biologique</b>			
Oiseaux marins	au-delà des conditions de référence du milieu, tout en demeurant en deçà des critères établis ou des seuils scientifiques connus et dans les limites de variabilité naturelle	nettement supérieurs aux conditions de référence du milieu, tout en demeurant en deçà des critères établis ou des seuils scientifiques connus et dans les limites de variabilité naturelle	on s'attend à ce qu'ils dépassent les critères établis et les seuils connus et entraînent des effets nocifs, et ils causeront vraisemblablement des changements détectables allant au-delà des limites de variabilité naturelle
Les poissons marins et leur habitat	risque d'effets mineurs sur les organismes aquatiques sensibles ou pertes mineures d'habitat, mais sans effets sur la distribution ou l'abondance des poissons	risque d'effets modérés sur les organismes aquatiques sensibles ou d'effets localisés sur la distribution des poissons, mais sans effets sur l'abondance des poissons	effets sur la distribution ou l'abondance des poissons
Mammifères marins	faible possibilité de perturbation des mammifères marins ou de leur habitat, mais sans effets sur leur distribution ou leur abondance	la possibilité de perturbation des mammifères marins ou de leur habitat est moyenne, mais avec des effets mineurs sur leur distribution ou leur abondance	effets modérés ou importants sur la distribution ou l'abondance des mammifères marins

**Tableau 3.7-2 Définitions de l'intensité dans le cas des composantes valorisées de l'environnement (suite)**

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
<b>Milieu humain</b>			
<b>Aspect socio-économique</b>			
Tourisme et utilisation des ressources naturelles	impacts mineurs sur l'activité ou l'utilisation des ressources, mais aucun changement à la qualité de l'expérience associée à l'activité ou à l'utilisation des ressources	possibilités d'impacts sur l'activité ou l'utilisation des ressources et on prévoit une légère réduction de la qualité de l'expérience associée à l'activité ou de l'utilisation des ressources	diminution de la qualité de l'expérience associée à l'activité ou à l'utilisation des ressources dans la mesure où l'activité ou l'utilisation des ressources est abandonnée
Ressources visuelles	l'altération visuelle du paysage est inférieure à 1 % pour la majorité des points d'observation	l'altération visuelle du paysage est d'au moins 1 % mais inférieure à 5 % pour la majorité des points d'observation	l'altération visuelle du paysage est de 5 % ou plus pour la majorité des points d'observation
Emploi	Augmentation du niveau d'emploi mais l'augmentation serait mineure (< 1%)	Augmentation du d'emploi d'au moins 1% mais d'au plus 5%	Augmentation du niveau d'emploi de plus de 5%

Remarque:

L<sub>eq, 12 h</sub> Niveau acoustique équivalent périodique (moyenne sur 12 h).

L<sub>eq, 1 min</sub> Niveau acoustique équivalent maximum (moyenne sur 1 min).

### 3.8 DEGRÉ DE CERTITUDE DES PRÉVISIONS

L'évaluation environnementale englobe des prédictions dépendant de circonstances futures et prévoit les interactions du projet avec des milieux physique, biologique et humain complexes. Par conséquent, le degré de certitude de la prédiction des impacts est variable. Ce degré de certitude dépend de divers facteurs, dont :

- la disponibilité des données relatives à l'environnement;
- la variabilité naturelle et la résilience de l'écosystème;
- la marge d'erreur dans l'obtention et le traitement des données;
- la capacité prédictive des modèles utilisés.

Lorsque le degré d'incertitude était important, une marge d'erreur a été appliquée afin d'éviter la sous-estimation de ces impacts.

## **3.9 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE RELATIVE**

L'importance des impacts du transport maritime a été déterminée selon une méthodologie empruntée de l'ÉIE. (Énergie Cacouna 2005a).

### **3.9.1 Objectifs de développement durable**

La détermination de l'importance relative des impacts se base sur la conformité du projet aux objectifs du développement durable (c'est-à-dire répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs).

Un impact était considéré important s'il compromettait les objectifs du développement durable. Afin de trancher, deux facteurs ont été appliqués :

- sévérité de l'impact;
- valeur de la ressource subissant l'impact.

### **3.9.2 Sévérité de l'impact**

La sévérité de l'impact est évaluée selon une combinaison des critères d'intensité, de portée géographique et de durée. Étant donné que la fréquence d'un impact est particulièrement importante, on en tient compte de façon constante dans l'évaluation du degré d'importance des impacts.

La figure 3.9-1 répertorie les combinaisons de critères utilisées pour décrire les impacts et les classes dans trois catégories de sévérité : négligeable, faible, modérée ou élevée. Pour utiliser la figure, repérer d'abord l'intensité de l'impact dans la colonne de gauche. Sélectionner ensuite la portée géographique dans la colonne suivante, puis la durée dans la troisième colonne. Étant donné que la réversibilité d'un impact est également liée à sa durée, elle sera considérée lors de l'évaluation du degré d'importance des impacts.

### **3.9.3 Valeur de la ressource subissant l'impact**

La valeur de la ressource était un facteur prioritaire pour la sélection des CVE utilisées dans l'ÉIE. Cette valeur peut être liée à la valeur intrinsèque de la composante dans l'écosystème (unicité, importance écologique, rareté) ou à sa valeur pour la population (sociale, culturelle, économique et esthétique). En plus d'être prise en compte à l'étape de sélection des CVE, la valeur de la composante a également été revue lors de l'établissement de l'importance relative des impacts.



Les spécialistes des diverses composantes ont discuté de la valeur de chaque composante afin de juger si l'évaluation de l'importance des impacts devait être ajustée.

### **3.9.4 Conclusion sur l'importance relative**

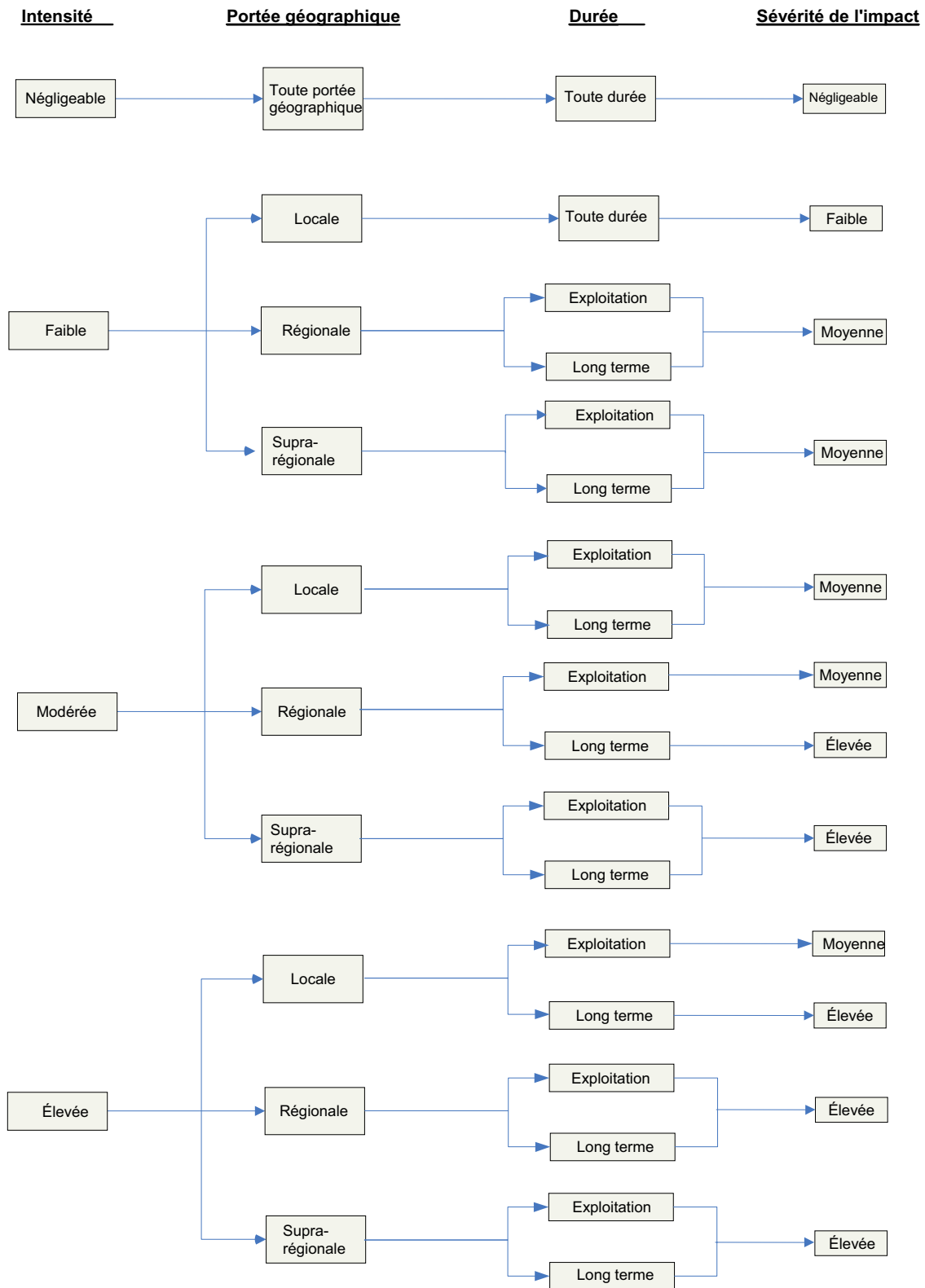
Un impact était considéré comme étant significatif si l'on prévoyait qu'il en découlerait :

- des changements à une CVE qui auraient pour effet de nuire à la population de façon inacceptable; ou
- des changements à l'environnement compromettant la qualité de vie des générations futures.

### **3.10 EFFETS CUMULATIFS**

Les effets cumulatifs du projet ont été évalués dans l'addenda en juxtaposant les impacts prévus du projet à ceux des projets autorisés et annoncés dans la zone. La description du projet résume une étude du trafic qui décrit les conditions de référence. L'addenda comprend les autres projets planifiés qui pourraient augmenter ou réduire le trafic maritime dans l'estuaire. La date limite pour les futurs projets est la même que celle utilisée dans l'ÉIE (31 décembre 2004)

**Figure 3.9-1 Importance relative de l'impact**



## 4 ANALYSE DE LIENS

### 4.1 INTRODUCTION

L'addenda à l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) (Énergie Cacouna 2005a) est centré sur l'évaluation des changements que pourra produire le transport maritime de gaz naturel liquéfié (GNL) pour les fins du projet (par exemple, la circulation des méthaniers) en comparaison du trafic maritime tel qu'il existe actuellement.

Le principal objectif de cette analyse des liens est d'identifier les liens valides entre le transport maritime et les effets potentiels sur l'environnement, et de décrire les liens par lesquels ces impacts pourraient survenir. L'analyse des liens est un processus conceptuel pour déterminer si un lien doit être évalué (c'est-à-dire que les liens valides sont ceux qui devraient être évalués). À cette étape du processus d'évaluation, un effet sur l'environnement n'a pas été déterminé. Un effet peut, ou non, être trouvé plus tard dans le processus d'évaluation.

L'analyse des liens est une étape d'examen visant à centrer l'évaluation d'impact sur les liens qui peuvent causer des effets appréciables sur l'environnement. Il n'est pas toujours nécessaire de procéder à une évaluation détaillée de certains liens où les effets prévus seront négligeables.

### 4.2 DIAGRAMMES DE LIENS

Les diagrammes de liens permettent d'illustrer les relations et interactions entre les activités du projet et les écosystèmes, les ressources et la qualité de vie des individus et des communautés du milieu récepteur. Pour qu'un changement ait lieu, un lien doit exister entre l'activité du projet et la composante de l'environnement observée. Les diagrammes de liens sont présentés en rapport avec les questions clés répertoriées dans le tableau 3.6-1.

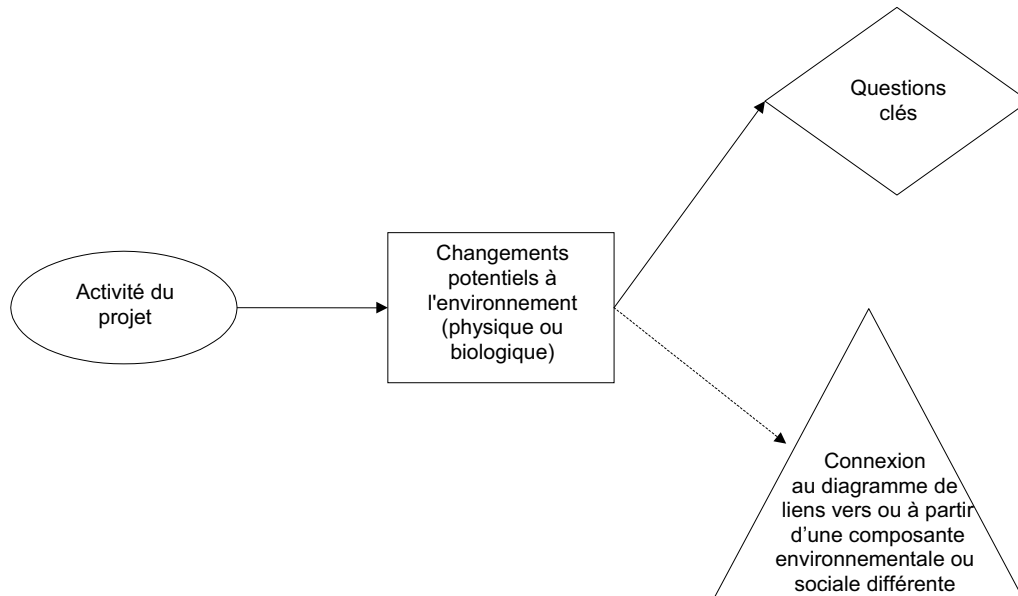
La figure 4.2-1 illustre la structure générale des diagrammes de liens. Les symboles suivants sont utilisés dans les diagrammes de liens;

- ovales : activité du projet
- rectangles : changements potentiels à l'environnement
- losanges : questions clés
- triangles : connexion vers ou à partir d'une autre composante environnementale ou sociale

- flèches : illustration des liens

Les diagrammes de liens sont utilisés pour guider l'analyse des impacts, qui aborde chacun des liens représentés. Ils illustrent également les interrelations entre les diverses composantes environnementales et sociales.

**Figure 4.2-1 Structure des diagrammes de liens**



### 4.3 VALIDATION DES LIENS

Chaque lien potentiel entre une activité de transport maritime et un impact environnemental est évalué. Lorsque cette évaluation indique un impact potentiel, le lien est jugé valide pour l'évaluation. Quand l'évaluation n'indique pas d'impact potentiel, ou que les effets sur l'environnement ne sont pas considérés significatifs, le lien est jugé non valide dans le contexte du projet et n'est pas pris en considération dans l'évaluation. Un lien doit répondre à deux critères pour être considéré valide :

- il doit exister un lien entre l'activité du projet et un effet sur l'environnement; et
- il doit y avoir un potentiel raisonnable pour des effets significatifs sur l'environnement.

L'analyse des liens prend en considération tous les liens potentiels et identifie ceux qui sont valides et qui ont besoin d'être évalués plus à fond en regard des

impacts (sections 5 à 7). L'analyse détaillée des liens valides pourrait trouver qu'il n'y a pas d'effet ou que l'impact est négligeable, faible, modéré ou élevé.

Il n'est pas toujours nécessaire de procéder à une évaluation détaillée des liens dont les effets prévus sur l'environnement ne sont pas appréciables. L'analyse des liens est soumise à un jugement d'ordre professionnel; il est donc important qu'une justification soit fournie, particulièrement lorsque les liens sont jugés non valides.

Chaque lien est évalué selon divers critères, notamment :

- le recours à la description du projet (voir section 2) afin de déterminer la validité d'un lien clé;
- la comparaison avec les évaluations techniques faites dans l'addenda et visant à déterminer si un lien est susceptible d'affecter des composantes valorisées de l'environnement (CVE); et
- établir s'il existe des mesures d'atténuation efficaces qui rendraient un lien non valide.

Certains liens pourraient être invalidés par des mesures d'atténuation prévenant un impact potentiel. S'il existe un haut degré de certitude quant à l'efficacité d'une mesure d'atténuation à contrer un impact découlant d'un lien, ce lien est considéré non valide.

#### **4.4 CONSIDÉRATIONS SUR LA ZONE D'ÉTUDE**

L'évaluation du transport maritime présente un défi particulier étant donné la dimension du parcours (c'est-à-dire la totalité du couloir de navigation de l'estuaire du Saint-Laurent). Tel que décrit à la section 1.5, la zone d'étude de cet addenda présente deux parties distinctes (figure 1.5-1) :

- La première partie de la zone d'étude va de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins; il s'agit d'un couloir de navigation utilisé par des milliers de navires chaque année. Pour les fins de cette évaluation, ce couloir est identifié comme la zone 1 (figure 1.5-1).
- La seconde partie de la zone d'étude va des Escoumins à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres, qui est juste en amont du terminal de Gros Cacouna (figure 1.5-1). Le trajet des Escoumins à Gros Cacouna est une route de navigation existante mais relativement peu achalandée. À partir des Escoumins, les méthaniers peuvent être escortés jusqu'au terminal par des remorqueurs. À environ un mille nautique du terminal, les méthaniers seront rejoints par d'autres remorqueurs qui les aideront pour

l'accostage. Pour les fins de cette évaluation, ce couloir est identifié comme la zone 2 (figure 2.3-2).

Ces deux couloirs de navigation constituent la zone d'étude qui fait l'objet de cet addenda. On trouvera dans les sections qui suivent de plus amples renseignements sur ces deux couloirs, de même qu'une discussion quant à savoir quelle zone est la plus pertinente lorsque vient le temps de considérer les impacts du transport maritime sur l'environnement. On trouvera à la section 2.4 une description détaillée du trafic maritime actuel.

#### **4.4.1 Début de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins (zone 1)**

La zone 1 est un important couloir de navigation utilisé par plus de dix mille navires chaque année; l'augmentation du trafic causée par les méthaniers sera donc faible. Les renseignements relatifs au trafic maritime dans la zone 1 proviennent des Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne et sont résumés au tableau 2.4-5. En 2003, un total de 12 843 passages de navires a été dénombré dans la partie de l'estuaire du Saint-Laurent comprise entre Les Escoumins et le 66° de longitude ouest. Ce total comprend les trajets vers l'aval et vers l'amont de tous les types de navires, y compris les traversiers, les vracquiers, les navires de marchandises diverses, les navires spéciaux, les pétroliers, les transporteurs de produits chimiques, les navires de passagers, les ro-ro<sup>1</sup>, les barges, les yachts et les pétro-vracquiers.<sup>2</sup> les navires de pêche, les dragueurs, les méthaniers<sup>3</sup> et les hydroptères. On évalue que les méthaniers arriveront à Gros Cacouna tous les quatre à huit jours, ce qui représente de 45 à 90 voyages par année (dans une direction). Le nombre total de voyages, vers l'aval et vers l'amont, serait donc situé entre 90 à 180 voyages. En prenant le nombre supérieur (180 voyages), il s'agit d'une augmentation de 1,4 % du trafic maritime total dans la zone 1. Le nombre de voyages le plus probable par année (dans les deux directions) est de 130, ce qui représente une augmentation de 1,0%.

Étant donné que l'augmentation du trafic maritime dans la zone 1 est faible et que la classe TPL du méthanier se situe dans la catégorie des navires qui utilisent déjà

---

<sup>1</sup> Ro-ro = roulier (roll on/roll off); descriptif du type de navires dont les rampes servent au chargement et au déchargement d'engins sur roues, automoteurs, tractés ou poussés.

<sup>2</sup> Pétro-vracquier = transporteur de pétrole, de vrac et de minerai (oil/bulk/ore : OBO); c'est un type de navire qui peut transporter des produits de base comme le charbon et le pétrole.

<sup>3</sup> Les méthaniers renvoient ici à un navire transporteur de gaz de pétrole liquéfié du tableau 2.4-5.

ce couloir de navigation, la zone 1 ne sera pas l'objet principal du présent addenda. Cette zone sera prise en considération à l'occasion dans l'analyse d'impact selon la nature des points mis en cause (par exemple pour des raisons de mobilité de l'organisme). De façon générale, toutefois, la zone entre Les Escoumins et Gros Cacouna sera étudiée plus en détail pour les raisons expliquées ci-dessous.

#### **4.4.2 Des Escoumins à Gros Cacouna (zone 2)**

Avant d'arriver au terminal d'Énergie Cacouna, un ou des pilotes de la Corporation des pilotes du Bas Saint-Laurent monteront à bord du méthanier aux Escoumins, qui sont situés sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, à environ 25 milles nautiques en aval du terminal. Ce(s) pilote(s) conseilleront le capitaine du navire pour les manoeuvres d'approche finales à Gros Cacouna. Tel qu'illustré à la figure 2.3-2, les méthaniers suivront l'une ou l'autre des deux routes possibles :

- au nord de l'île Rouge; ou
- au sud de l'île Rouge.

Pour des raisons expliquées à la section 2.3.3.1, la route au sud de l'île Rouge est habituellement préférée; durant l'hiver, cependant, le(s) pilote(s) pourrait(ent) choisir de passer au nord de l'île Rouge lorsque les conditions des glaces rendent le passage plus difficile au sud de l'île Rouge. Les deux routes seront donc considérées dans la présente évaluation.

Des Escoumins à Gros Cacouna (zone 2), il y a eu un total de 226 passages de navires en 2003, dont 60 ont été faits par des navires enregistrés à l'étranger, les autres étant surtout des remorqueurs, des navires spéciaux et des barges. Il n'y a pas de navires de haute mer ou de navires affectés au commerce côtier de même classe TPL que les méthaniers qui utilisent actuellement cette route. En conséquence, de 90 à 180 voyages de méthaniers résulteraient en une augmentation de 40 à 80 % de tout le trafic dans la zone 2. La zone 2 sera donc le centre d'intérêt de l'addenda. Le nombre de voyages le plus probable par année (130 voyages) représente une augmentation de 58%.

#### **4.5 IDENTIFICATION DES LIENS**

Cette section de l'addenda identifie les liens entre les activités du projet et leurs effets potentiels sur l'environnement (par exemple : le trafic des méthaniers, l'ancrage d'urgence ainsi que le déversement accidentel de GNL).

Les liens dont il est question ci-dessous ont rapport aux zones 1 et 2, mais à moins d'indication contraire le centre d'intérêt sera la zone 2. Comme c'était le cas dans l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a), des liens potentiels sont présentés pour les milieux physique, biologique et humain.

#### **4.5.1.1 Milieu physique**

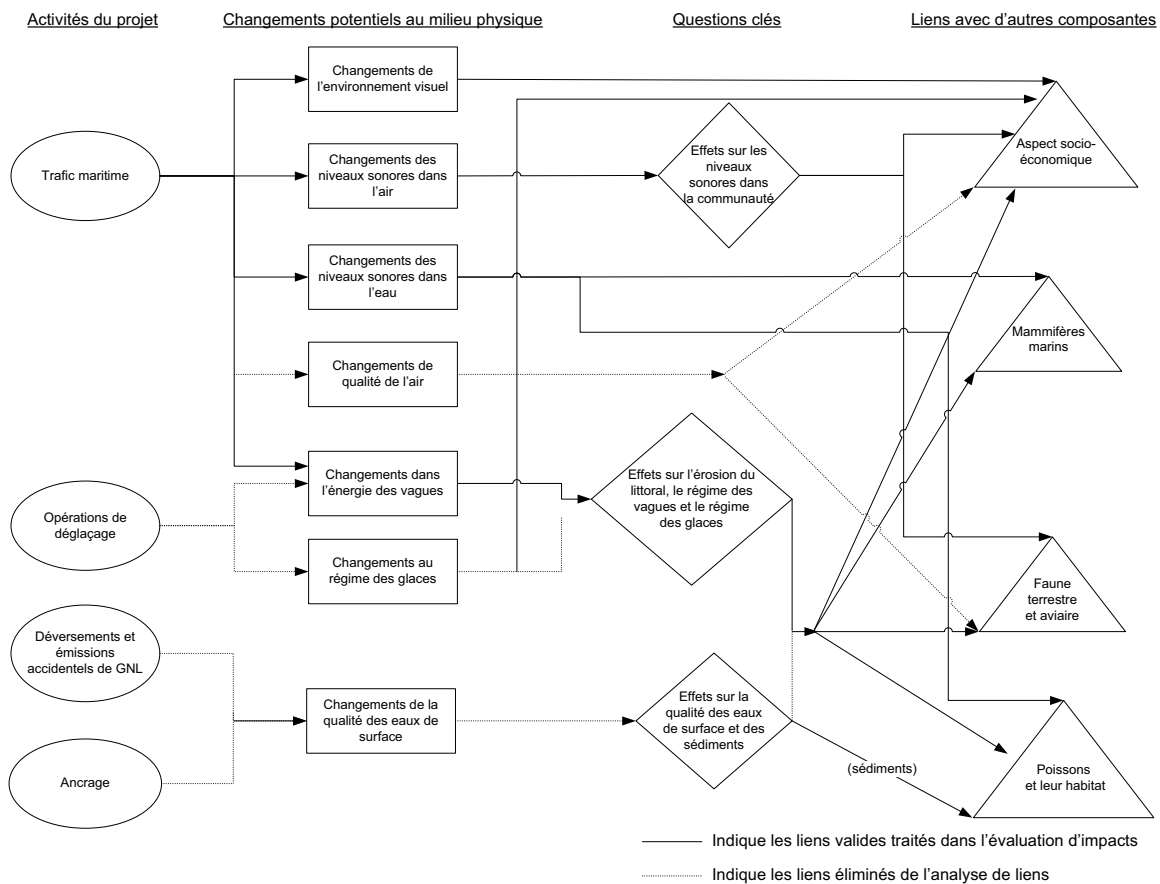
Les activités du projet peuvent éventuellement affecter certaines composantes de l'environnement, notamment :

- l'environnement visuel;
- l'environnement sonore (c'est-à-dire les bruits dans l'air et les bruits dans l'eau);
- la qualité de l'air;
- les processus côtiers (c'est-à-dire l'énergie des vagues et le régime des glaces); et
- la qualité des eaux de surface et des sédiments.

On trouvera à la figure 4.5-1 le diagramme de liens du milieu physique.



**Figure 4.5-1 Diagramme de liens du milieu physique**



### **Environnement visuel**

Les ressources visuelles comprennent les paysages et les points d'intérêt. Il y aura une augmentation appréciable du trafic maritime due aux méthaniers (deux passages [vers l'aval ou l'amont] tous les quatre ou huit jours) entre Les Escoumins et Gros Cacouna. On s'attend à ce que les plaisanciers, les kayakistes, les observateurs de baleines et les résidents remarquent l'augmentation du trafic maritime et, à l'occasion, celui-ci pourrait causer des interférences avec l'observation du paysage et des points d'intérêt. C'est pourquoi le lien entre le trafic maritime et l'environnement visuel est considéré valide. Puisque ces effets sont surtout pertinents pour les personnes, ce changement est directement lié à une question clé qui est incluse et traitée dans l'évaluation socio-économique (section 7).

### **Environnement sonore**

On s'attend à ce que le transport maritime augmente les sources de bruit dans l'air et dans l'eau, particulièrement en provenance des méthaniers, des remorqueurs

d'escorte et des remorqueurs d'accostage. C'est pourquoi le lien entre l'augmentation du trafic maritime et l'augmentation des niveaux de bruit dans l'air et dans l'eau, est considéré valide, particulièrement dans la zone 2 où les méthaniers contribueront à une augmentation considérable du trafic (figure 4.5-1). L'augmentation du trafic maritime étant faible dans la zone 1, l'effet sur l'environnement sonore sera négligeable dans la zone 1; ce lien est donc considéré non valide dans la zone 1, mais valide dans la zone 2.

Chaque type de bruit ayant un récepteur qui lui est propre, il s'ensuit que les niveaux des bruits dans l'air et des bruits dans l'eau sont retenus comme éléments clés pour d'autres évaluations. L'évaluation des bruits dans l'air est centrée sur les récepteurs de la communauté; elle est présentée à la section 5.2 du présent addenda. Les estimés de bruits dans l'air sont ultérieurement utilisés dans l'analyse socio-économique (par exemple en rapport avec l'observation des baleines et autres activités de loisirs) et aussi dans l'étude des oiseaux marins. Les bruits dans l'eau font l'objet de deux évaluations : celles des mammifères marins ainsi que des poissons et de l'habitat des poissons.

### ***Qualité de l'air***

Les caractéristiques définitives des méthaniers n'ont pas encore été définies; cependant, les méthaniers qui seront utilisés fonctionneront probablement au diesel, au mazout lourd ou au gaz naturel. Pour chaque système de propulsion, ces nouveaux méthaniers maximiseront l'efficacité de la consommation de carburant et minimiseront les émissions atmosphériques (tel que prescrit par MARPOL Annexe VI)<sup>4</sup>. Le trafic de méthaniers pour le projet représentera l'arrivée au terminal d'un méthanier tous les quatre à huit jours. Avec ce niveau de trafic et d'émissions, qui rencontrent l'annexe VI de MARPOL, le lien entre le trafic des méthaniers et leur incidence sur la qualité de l'air n'est pas considéré valide pour le moment.

### ***Processus côtiers***

Dans cet addenda, les processus liés à l'hydrodynamique de l'estuaire du Saint-Laurent sont identifiés collectivement comme processus côtiers. Plus

---

<sup>4</sup> Les Règlements de la marine marchande 2005 (prévention de la pollution atmosphériques des navires) appliquent le protocole de 1997 pour la prévention de la pollution des navires (Protocol to the International Convention on the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Le protocole de 1997 permet d'établir une réglementation internationale pour la prévention de la pollution de l'air par les navires en ajoutant une nouvelle annexe (Annexe VI) au MARPOL 73/78. L'annexe VI comprend 19 règlements et inclut un code technique pour le contrôle des émissions de monoxydes d'azote issus des moteurs diesel des navires (NOx Technical Code).

particulièrement, les processus côtiers comprennent le régime des vagues, le régime des glaces et les processus riverains. Les effets sur les processus côtiers peuvent causer un impact sur d'autres composantes (par exemple, l'utilisation des rives par les oiseaux marins) dû aux changements dans le régime des vagues ou le régime des glaces, tels qu'illustrés à la figure 4.5-1.

La couche de glace devient assez importante en janvier; elle se maintient en février puis commence à diminuer en mars. Les opérations de déglacage durant les mois d'hiver causeront une perturbation de la glace localisée de courte durée. Un exemple de perturbation de la glace causée par le trafic maritime est illustré à la figure 4.5-2.

**Figure 4.5-2 Photographie d'une perturbation de la glace causée par le trafic maritime**



La zone conservatrice d'influence de la gestion des glaces anticipée s'étendra sur une surface de 250 mètres (m) de chaque côté le long du méthanier (Tseng J, 2005). Hors de cette zone d'influence, on prévoit que l'état de la glace ne sera pas touché par le passage du méthanier, mais aucune donnée de terrain confirmant cela n'est disponible.

Étant donné que le pont de glace de l'île Verte est à environ cinq kilomètres (km) de la zone d'influence et protégé par l'île (figure 4.5-3), on ne prévoit pas d'incidence sur ce pont de glace. Conséquemment, le lien entre les changements dans le régime des glaces et le pont de glace de l'île Verte est considéré non valide.

Le trajet prévu pour le méthanier lorsqu'il navigue dans l'estuaire du Saint-Laurent pour accoster est illustré à la figure 4.5-3. Durant l'hiver, l'accès au poste d'amarrage implique que le méthanier se fraye un passage à travers la glace, qui est caractérisée de glaces mobiles en forme de poêlon (*pan ice*), car elles ne forment pas de grands floes (Énergie Cacouna 2005b). Le méthanier et son ou ses remorqueur(s) poussent la glace latéralement ou alors la brisent et la poussent, laissant derrière eux un chenal ouvert et une traînée de débris de glaces.

Dans la zone d'influence, les courants et les températures froides auront souvent pour effet de faire geler les morceaux de glace dans les ouvertures pratiquées. Tous les effets potentiels des opérations de gestion des glaces seront localisés et de courte durée. Conséquemment, le lien entre les opérations de gestion de la glace et les changements dans l'érosion du littoral ou le régime des vagues est considéré non valide (figure 4.5-1); toutefois, aucune donnée de terrain confirmant cette hypothèse n'est disponible.

Dans les eaux navigables, l'action des vagues peut être influencée par les vagues produites par les navires. Une augmentation du trafic maritime pourrait donc causer des changements dans l'énergie des vagues en eaux libres, ce qui pourrait avoir un effet de courte durée sur le régime des vagues et l'érosion de la rive. Il y a donc un lien valide entre une augmentation du trafic maritime et un changement dans l'énergie des vagues (figure 4.5-1).

---

## ***Eaux de surface et qualité des sédiments***

Les liens éventuels entre les activités du projet et la qualité des eaux de surface ne sont pas considérés valides pour les raisons suivantes (figure 4.5-1) :

1. Un accident ou une défaillance pourrait causer un déversement ou une fuite de GNL, ce qui aurait pour effet de refroidir rapidement l'air et l'eau dans les environs; toutefois, toute réduction de la température de la surface de l'eau serait confinée à un espace restreint. Le GNL se dissiperait rapidement dans l'atmosphère et aucun produit résiduel ne flotterait à la surface de l'eau. La grande volatilité du GNL et le peu de temps de contact avec l'eau feraient en sorte qu'il n'y aurait pas d'effet sur la qualité de l'eau.
2. Il n'y aura aucun déversement d'eau de ballast ou autre. Les codes et les normes de l'Organisation maritime internationale (Convention internationale sur le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires; lignes directrices visant le contrôle et la gestion de l'eau de ballast dans le but de réduire la propagation d'organismes et de pathogènes aquatiques nocifs) et les lignes directrices visant le contrôle des rejets des eaux de ballast s'appliquent.
3. Des déversements accidentels de contaminants peuvent se produire. Les plans d'action suite à des déversements et autres mesures de réactions feront partie des procédures normales d'exploitation et les procédures d'urgence en cas de déversements accidentels seront conformes aux normes courantes de l'industrie. Le risque de déversements accidentels qui pourrait s'ajouter au risque lié au trafic maritime actuel est considéré négligeable.
4. Toute perturbation des sédiments durant une opération d'ancrage d'urgence serait localisée et de courte durée et n'aurait donc pas d'incidence significative sur la qualité de la surface de l'eau ou des sédiments.

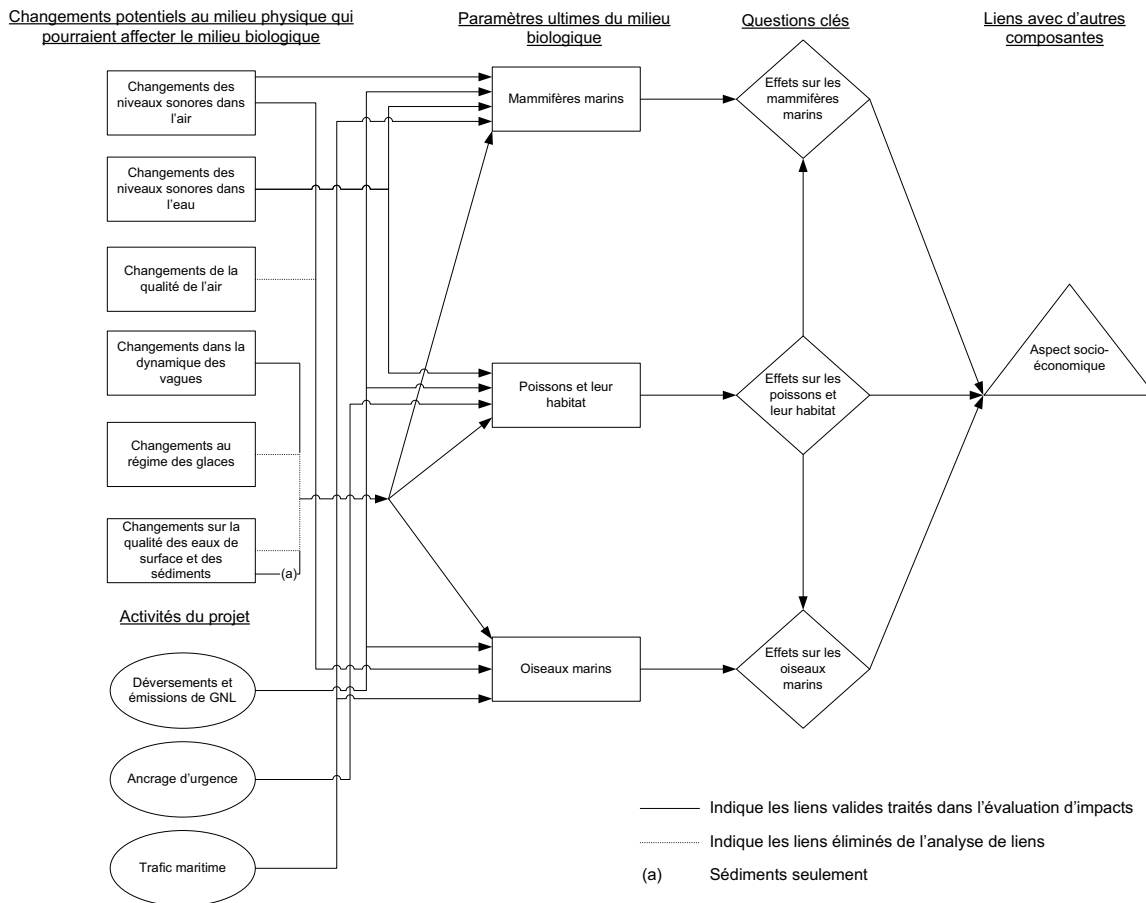
### **4.5.1.2 Milieu biologique**

Les activités du projet liées au transport maritime pourraient éventuellement affecter certains paramètres ultimes du milieu biologique, notamment :

- les mammifères marins;
- les oiseaux marins; et
- les poissons et leur habitat.

On trouvera à la figure 4.5-4 le diagramme de liens du milieu biologique.

**Figure 4.5-4 Diagramme de liens du milieu biologique**



Les liens considérés non valides dans l'analyse du milieu physique ne sont pas pris en compte dans l'analyse des liens dans les milieux biologique ou humain. Le lien entre les activités du projet et la qualité de la surface de l'eau est considéré non valide (section 4.5.1.1); conséquemment, les liens entre la qualité de l'eau, d'une part, et les poissons et leur habitat ou les mammifères marins d'autre part, sont aussi considérés non valides. De même, les effets causés par les changements dans la qualité de l'air et le régime des glaces ne sont pas pris en considération relativement aux milieux biologique et humain, puisqu'ils ont été jugés non valides au cours de l'analyse du milieu physique. Les effets sur les ressources visuelles sont évalués en tant qu'éléments de la composante socio-économique du milieu humain.

Il y a un lien valide entre le déversement accidentel de GNL et les poissons, leur habitat, les mammifères marins, les oiseaux marins et le milieu humain (c'est-à-

dire la vie à domicile, le tourisme et les loisirs). De bonnes pratiques de gestion environnementale, des plans pour parer aux imprévus et des plans de réaction aux urgences réduiront les risques de fuites de GNL ou de collision. On trouvera à la section 6.5 du présent addenda les effets de déversement de GNL sur les mammifères et les oiseaux marins, sur les poissons et leur habitat dans l'estuaire du Saint-Laurent.

### ***Mammifères marins***

Les changements dans les niveaux de bruits dans l'air et dans l'eau peuvent causer des perturbations sensorielles aux mammifères marins. Bien qu'il soit prévu que les augmentations de niveaux sonores soient localisées et temporaires, certains impacts sur les mammifères marins sont à prévoir. La distribution des mammifères marins dans la zone d'étude ne devrait pas se modifier car les mammifères s'habitueront probablement au changement. De toute façon, il y a un lien valide à faire entre les changements dans les niveaux de bruits hydriques (par exemple une perturbation sensorielle) et les mammifères marins (figure 4.5-4).

Les changements à la dynamique des vagues (c'est-à-dire les processus côtiers) peuvent avoir des répercussions sur la distribution des mammifères et leur abondance particulièrement dans la zone 2 où il y a une augmentation substantielle du trafic de grands navires. Conséquemment, le lien entre les changements dans la dynamique des vagues et les mammifères marins est valide, bien qu'une analyse plus poussée risque de démontrer que cet effet est négligeable.

Les changements dans le trafic maritime peuvent causer des blessures directes aux mammifères marins ou les tuer, si les mammifères marins ne font aucun effort pour éviter les navires ou s'ils sont attirés par eux. Par conséquent, l'augmentation du trafic maritime constitue un lien valide et il y a un risque de blessures directes ou de mortalité pour les espèces de mammifères marins. Les rencontres entre les mammifères marins et les méthaniers devraient être rares et ne causer qu'un minimum de perturbation physique aux animaux; le lien est toutefois valide.

### ***Oiseaux marins***

L'évaluation de la faune ne traite que des espèces fauniques et des habitats qu'on trouve dans la zone d'étude. Particulièrement, les espèces fauniques qui font leurs nids, se nourrissent et se reposent le long de la rive ou dans les zones du littoral entourant les îles ou dans les eaux plus profondes de l'estuaire du Saint-Laurent. Les impacts éventuels sur la faune terrestre et les habitats de la faune au-delà de

la rive n'ont pas été pris en considération. L'évaluation s'en est tenue aux oiseaux marins.

Des collisions ou la perturbation des habitudes de vol des oiseaux marins pourraient être causées par la circulation accrue des méthaniers dans l'estuaire du Saint-Laurent, bien que cela soit peu probable. C'est pourquoi le lien entre le trafic maritime et les oiseaux marins est considéré valide.

Les perturbations sensorielles causées par le bruit et l'activité des méthaniers peuvent déranger les habitudes de vie naturelles (c'est-à-dire faire leurs nids, se nourrir, se reposer, etc.) des oiseaux marins et des oiseaux de rivage. Le lien entre le bruit aérien et les oiseaux est donc considéré valide.

L'action des vagues sur la rive résultant de la circulation des méthaniers pourrait causer la perte de certains habitats, notamment des endroits de nidification sur la rive, ou une perturbation des habitudes d'alimentation des oiseaux. Par conséquent, le lien entre les changements dans la dynamique des vagues (c'est-à-dire les processus côtiers) et les oiseaux est considéré valide. Une analyse plus poussée est nécessaire afin de déterminer si la probabilité qu'un effet sur les habitats se produise (voir section 5.3)

### ***Poissons et leur habitat***

On préviendra l'introduction éventuelle d'espèces aquatiques exotiques en évitant de déverser les eaux de ballast dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les mesures d'atténuation prévues pour les eaux de ballast sont exposées dans les codes et les normes de l'Organisation maritime internationale (OMI) (Convention internationale sur le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires; lignes directrices visant le contrôle et la gestion de l'eau de ballast dans le but de réduire la propagation d'organismes et de pathogènes aquatiques nocifs). Les lignes directrices canadiennes pour la gestion des eaux de ballast vont également s'appliquer. Par conséquent, ce lien est considéré non valide quant aux effets sur les poissons et leur habitat dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Les changements de niveaux des bruits dans l'eau pourraient causer des perturbations physiologiques chez les poissons et avoir des effets sur leur comportement; les réactions pourraient être diverses : les poissons pourraient tolérer les bruits et s'y habituer, tout comme ils pourraient les fuir en se déplaçant. Par conséquent, le lien entre les bruits dans l'eau et les poissons et leur habitat est considéré comme valide.



Les changements dans les conditions hydrodynamiques (c'est-à-dire une augmentation de l'action de vagues ou une érosion accrue du rivage causée par les vagues) pourraient avoir un effet sur la distribution des poissons et sur leur habitat. Le sillage des navires crée des vagues qui pourraient affecter les poissons directement ou indirectement en affectant leur habitat. Bien que cet effet soit vraisemblablement négligeable, le lien entre les processus côtiers et les poissons et leur habitat est considéré comme valide et ce lien sera évalué.

L'ancrage des méthaniers pourrait avoir pour effet la perte ou l'altération de caractéristiques particulières de l'habitat des poissons, ce qui pourrait mener à la perte ou à l'affaiblissement de certaines fonctions de l'habitat. Bien que la zone affectée soit minime, des effets directs pourraient résulter de la perturbation physique du lit du fleuve et de changements dans la composition ou la dimension des matériaux qui forment le lit du fleuve. Les perturbations physiques du lit du fleuve pourraient aussi affecter l'habitat des invertébrés benthiques. Le lien entre l'ancrage d'urgence et les poissons et leur habitat est donc valide.

Les changements de niveaux de matières en suspension (MES) et les changements dans la sédimentation dus à l'érosion de la rive et à l'ancrage de navires pourraient affecter les poissons et leur habitat. Bien que cet effet soit vraisemblablement négligeable, les liens entre les changements dans la dynamique des vagues et les poissons et leur habitat, de même qu'entre l'ancrage des navires et les poissons et leur habitat feront l'objet d'une analyse.

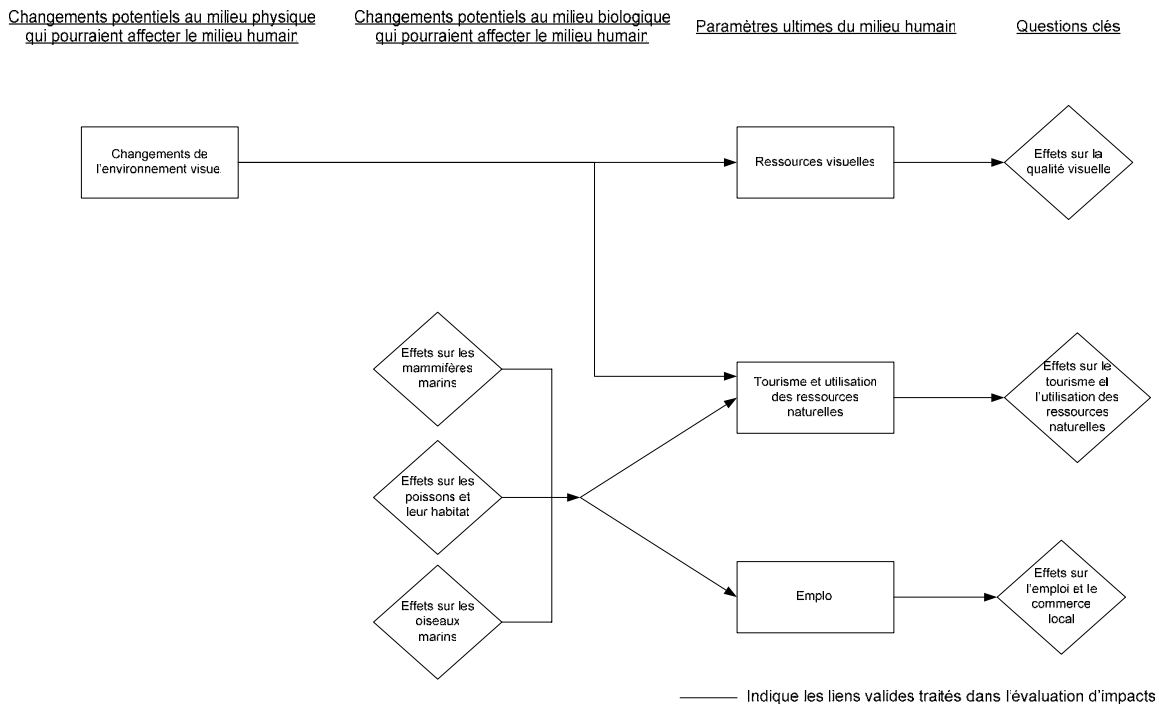
#### **4.5.1.3 Milieu humain**

Les changements dans les milieux physique et biologique peuvent affecter certains paramètres ultimes du milieu humain, notamment :

- les ressources visuelles;
- le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles;
- l'emploi et le commerce local.

On trouvera à la figure 4.5-5 le diagramme de liens du milieu humain.

**Figure 4.5-5 Diagramme de liens du milieu humain**



L'augmentation du trafic maritime total peut causer des changements au milieu physique, notamment des changements de l'environnement visuel et des changements dans les niveaux de bruit (section 4.5.1.1). Les changements dans l'environnement visuel et dans les niveaux de bruit peuvent affecter la vie des résidents de la zone 2 du couloir de transport maritime, entre Les Escoumins et Gros Cacouna, de même que le tourisme et les loisirs. Pour ce qui est des loisirs, la zone est fréquentée pour ses plages, ses promenades sur la berge, la navigation de plaisance et la pêche sportive. L'industrie du tourisme dans la zone offre la navigation de plaisance, la pêche et les randonnées d'observation des mammifères. Les changements dans l'environnement visuel et dans les niveaux de bruit peuvent donc avoir des impacts sur le commerce local et l'emploi liés au tourisme. Par conséquent, les changements dans les niveaux de bruit et dans l'environnement visuel sont considérés comme des liens valides quant au milieu humain. Cependant, le bruit a été évalué comme faisant partie du milieu physique.

Les changements éventuels au milieu biologique comprennent les effets des activités du projet sur les mammifères marins, sur les poissons et leur habitat ainsi que sur les oiseaux marins. Ces effets peuvent à leur tour avoir un impact sur le tourisme et sur l'utilisation des ressources naturelles aussi bien que sur l'emploi. Par exemple, les activités du projet qui ont des effets potentiels sur les poissons et leur habitat peuvent avoir un impact sur les habitudes de pêche, sur le tourisme et sur l'industrie de la pêche commerciale dans la zone, ce qui peut avoir

une incidence sur l'emploi et le commerce local. Les liens entre les effets sur le milieu biologique (c'est-à-dire sur les poissons et leur habitat ainsi que sur les mammifères et les oiseaux marins) et les paramètres ultimes du milieu humain tels que le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles, l'emploi et le commerce local, sont considérés valides.

---

## 5 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

### 5.1 INTRODUCTION

Les activités du projet qui ont le potentiel d'affecter les composantes du milieu physique ont été examinées à la section 4.5.1.1 afin d'identifier les composantes nécessitant une évaluation détaillée. Le cheminement entre les activités du projet et ses éléments ainsi que les liens entre ces diverses composantes sont tous montrés dans le diagramme de liens du milieu physique (Figure 4.5-1). La présente section porte sur l'évaluation d'impact des composantes suivantes du milieu physique, telles qu'identifiées dans l'analyse des liens :

- l'environnement sonore (section 5.2); et
- les processus côtiers (section 5.3).

Les activités du projet pourraient également affecter les ressources visuelles et ce lien est abordé dans l'évaluation des impacts sur le milieu humain (section 7).

L'évaluation de chacun des impacts est fondée sur l'information contenue dans les sections précédentes de cet addenda et l'information est fournie dans L'ÉIE (Énergie Cacouna, 2005a). La zone d'étude générale a été définie et illustrée à la section 1.5 et à la figure 1.5-1, respectivement. La description du projet comprend les paramètres préliminaires de conception (section 2.2.1), les durées de trajets et les vitesses (section 2.2.2) et les routes (section 2.3) des méthaniers. On trouvera à la section 2.2.3 des renseignements sur les remorqueurs et à la section 2.4, sur le trafic maritime actuel. Chaque composante suit l'approche d'évaluation décrite à la section 3. L'approche comprend le choix des composantes valorisées de l'environnement (CVE), les questions clés et leur importance, qui sont traitées dans les sections 3.5, 3.6 et 3.9. Bien que les deux composantes qui sont abordées dans cette section suivent les étapes du processus d'évaluation, elles fournissent également des résultats relatifs aux autres composantes (ex. oiseaux de mer).

De façon générale, chaque composante comprend une série de sous-sections qui traitent de ce qui suit :

- mesures d'atténuation spécifiques à chaque composante;
- sommaire de l'analyse de liens;
- analyse des impacts résiduels;

- degré de certitude des prévisions;
- classification des impacts (y compris la détermination de l'importance relative); et
- effets cumulatifs.

## 5.2 ENVIRONNEMENT SONORE

### 5.2.1 Introduction

#### 5.2.1.1 Contexte

L'évaluation de l'environnement sonore extérieur n'est pas intuitive. Une introduction aux concepts et aux théories utilisées dans l'évaluation du bruit se trouve dans l'ÉIE, section 5.4, environnement sonore (Énergie Cacouna 2005a) : elle pourra être utile à ceux qui ne sont pas familiers avec les aspects techniques de l'environnement sonore. Les concepts clés de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) se définissent ainsi :

- « Son » ou « émissions sonores » fait allusion à l'énergie sonore produite par des sources naturelles ou artificielles, incluant les activités du projet.
- « Bruit » ou « niveaux de bruit » fait allusion à des niveaux qui peuvent être entendus ou mesurés à l'emplacement d'un récepteur.
- Un « récepteur » de bruit est un endroit où sont effectuées des mesures ou des prévisions des niveaux de bruit.
- « L'intensité » d'un son ou d'un bruit est exprimée sur une échelle logarithmique, en décibels (dB). Comme l'échelle est logarithmique, un son ou bruit deux fois plus fort qu'un autre peut n'augmenter que de 3 dB. Un son ou bruit dont le nombre de décibels double est beaucoup plus que deux fois plus fort.
- Les émissions sonores et niveaux de bruit ont aussi une « fréquence ». L'oreille humaine ne réagit pas de la même manière à toutes les fréquences. Elle détecte plus facilement les fréquences moyennes, tandis que les fréquences basses et élevées lui sont plus difficiles à entendre. Les niveaux de bruit environnementaux sont en général exprimés en décibels A (ou dBA), qui incorporent la réponse en fréquence de l'oreille humaine. Un bruit à basse fréquence peut ne pas être entendu mais peut être souvent ressenti sous forme de vibrations.
- Le bruit extérieur est habituellement exprimé sous forme de « niveau acoustique équivalent » ( $L_{eq, T}$ ), qui est une moyenne logarithmique des niveaux de bruit mesurés ou prévus sur une période de temps donnée

(T). Un niveau acoustique équivalent pondéré A, mesuré ou prévu pendant une heure, sera mentionné sous la forme  $L_{Aeq,1h}$  dans la province de Québec.  $L_{Aeq,12h}$  exprime un niveau acoustique équivalent pondéré A mesuré ou prévu pour une période de 12 heures.

- Le « bruit total » inclut les bruits ambiants et les bruits relevant d'autres sources de bruit.
- Le niveau d'un « bruit de passage » illustre l'aspect temporel d'un niveau sonore résultant du passage d'une source de bruit en mouvement avec une émission donnée.

### 5.2.1.2 Objectifs et portée

L'objectif général de la composante relative à l'environnement sonore est d'évaluer le degré de changement dans les émissions sonores aériennes qui peuvent se produire dans le contexte du transport maritime lié au projet. Ceci comprend les changements de longue durée (12 heures) et de courte durée (une minute) des niveaux sonores qui peuvent affecter les personnes. L'évaluation du transport maritime se concentre sur deux sources principales de bruit : Les méthaniers et les remorqueurs. Les autres sources de bruit comprennent les bateaux-pilotes et les remorqueurs pour la gestion des glaces.

Les effets des changements dans les émissions sonores aériennes sur les éléments sociaux, sur la faune et sur les mammifères marins (Énergie Cacouna 2005a) sont traités dans les sections pertinentes (les effets des changements dans les bruits hydriques sont abordés dans les sections 6.2, mammifères marins, et 6.4, poissons et habitats des poissons).

### 5.2.1.3 Zone d'étude

La zone d'étude décrite à la figure 5.2-1 est utilisée comme zone d'étude de l'environnement sonore. La zone d'étude comprend les eaux marines depuis la limite en aval de l'estuaire du Saint-Laurent à Pointe-des-Monts jusqu'en amont des installations maritimes proposées à l'île aux Lièvres. Le choix de routes pour les méthaniers depuis Les Escoumins jusqu'à Gros Cacouna est illustré à la figure 5.2-1.

Le parc marin Saguenay-Saint-Laurent est situé dans la zone d'étude. Ce parc marin comprend la majeure partie de la rivière Saguenay et la partie nord du fleuve Saint-Laurent depuis Les Escoumins, à l'est, jusqu'à Cap-à-l'Aigle, à l'ouest. La limite sud est à peu près au milieu du chenal du fleuve Saint-Laurent.

Deux types d'emplacements dans la zone 2 de la zone d'étude (figure 1.5-1) font partie de l'analyse :

- des points récepteurs déterminés où se trouvent les communautés; et
- les plans d'eau libre et les zones côtières.

#### **5.2.1.4 Méthodes utilisées**

Les impacts potentiels sur l'environnement sonore de la zone 2 causés par les méthaniers et les remorqueurs ont été évalués par les moyens suivants :

- établissement de l'environnement sonore existant;
- prévisions des émissions sonores provenant des méthaniers et des remorqueurs;
- prédictions modélisées visant à évaluer les futurs niveaux de bruits en des points récepteurs déterminés et dans la zone entre les rives nord et sud de l'estuaire du Saint-Laurent; et
- analyse des résultats des prévisions conformément aux règlements et critères d'évaluation appropriés.

Les émissions sonores des méthaniers et des remorqueurs et les niveaux sonores résultants varient selon l'heure de la journée, les conditions atmosphériques et les marées. Pour évaluer l'impact potentiel sur l'environnement sonore, des prévisions ont été faites pour évaluer les niveaux sonores maximaux et moyens durant le jour de même que durant la nuit, les périodes de jour et de nuit correspondant à la définition du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (MENV 2004b). Ces prévisions furent ensuite comparées aux critères et règlements d'évaluation appropriés.

#### **5.2.2 Sommaire de référence**

Quatre collectivités potentiellement affectées ont été identifiées dans la zone 2. Le tableau 5.2-1 fournit une liste des récepteurs et leur description. Les récepteurs sont illustrés à la figure 5.2-1.

**Tableau 5.2-1 Points récepteurs du bruit**

Points récepteurs	Description
Les Escoumins	village de plus de 2 100 habitants situés sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent et au nord-est de Gros Cacouna
station de pilotage (près des Escoumins)	port maritime d'où un remorqueur escortera le méthanier vers le terminal proposé à Gros Cacouna
île Verte (A-5)	un chalet à la pointe sud-est de l'île Verte Cet emplacement est représentatif des autres résidences et chalets situés sur l'île Verte.
Gros Cacouna 1 (A-4)	la résidence la plus près de l'emplacement du projet le long de la rive du Saint-Laurent à Saint-Georges de Cacouna. Cet emplacement est typique des résidences qui ne sont pas adjacentes à une route provinciale
Gros Cacouna 2 (A-2)	chalets du côté nord de l'île de Gros Cacouna

Le tableau 5.2-2 résume les conditions de référence de l'environnement sonore pour tous les points récepteurs de la zone 2. Les niveaux sonores de référence à l'île Verte, Gros Cacouna 1 et Gros Cacouna 2 ont été établis à la section 3 de l'É (Énergie Cacouna 2005a). Les niveaux sonores de référence des Escoumins et de la station de pilotage n'ont pas été mesurés; cependant, les mesures prises à l'île Verte ont été présumées représentatives de ces emplacements, ainsi les niveaux sonores utilisés pour ces emplacements ont été jugés conservateurs. Un niveau sonore ambiant au dessus des plans d'eau libre (au milieu du fleuve Saint-Laurent) a aussi été fourni à titre d'information.

**Tableau 5.2-2 Références acoustiques aux points récepteurs**

Emplacement du récepteur	Jour (7 h à 19 h)			Soir/nuite (19 h à 7 h)		
	Heure la plus calme (L <sub>Aeq,1 h</sub> )	Moyenne (L <sub>Aeq,12 h</sub> )	Heure la plus bruyante (L <sub>Aeq,1 h</sub> )	Heure la plus calme (L <sub>Aeq,1 h</sub> )	Moyenne (L <sub>Aeq,12 h</sub> )	Heure la plus bruyante (L <sub>Aeq,1 h</sub> )
1 Les Escoumins	23,7	33,5	39,9	25,3	32,3	37,8
2 station de pilotage	23,7	33,5	39,9	25,3	32,3	37,8
3 île Verte (A-5)	23,7	33,5	39,9	25,3	32,3	37,8
4 Gros Cacouna 1 (A-4)	43,3	45,2	53,1	41,1	47,8	50,7
5 Gros Cacouna 2 (A-2)	41,7	47,8	53,5	39,8	47,3	52,4
6 plan d'eau libre <sup>(a)</sup>	45	45	58	45	45	58

L<sub>Aeq, 1hr</sub> Niveau acoustique équivalent pondéré A basé sur une moyenne d'1h.

L<sub>Aeq, 12hr</sub> Niveau acoustique équivalent pondéré A basé sur une moyenne de 12h.

<sup>(a)</sup> Basé sur les mesures du son ambiant à Ameland, dans les Pays-Bas (réf). En supposant un vent d'une vitesse de 15 mi/h ou 6,7 mètres par seconde (m/s). « Mesures et analyses des niveaux sonores naturels ambiants et des paramètres de températures », Internoise 2000, par Frits (G.P.) van den Berg.



## **5.2.3 Question clé – Comment les sons émis durant le transport maritime affecteront-ils les niveaux de bruit auxquels est soumise la communauté ?**

### **5.2.3.1 Mesures d'atténuation spécifiques**

Plusieurs approches visant à éliminer ou à réduire les impacts négatifs et à améliorer les impacts positifs ont été identifiées lors de la planification du projet. Elles seront intégrées dans les pratiques de transport maritime du projet. On suppose dans cette étude d'impact que les mesures suivantes de conception et d'exploitation pour le contrôle des bruits seront incorporées :

- l'échappement des méthaniers et des remorqueurs seront munis de silencieux;
- les niveaux de bruit sur les ponts des méthaniers et des remorqueurs respecteront les niveaux recommandés par l'Organisation maritime internationale qui sont généralement de 70 dBA pour les ailerons de passerelle, 75 dBA pour les espaces de service et de 90 dBA dans les espaces extérieurs inoccupés des quais (IMO 1982, Annexe II); et
- en basse vitesse d'approche, le méthanier limitera le bruit causé par ses moteurs lorsqu'il sera à un mille nautique du terminal proposé d'Énergie Cacouna.

### **5.2.3.2 Sommaire des liens**

Le diagramme de liens de l'environnement sonore durant les activités de transport maritime a déjà été présenté à la figure 4.5-1 (section 4.5.1.1). Ce diagramme identifie les diverses activités du projet qui peuvent occasionner un changement dans les niveaux de bruit; ce diagramme montre également comment l'environnement sonore est lié aux autres disciplines.

### **5.2.3.3 Analyse des impacts résiduels**

#### ***Approche utilisée pour l'évaluation***

Les impacts sonores éventuels dus au transport maritime ont été déterminés en comparant les niveaux de bruit prévus aux critères définis par le Québec et aux réactions humaines au changement de niveaux sonores. Cette approche fait en sorte qu'il soit tenu compte des critères provinciaux visant à protéger le public, et des changements des niveaux de bruit qui peuvent être perçus. Les impacts sur chacun des récepteurs choisis seront évalués à la lumière des critères suivants, qui font l'objet d'une description plus détaillée ci-dessous :

- le niveau acoustique équivalent périodique ( $L_{eq,12 h}$ ); et
- le niveau acoustique équivalent maximal ( $L_{eq,1 min}$ ).

Des prévisions de niveaux de bruit aux emplacements récepteurs déterminés, de même que pour une grille spatiale au dessus de la zone 2 de la zone d'étude ont été faites et les résultats en ont été soumis à d'autres composantes (par exemple, la faune) de façon à être pris en compte dans les sections pertinentes du présent addenda.

### **Critères d'évaluation**

En mars 2004, le MENV a publié ses nouvelles politiques, normes et méthodes pour l'évaluation des problèmes de bruit en collectivité (MENV 2004c). Ce document renferme les directives principales en matière de bruits dans l'environnement qui sont utilisables pour évaluer les impacts sonores potentiels du projet. Ce document identifie les critères d'évaluation généralement appliqués aux sources stationnaires du projet. Cependant, ces critères sont encore pertinents pour l'évaluation du transport maritime, étant donné que l'objectif des critères est d'identifier les niveaux de bruit acceptables dans les zones résidentielles. Les critères définis par le MDDEP pour les périodes de soir et de nuit sont identiques (tableau 5.2-3); cette évaluation du bruit tient donc compte des deux périodes suivantes :

- jour (7 h à 19 h); et
- nuit (19 h à 07 h).

**Tableau 5.2-3 Critères d'évaluation sonore du MDDEP**

Activité	Période d'évaluation du MDDEP	Critères d'évaluation sonore du MDDEP [dBA]
exploitation <sup>(a)</sup>	jour (7 h à 19 h)	45
	soir (19 h à 22 h)	40
	nuit (22 h à 07 h).	40

MDDEP ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

<sup>(a)</sup> Critères sonores d'exploitation stipulés dans le document de mars 2004 sur la politique relative à l'évaluation sonore (MENV 2004c).

Les critères d'évaluation des réactions humaines sont décrits ici. Les critères de niveau acoustique équivalent périodique ( $L_{eq,12 h}$ ) ont été élaborés sur la base des critères du MDDEP et des réactions humaines suivantes au bruit continu :

- Un niveau de bruit de plus de 3 dBA inférieur au bruit ambiant horaire le plus bas n'est pas détectable par l'homme et n'est généralement pas mesurable. Ce bruit peut toutefois se distinguer du fond sonore si sa tonalité est suffisamment différente.
- Un niveau de bruit de moins de 3 dBA inférieur ou égal au bruit ambiant horaire le plus bas n'est pas détectable par la majorité des personnes, bien qu'il soit mesurable avec une fiabilité parfois restreinte. Des niveaux de ce type peuvent se distinguer des niveaux de bruit ambiant s'ils sont suffisamment différents du point de vue de la tonalité.
- Un niveau de bruit supérieur aux niveaux de bruit mesurés pour l'heure la plus calme résulterait en un changement de volume mesurable qui pourrait être perçu.

Pour évaluer le niveau d'un bruit de passage ou niveau acoustique équivalent maximal provenant du transport maritime du projet, les prévisions  $L_{eq,1 \text{ min}}$  ont été comparées aux niveaux de bruit horaire de référence  $L_{eq}$  les plus élevés. Les données de la période d'une minute de l'étude originale réalisée sur place n'ont pas été utilisées car elles peuvent contenir des incidents sonores aléatoires ou inhabituels qui pourraient être plus élevés que les variations normales de bruit de la zone. La période pour l'heure la plus calme  $L_{eq}$  ne serait pas représentatives de variations sonores à court terme qui sont présentement expérimentées. Lorsque l'heure la plus bruyante mesurée était plus grande que le critère du MDDEP, le critère de nuit était utilisé. L'utilisation de l'heure la plus bruyante comme base de comparaison représente une approche représentative pour l'évaluation des niveaux acoustiques à court terme.

### ***Intensité des impacts***

La classification de l'intensité des impacts a été élaborée pour chaque récepteur en se basant sur les niveaux de bruit de référence, sur les critères du MDDEP et le seuil de réaction humaine aux changements dans les niveaux de bruit. Les figures 5.2-2 et 5.2-3 illustrent le processus utilisé pour la classification de l'intensité des bruits. Le tableau 5.2-4 se base sur les processus décrit dans les figures 5.2-2 et 5.2-3. Le tableau 5.2-4 décrit les classifications d'intensité pour les cinq récepteurs choisis pour l'évaluation du transport maritime.

**Tableau 5.2-4 Classification de l'intensité pour l'environnement sonore**

Récepteur sonore	Indicateur	Niveaux horaires maximaux [dBA]			
		Négligeable	Faible	Modérée	Élevée
Les Escoumins	$L_{eq, 12h}^{(a)}$	< 24	≥ 24	≥ 40	≥ 45
	$L_{eq, 1min}^{(b)}$	> 40	≥ 40	≥ 43	≥ 46
station de pilotage	$L_{eq, 12h}^{(a)}$	< 24	≥ 24	≥ 40	≥ 45
	$L_{eq, 1min}^{(b)}$	> 40	≥ 40	≥ 43	≥ 46
île Verte (A-5)	$L_{eq, 12h}^{(a)}$	< 24	≥ 24	≥ 40	≥ 45
	$L_{eq, 1min}^{(b)}$	> 40	≥ 40	≥ 43	≥ 46
Gros Cacouna 1 (A-4)	$L_{eq, 12h}^{(a)}$	< 40 <sup>(c)</sup>	40 <sup>(c)</sup>	> 40 <sup>(c)</sup>	≥ 45
	$L_{eq, 1min}^{(b)}$	> 53	≥ 53	≥ 56	≥ 59
Gros Cacouna 2 (A-2)	$L_{eq, 12h}^{(a)}$	< 40 <sup>(c)</sup>	≥ 40 <sup>(c)</sup>	≥ 40 <sup>(c)</sup>	≥ 45
	$L_{eq, 1min}^{(b)}$	> 53	≥ 53	≥ 56	≥ 59

$L_{eq, 12hr}$  Niveau de bruit équivalent périodique basé sur une moyenne de 12h.

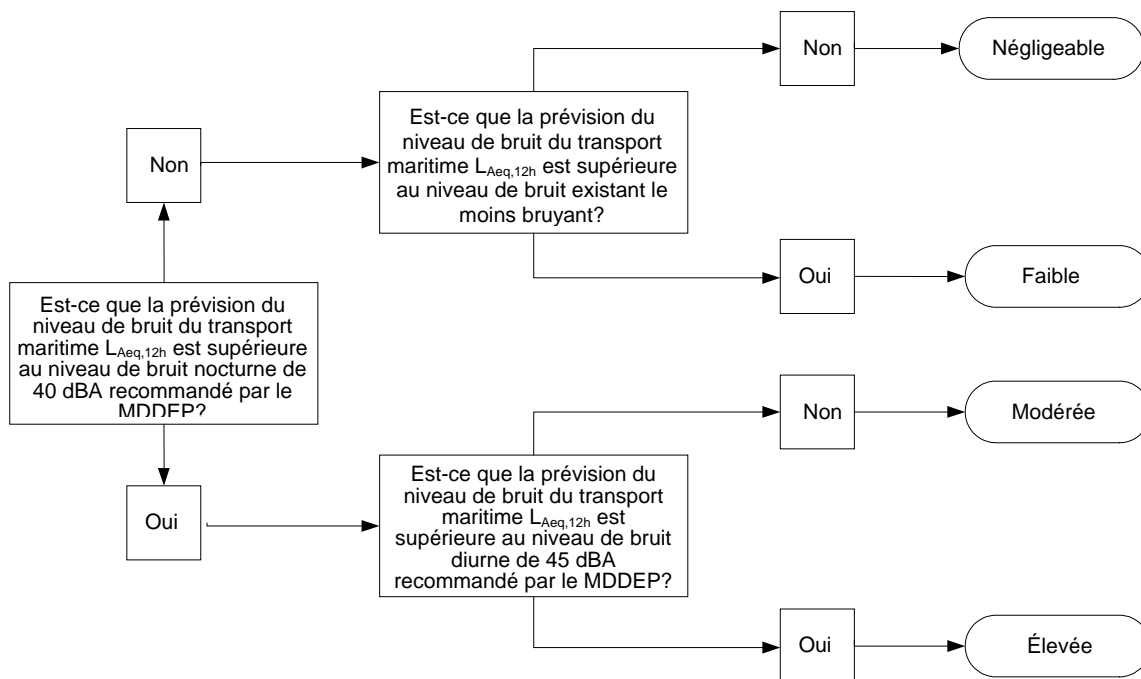
$L_{eq, 1min}$  Niveau de bruit équivalent maximal basé sur une moyenne de 1 minute.

(a) Ceci est l'indicateur pour l'évaluation des niveaux horaires de bruits équivalents à tout moment de la journée.

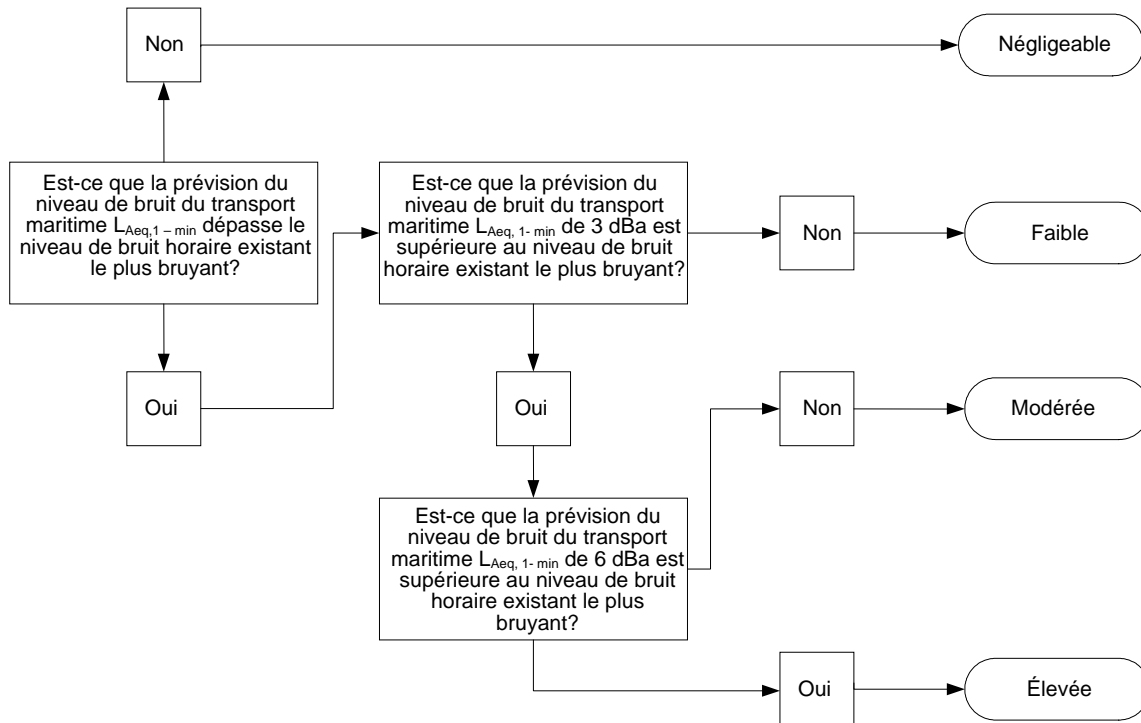
(b) Ceci est l'indicateur pour l'évaluation des niveaux de bruits de passage à tout moment de la journée.

(c) Les niveaux de bruit de référence à cet endroit étaient plus élevés que les critères du MDDEP; le critère de nuit de 40 dBA du MDDEP a été utilisé comme indicateur principal de l'impact.

**Figure 5.2-2 Classification de l'intensité – Critères d'évaluation du niveau de bruit équivalent pour la période, ( $L_{eq, 12h}$ )**



**Figure 5.2-3 Classification de l'intensité – Critères d'évaluation du niveau de bruit équivalent pour la période ( $L_{Aeq, 1 \text{ min}}$ )**



### **Approche modélisée**

Au moment de sélectionner un modèle de prévision des niveaux de bruit des activités du terminal, on a tenu compte des exigences suivantes :

- Le modèle peut-il permettre d'évaluer les divers types de sources ?
- Le modèle peut-il prévoir les critères acoustiques nécessaires ?
- Le modèle est-il sans défaut sur le plan scientifique ?
- Le modèle est-il en accord avec les méthodes actuelles concernant les sons dans l'environnement ?

Le modèle de prévisions pour l'atténuation du bruit assisté par ordinateur (Cadena) développé par DataKustik GmbH (2003) a été identifié comme modèle approprié pour l'évaluation des impacts sonores liés au transport maritime dans le contexte du projet. Les algorithmes du modèle sont basés sur les normes acoustiques 9613 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre (ISO 1996), qui est conforme aux exigences du MDDEP.

Le modèle permet de simuler des sources d'émission telles que les routes, les navires et les installations industrielles. Chaque source peut être individualisée par la saisie d'émissions sonores sous forme d'un son global émis à une fréquence centrale ou de composantes tonales de l'émission. Les autres paramètres tels que la dimension des édifices, la fréquence d'utilisation, les heures d'exploitation, les taux d'atténuation des insonorisations, la composition de la circulation (terrestre, maritime et aérienne) et son ampleur définissent aussi la nature des émissions sonores. En calculant des sources mobiles telles que les navires, la vitesse de la source et le nombre de source sont employés pour déterminer la durée et l'exposition de chaque récepteur (c.-à-d. déviation de niveau) aussi bien que le niveau de bruit.

Le modèle CadnaA tient aussi compte des facteurs d'atténuation sonore liés aux conditions météorologiques (vent dominant), à la couverture végétale et aux barrières physiques, qu'elles soient naturelles (déterminées par le relief) ou artificielles. Le modèle a été utilisé pour déterminer le  $L_{eq,12h}$  et le  $L_{eq,1min}$  aux points récepteurs des bruits émis par le méthanier et les remorqueurs. La modélisation traite des deux types suivants de récepteurs de bruit :

- les emplacements sensibles définis à la section 5.2.2 pour l'évaluation des impacts sur l'environnement sonore; et
- une grille spatiale couvrant les eaux en mer libre et les rives de la zone 2 et qui permettra de faire des prévisions acoustiques qui serviront à d'autres composantes (par exemple, la faune).

En se basant sur la description du projet (section 2.3), il y a un choix de deux routes pour les méthaniers des Escoumins à Gros Cacouna dans la zone 2 :

- au nord de l'île Rouge; ou
- au sud de l'île Rouge.

Ces routes sont illustrées à la figure 2.3-2. Pour la modélisation du bruit, dans les deux cas, il est présumé qu'un remorqueur viendra à la rencontre du méthanier à la station de pilotage aux Escoumins et l'escortera jusqu'au terminal de Gros Cacouna. Deux (en été) ou trois (en hiver) remorqueurs supplémentaires aideront les manoeuvres d'accostage et de départ des méthaniers au terminal de Gros Cacouna. Durant la saison hivernale, un des trois remorqueurs additionnels géreront la glace sur le terminal pour une demi-journée avant l'arrivée du méthanier. Les deux routes ont été modélisées de façon à évaluer les effets des opérations sur l'environnement sonore. Dans la modélisation, la route nord inclut le trafic entrant à la station de pilotage. La route sud inclut le trafic sortant.

## Sources prévues

Les sources de bruit provenant du méthanier et des remorqueurs naviguant sur la route de transport maritime ont été modélisées comme sources linéaires émettant des bruits basés sur le niveau total d'émission sonore, sur le nombre de sources et sur la vitesse de déplacement. Le tableau 5.2-5 donne un résumé des émissions sonores liées aux deux options de routes.

**Tableau 5.2-5 Modélisation des émissions sonores provenant du méthanier et des remorqueurs**

Type de transport maritime	Sources des émissions sonores	Puissance sonore totale (dB)	Référence :
méthanier	échappement des moteurs <sup>(a)</sup>	121	(c), (d), (e), (g)
	pavillon d'entrée de l'air	108	(c), (d), (e), (g)
	pavillon d'évacuation de l'air	114	(c), (d), (e), (g)
	rayonnement de bruit de la plate-forme des méthaniers <sup>(b)</sup>	104	(c), (d), (e), (g)
	rayonnement de bruit de la coque des méthaniers <sup>(b)</sup>	120	(c), (d), (e), (g)
niveau de puissance sonore totale du méthanier à 19 noeuds		124 <sup>(f)</sup>	(c), (d), (e), (g)
niveau de puissance sonore totale du méthanier entre 3 et 5 noeuds		108 <sup>(f)</sup>	(c), (d), (e), (g)
remorqueur (chacun, sous charge)		120	ÉIE, mai 2005

<sup>(a)</sup> L'échappement des moteurs sera muni d'un silencieux commercial à basse pression.

<sup>(b)</sup> Le niveau de bruit à bord du navire est basé sur la limite de 90 dBA recommandée par l'OMI pour des lieux normalement inoccupés, de 75dBA pour les espaces de service et 70 dBA pour les ailerons de passerelle. (OMI, 1982)

<sup>(c)</sup> Bies et Hansen, 2003.

<sup>(d)</sup> Anonyme 1983.

<sup>(e)</sup> « More Gas for LNG carriers The Ship Power Supplier », site Web de Wartsila.

<sup>(f)</sup> La puissance sonore totale est la somme logarithmique des sources contribuant en fonction du régime des moteurs.

<sup>(g)</sup> Beranek, 1992.

Le calcul des niveaux de puissance sonore du méthanier est basé sur les paramètres de conception résumés au tableau 2.2-2. L'émission du bruit à partir de la plate-forme a été déterminée sur le bruit mécanique à partir de l'équipement du navire comparé aux conditions d'IMO (IMO 1982, annexe Ii). L'émission de bruit à partir de la coque a été déterminée en utilisant le bruit mécanique de l'équipement du navire et les caractéristiques spécifiques de la coque.

Deux types de systèmes de propulsion ont été considérés pour les calculs de puissance sonore :

- moteur diesel mixte à régime moyen, (gaz naturel ou diesel) à une ou deux hélices, et propulsion par moteur électrique; et
- propulsion par moteur diesel à bas régime et à entraînement direct.

Les calculs démontrent que le niveau de puissance sonore était le même pour les deux systèmes de propulsion; par conséquent, on a retenu pour la modélisation un seul ensemble de paramètres pour les bruits provenant du méthanier.

Sur l'une ou l'autre des routes choisies, un remorqueur escorte le méthanier à une vitesse moyenne de 10 noeuds depuis la station de pilotage. À environ un mille nautique du terminal, le méthanier aura ralenti de deux à trois milles nautiques à l'heure (noeuds). Jusqu'à trois remorqueurs se joindront au premier pour assister le méthanier dans les manoeuvres d'accostage. Dans la modélisation, la première partie du trajet, de la station de pilotage jusqu'à un mille nautique du terminal, est représentée de façon conservatrice par le niveau de puissance sonore d'un méthanier se déplaçant à 19 noeuds et d'un remorqueur sous charge. La seconde partie du trajet, du point d'un mille nautique jusqu'au terminal et retour est représentée encore de façon conservatrice par le niveau de puissance sonore d'un méthanier se déplaçant à 3 ou 5 noeuds et de quatre remorqueurs sous charge. La modélisation ne tient pas compte de l'effet de bouclier que procure le méthanier au bruit des remorqueurs.

En plus de l'exercice de modélisation ci-dessus, des calculs supplémentaires utilisant la même formule standard ont été utilisés pour la communauté de l'île Verte lors d'une présentation publique 'porte ouverte'. Le but de ces calculs était double :

- Pour représenter le scénario plus vraisemblable d'un méthanier voyageant à huit noeuds lors de son approche de la pointe nord de l'île; et
- Pour analyser la variabilité des niveaux de bruits parce que, afin de maintenir la vitesse relative de 5 noeuds, le méthanier peut être requis pour employer autant de puissance de moteur qui serait requis pour générer 7.5 noeuds de vitesse.

### ***Résultats de la modélisation***

Le tableau 5.2-6 résume les niveaux sonores périodiques équivalents les plus bruyants ( $L_{eq,12h}$ ) et le niveau de bruit de passage équivalent ( $L_{eq,1min}$ ) provoqué par le méthanier et les remorqueurs depuis Les Escoumins jusqu'au terminal.



**Tableau 5.2-6 Prévisions des bruits du transport maritime**

Récepteur sonore	Route nord (route d'entrée)		Route sud (route de sortie)	
	Niveau $L_{eq,12 h}$ (dBA) pour la période	Niveau de passage $L_{eq,1 min}$ (dBA)	Niveau périodique $L_{eq,12 h}$ (dBA)	Niveau de passage $L_{eq,1 min}$ (dBA)
Les Escoumins	13	23	7	13
station de pilotage	20	27	24	27
île Verte (A-5)	23	22	24	27
Gros Cacouna 1 (A-4)	21	27	21	27
Gros Cacouna 2 (A-2)	31	33	30	37

$L_{eq,12hr}$  Niveau de bruit équivalent périodique basé sur une moyenne de 12h.

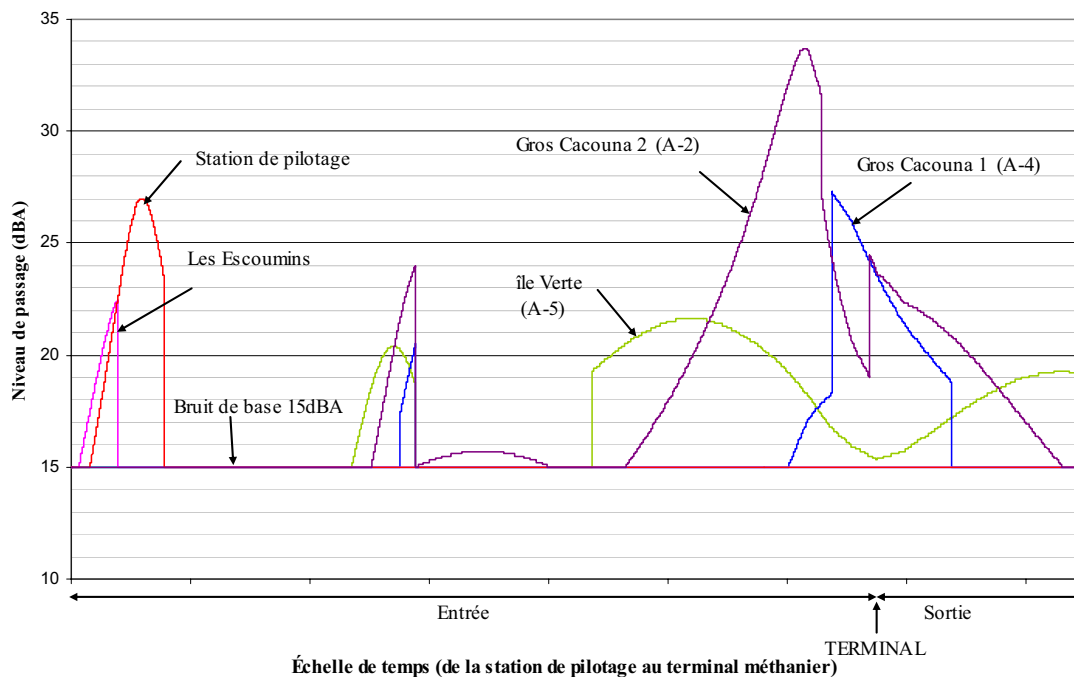
$L_{eq,1min}$  Niveau de bruit équivalent maximal basé sur une moyenne de 1 minute.

Les cartes des contours sonores montrant les prévisions de bruit  $L_{eq,12 h}$  pour les routes nord et sud sont présentées aux figures 5.2-4 et 5.2-5 respectivement. Les prévisions de niveaux de bruit sont les mêmes pour les périodes de jour et de nuit; l'information n'est donc pas répétée.

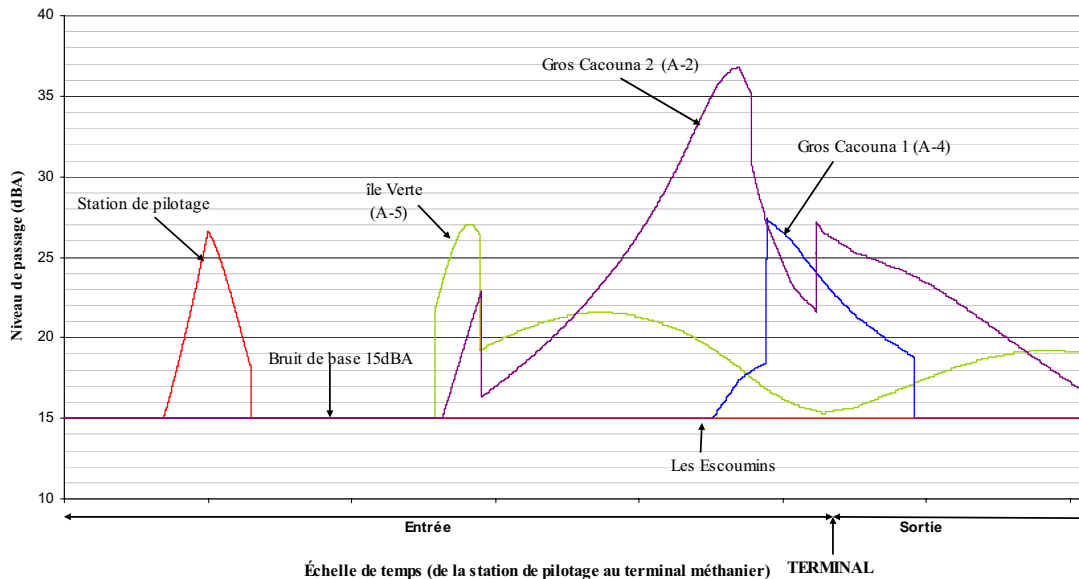
Les figures 5.2-6 et 5.2-7 montrent les niveaux sonores de passage à différents points récepteurs pour la route nord et la route sud, respectivement. Les tableaux illustrent la façon dont le bruit est entendu à chaque point récepteur à l'arrivée et au départ du méthanier. Les changements soudains de niveaux de bruit sur les tableaux sont dus à l'effet de barrière acoustique produit par les îles et les reliefs côtiers, ainsi que par les changements de vitesse (poussée des moteurs), la direction ou le nombre de remorqueurs (à l'arrivée ou au départ).

Des calculs supplémentaires pour l'île Verte démontrent que les niveaux de bruits pour le passage d'un méthanier et d'un remorqueur voyageant à huit nœuds lors de l'approche de la pointe nord de l'île Verte étaient approximativement de 18 dBA. Le niveau de bruit de passage, y compris le méthanier à la puissance de moteur suffisante pour produire 7.5 noeuds à la pointe sud de Île Verte aussi bien que le méthanier et quatre remorqueurs dans la boucle, sera approximativement 24 dBA.

**Figure 5.2-6 Niveaux sonores des bruits de passage pour la route nord aux points récepteurs déterminés**



**Figure 5.2-7 Niveaux sonores des bruits de passage pour la route sud aux points récepteurs déterminés**



### 5.2.3.4 Degré de certitude

L'évaluation de l'environnement sonore a été faite selon le niveau de soin, d'attention et de compétence habituel des spécialistes de l'acoustique environnementale. Les systèmes sonores sont dynamiques et soumis à des interactions de variables très complexes. Le niveau actuel de compréhension des spécialistes n'est pas complet, surtout au niveau des interactions. Il est par conséquent impossible de prévoir avec certitude les impacts futurs. Cependant, la prévision des niveaux de bruit du transport maritime aux points sensibles a été prédite avec un haut degré de certitude pour les raisons suivantes :

- On disposait de données de référence suffisantes sur les niveaux sonores grâce à l'étude de référence sur l'environnement sonore (Énergie Cacouna 2005b) et de documentation provenant d'une tierce partie, ce qui nous a permis de définir les niveaux de bruits ambiants. De fait, les observations sur place et les relevés des activités locales ont confirmé les niveaux de bruit mesurés dans le cadre de l'ÉIE. L'équipement utilisé était précis à  $\pm 1$  dBA près.
- Dans la mesure du possible, on a utilisé les mesures d'un équipement similaire à celui proposé pour les valeurs utilisées dans le modèle de prévision des bruits. Les autres facteurs d'émission ont été déterminés à partir de sources référencées. On a utilisé dans ces cas une approche conservatrice.

- La modélisation de prévision a été exécutée au moyen de CadnaA, un modèle de réputation internationale qui permet de calculer la propagation du son selon les méthodes de l'ISO et d'autres normes documentées. La précision du modèle repose sur la précision des données saisies; par conséquent, la prudence manifestée dans la sélection des émissions a été préservée, mais sans être amplifiée par le modèle.

L'évaluation ne tenant pas compte des variations possibles des niveaux de référence ou des changements de propagation du son dus à des conditions météorologiques insolites, il peut se produire des variations dans les niveaux de bruit prévus. On ne prévoit pas que cela aura une influence sur les résultats généraux car les niveaux de référence ont été établis à un moment très paisible de l'année (activité naturelle minimale).

### 5.2.3.5 Classification des impacts

Les impacts éventuels du transport maritime sur l'environnement sonore ont été définis à partir de cinq descripteurs : direction, intensité, portée géographique, durée et fréquence. Une description sommaire de la méthodologie de classification des impacts est présentée à la section 3 du présent addenda.

Pour résumer et classifier les impacts sur l'environnement sonore à partir des prévisions du modèle, on a déterminé l'intensité des impacts sur chaque point récepteur en exécutant les étapes suivantes :

- des intensités d'impact sonore ont été assignées à chaque point récepteur sensible à partir des critères du tableau 5.2-4, de la figure 5.2-2 et de la figure 5.2-3;
- on a choisi l'impact le plus significatif parmi les quatre combinaisons ci-dessous;
  - Route nord  $L_{eq, 12 h}$
  - Route nord  $L_{eq, 1 min}$
  - Route sud  $L_{eq, 12 h}$
  - Route sud  $L_{eq, 1 min}$

Le tableau 5.2-7 donne les classifications détaillées de l'intensité sonore à chaque point récepteur. Le tableau 5.2-8 propose une classification sommaire des impacts pour les activités d'exploitation. Étant donné que le transport maritime lié au projet produira des sources supplémentaires de bruit, la direction de tous les points récepteurs a été classifiée « négative ». Bien que l'analyse des impacts

considère la concentration horaire maximale, les niveaux de bruit prévus pendant le transport maritime ont été classifiés comme ayant une intensité « négligeable » sur l'environnement sonore.

**Tableau 5.2-7 Intensité des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime**

Récepteur sonore / Critères	Scénario	Indicateur	Prévision [dBA]	Intensité du critère	Intensité total du récepteur sonore
Les Escoumins	route nord	L <sub>eq, 12 h</sub>	13	négligeable	négligeable
		L <sub>eq, 1 min</sub>	23	négligeable	
	route sud	L <sub>eq, 12 h</sub>	7	négligeable	
		L <sub>eq, 1 min</sub>	13	négligeable	
Station de pilotage	route nord	L <sub>eq, 12 h</sub>	20	négligeable	faible
		L <sub>eq, 1 min</sub>	27	négligeable	
	route sud	L <sub>eq, 12 h</sub>	24	faible	
		L <sub>eq, 1 min</sub>	27	négligeable	
île Verte (A-5)	route nord	L <sub>eq, 12 h</sub>	23	négligeable	faible
		L <sub>eq, 1 min</sub>	22	négligeable	
	route sud	L <sub>eq, 12 h</sub>	24	faible	
		L <sub>eq, 1 min</sub>	27	négligeable	
Gros Cacouna 1 (A-4)	route nord	L <sub>eq, 12 h</sub>	21	négligeable	négligeable
		L <sub>eq, 1 min</sub>	27	négligeable	
	route sud	L <sub>eq, 12 h</sub>	21	négligeable	
		L <sub>eq, 1 min</sub>	27	négligeable	
Gros Cacouna 2 (A-2)	route nord	L <sub>eq, 12 h</sub>	31	négligeable	négligeable
		L <sub>eq, 1 min</sub>	33	négligeable	
	route sud	L <sub>eq, 12 h</sub>	30	négligeable	
		L <sub>eq, 1 min</sub>	37	négligeable	

L<sub>eq, 12hr</sub> Niveau de bruit équivalent périodique basé sur une moyenne de 12h.

L<sub>eq, 1min</sub> Niveau de bruit équivalent maximal basé sur une moyenne de 1 minute.

**Tableau 5.2-8 Classification des impacts du transport maritime sur l'environnement sonore**

Récepteur sonore	Direction <sup>(a)</sup>	Intensité <sup>(a)</sup>	Étendue géographique <sup>(a)</sup>	Durée <sup>(a)</sup>	Fréquence <sup>(a)</sup>
Les Escoumins	négative : hausse des niveaux de bruit	Négligeable : pour les deux routes, les niveaux prévus de bruits de passage et de bruits périodiques sont inférieurs aux niveaux de bruits de référence	locale : à l'endroit précis du récepteur sonore	exploitation <sup>(b)</sup> court terme : 15 minutes	modérée : en comptant un méthanier à tous les quatre à huit jours
station de pilotage	négative : hausse des niveaux de bruit	faible : pour la route sud , les niveaux prévus de bruit périodiques sont égaux aux niveaux de bruit de référence. Tous les autres scénarios sont négligeables	locale : à l'endroit précis du récepteur sonore	exploitation <sup>(b)</sup> court terme : 15 minutes	modérée : en comptant un méthanier à tous les quatre à huit jours
île Verte (A-5)	négative : hausse des niveaux de bruit	faible : pour la route sud , les niveaux prévus de bruit périodiques sont égaux aux niveaux de bruit de référence. Tous les autres scénarios sont négligeables	locale : à l'endroit précis du récepteur sonore	exploitation <sup>(b)</sup> court terme : 15 minutes	modérée : en comptant un méthanier à tous les quatre à huit jours
Gros Cacouna 1 (A-4)	négative : hausse des niveaux de bruit	négligeable : pour les deux routes, les niveaux prévus de bruit de passage et de bruit périodiques sont inférieurs aux niveaux de bruit de référence	locale : à l'endroit précis du récepteur sonore	exploitation <sup>(b)</sup> court terme : 15 minutes	modérée : en comptant un méthanier à tous les quatre à huit jours
Gros Cacouna 2 (A-2)	négative : hausse des niveaux de bruit	négligeable : pour les deux routes, les niveaux prévus de bruit de passage et de bruit périodiques sont inférieurs aux niveaux de bruit de référence	locale : à l'endroit précis du récepteur sonore	Exploitation <sup>(b)</sup> court terme : 15 minutes	modérée : en comptant un méthanier à tous les quatre à huit jours

<sup>(a)</sup> Les critères d'impact sont décrits à la section 3.

<sup>(b)</sup> L'effet se produit de façon intermittente au cours de la phase d'exploitation.

### 5.2.3.6 Détermination de l'importance relative

#### Sévérité de l'impact

La sévérité de l'impact est évaluée selon une combinaison des critères d'intensité, de portée géographique et de durée. La section 3 décrit la méthodologie utilisée pour évaluer l'importance des impacts. Les tableaux 5.2-9 et 5.2-10 donnent l'importance des impacts pour chacun des récepteurs sonores sur les deux routes du méthanier.

**Tableau 5.2-9 Importance des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime – Route nord (route d'entrée)**

Enjeu du niveau de bruit	Intensité	Portée géographique	Durée	Sévérité
Les Escoumins	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Station de pilotage	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Île Verte (A-5)	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Gros Cacouna 1 (A-4)	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Gros Cacouna 2 (A-2)	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable

<sup>(a)</sup> Effet à l'endroit précis du récepteur sonore.

<sup>(b)</sup> Les effets se produisent de façon intermittente (une fois à tous les quatre à huit jours) au cours de la phase d'exploitation.

**Tableau 5.2-10 Importance des impacts sur l'environnement sonore dus au transport maritime – Route sud (route de sortie)**

Enjeu du niveau de bruit	Intensité	Portée géographique	Durée	Sévérité
Les Escoumins	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Station de pilotage	faible	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	faible
Île Verte (A-5)	faible	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	faible
Gros Cacouna 1 (A-4)	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable
Gros Cacouna 2 (A-2)	négligeable	locale <sup>(a)</sup>	exploitation <sup>(b)</sup>	négligeable

<sup>(a)</sup> Effet à l'endroit précis du récepteur sonore.

<sup>(b)</sup> Les effets se produisent de façon intermittente (une fois à tous les quatre à huit jours) au cours de la phase d'exploitation.

## ***Conclusion sur l'importance***

Très tôt dans le processus de consultation, les risques de bruit émis par le projet se sont révélés préoccupants pour la population. Les changements dans les niveaux de bruits ambiants peuvent affecter les humains et la faune, et avoir des effets secondaires sur diverses activités de plein air. C'est pour ces raisons qu'il était nécessaire d'évaluer l'environnement sonore.

La sélection des récepteurs pour l'environnement sonore était centrée sur les niveaux de bruit aux points de réception résidentiels à proximité des installations proposées. De plus, les réactions humaines aux changements de niveau sonore ne sont pertinentes qu'aux endroits habités. Les changements de niveau de bruit peuvent affecter la vie quotidienne, les activités de loisir et le sommeil des personnes.

La sévérité de l'impact pour le bruit relié au transport maritime du Projet est évaluée faible pour la station de pilotage et l'île Verte. Des effets reliés à des bruits de faible intensité se produisent lors du départ à mesure que le méthanier se rapproche à angle avec la station de pilotage. Les effets sonores de faible intensité se produiront à l'île Verte pour la route sud puisque la route est plus proche de l'île. La sévérité de l'impact pour tous les autres récepteurs est évaluée négligeable.

Bien que les effets des niveaux sonores d'ensemble soient de faibles à négligeables, il y aura des occasions où le bruit des méthaniers et des remorqueurs sera perçu aux points récepteurs de la collectivité. Ceci est dû au fait que les niveaux de bruits de passage les plus élevés prévus (27 dBA) sont plus élevés que le niveau horaire de bruit  $L_{eq,1h}$  le plus faible (24 dBA) aux endroits suivants :

- Station de pilotage (routes nord et sud);
- Les Escoumins (route sud); et
- Île Verte (route sud).

Ces occasions ne devraient se produire que durant les nuits ou les jours paisibles, particulièrement en hiver. Il est possible que les niveaux de bruit de passage soient perçus, l'hiver, aux deux emplacements de Gros Cacouna car les données de référence pour lesquelles ces emplacements ont été évalués ont été prises à l'automne plutôt qu'à l'hiver (voir section 3.2.2 de l'ÉIE, Énergie Cacouna 2005a). La durée des événements sonores liés au passage du méthanier et des remorqueurs sera approximativement de 15 minutes dépendamment de sa vitesse relative. Le méthanier arrivera au terminal une fois tous les quatre à huit jours.



La prudence manifestée dans la sélection des émissions, nous permet d'obtenir un haut degré de certitude dans les prévisions de bruit. Ainsi, le pire cas sera un passage de moins de 15 minutes pour les voyages vers l'amont et de moins de 15 minutes pour les passages vers l'aval, le tout se répétant chaque quatre à huit jours dans des conditions calmes.

L'impact des sons émis au cours du transport maritime ne sera pas significatif.

### **5.2.3.7 Effets cumulatifs**

En 2003, un total de 12 843 passages de navires ont eu lieu dans la zone de l'estuaire du Saint-Laurent comprise entre Les Escoumins et le 66° ouest de longitude. Ce total comprend les trajets vers l'aval et vers l'amont de tous les types de navires et de toutes catégories de TPL, y compris les traversiers, les vraquiers, les navires de fret divers, les navires spéciaux, les pétroliers, les transporteurs de produits chimiques, les navires de passagers, les navires transrouliers, les barges, les yachts et les vraquiers-pétroliers, les navires de pêche, les méthaniers et les hydroptères. De ces 12 843 passages, 389 sont le fait de navires de même catégorie ou de catégorie plus lourde (c'est-à-dire <85 000 TPL) que le méthanier de ce projet. On évalue que les méthaniers arriveront à Gros Cacouna tous les quatre à huit jours, ce qui représente de 45 à 90 voyages par année (dans une direction). Le nombre total de voyages, vers l'aval et vers l'amont, serait donc entre 90 et 180 voyages. Le nombre le plus élevé (180 voyages) représente une augmentation de 1,4 % de tout le trafic et une augmentation de 46,3 % du trafic de navires de même poids ou plus lourds. Dans la zone 4 entre Cap-aux-Oies et Les Escoumins, le trafic commercial de haute mer se chiffre annuellement à 2 964 voyages et le trafic commercial côtier, à 3 138 voyages.

Des Escoumins à Gros Cacouna, il n'y a pas d'autre trafic commercial de haute mer ou côtier vers Gros Cacouna de navires de même catégorie que le méthanier. Le trafic annuel des remorqueurs en partance de Gros Cacouna représente 76 voyages. L'analyse de l'effet cumulatif du méthanier et des remorqueurs est donc concentrée dans cette zone (zone 2 de la zone d'étude).

Les tableaux 5.2-11 et 5.2-12 montrent la somme des niveaux de bruits de référence et des niveaux de bruit prévus aux points récepteurs de la collectivité pour les routes nord et sud du méthanier, respectivement. Ce niveau de bruit cumulatif demeure inchangé par rapport aux niveaux de référence dans les deux cas. La mesure des niveaux de bruit de référence comprend le trafic maritime existant dans la zone 2 de l'estuaire du Saint-Laurent.

Les effets cumulatifs incorporant d'autres projets ou développements dans l'estuaire du Saint-Laurent ne peuvent être évalués car il n'y a pas d'information disponible à ce sujet. Étant donné que le transport maritime lié au projet représente si peu comparativement au trafic existant, les effets cumulatifs incorporant les projets futurs devraient être négligeables. Par exemple, pour que le niveau de bruit prévu par période augmente de 24 dBA à 33,5 dBA à l'île Verte, soit une augmentation de 9,5 dB, il faudrait que le bruit provienne de neuf navires supplémentaires de même tonnage que le méthancier pour la période de 12 heures analysée.

**Tableau 5.2-11 Sommaire des effets cumulatifs pour la route nord (route d'entrée)**

Récepteur sonore	Niveau d'impact prévu $L_{eq,12h}$ (dBA)	Niveau de référence en période de nuit $L_{eq,12h}$ (dBA)	Somme des niveaux de référence et d'impact	Changement dans le niveau du bruit de référence dû au projet
Les Escoumins	13	32,3	32,3	0
station de pilotage	20	32,3	32,3	0
île Verte (A-5)	23	32,3	32,3	0
Gros Cacouna 1 (A-4)	21	45,5	45,5	0
Gros Cacouna 2 (A-2)	31	47,3	47,3	0

**Tableau 5.2-12 Sommaire des effets cumulatifs pour la route sud (route de sortie)**

Récepteur sonore	Niveau d'impact prévu $L_{eq,12h}$ (dBA)	Niveau de référence en période de nuit $L_{eq,12h}$ (dBA)	Somme des niveaux de référence et d'impact	Changement dans le niveau du bruit de référence dû au projet
Les Escoumins	7	32,3	32,3	0
station de pilotage	24	32,3	32,3	0
île Verte (A-5)	24	32,3	32,3	0
Gros Cacouna 1 (A-4)	21	45,5	45,5	0
Gros Cacouna 2 (A-2)	30	47,3	47,3	0

$L_{eq,12hr}$  Niveau de bruit équivalent périodique basé sur une moyenne de 12h.

## **5.3 PROCESSUS CÔTIERS**

### **5.3.1 Introduction**

#### **5.3.1.1 Contexte**

Avec le temps, les vagues produites par le vent et les courants du fleuve, combinées aux variations des niveaux d'eau dans les estuaires ont généralement une plus grande incidence sur l'érosion des rives que les vagues produites par le trafic maritime. Cependant, quand des amplitudes d'onde des vents générés sont limitées par des fetchs de courtes longueurs, l'action des vagues sur les rives peut être dominée par les vagues produites par les navires plutôt que par des ondes de vent. Les vagues produites par les navires sont en général de courte durée, car le train de vagues produit par le passage d'un navire se compose généralement de quelques vagues hautes suivies de vagues plus petites (Sorensen 1997). Les vagues produites par le vent se produisent généralement tout au long de la saison des eaux libres et peuvent s'étendre sur des périodes assez longues, par exemple pendant des heures au cours d'une tempête type. De plus, dans les chenaux les plus exposés, l'érosion et le dépôt de sédiments sont plus souvent affectés par les variations naturelles du débit et des niveaux de l'eau, et donc par la vitesse des courants dans le chenal.

#### **5.3.1.2 Objectifs et portée**

Le but de l'évaluation des effets du transport maritime sur les processus côtiers était de prévoir, en se servant des données océanographiques et des renseignements sur le méthanier, tout changement dans le régime des vagues, le régime des glaces ou les processus côtiers dans la zone d'étude et de définir si ces changements étaient pertinents ou statistiquement significatifs.

#### **5.3.1.3 Zone d'étude**

La zone d'étude générale décrite à la section 1.5 et illustrée à la figure 1.5-1 est utilisée comme zone d'étude des processus côtiers. La zone d'étude comprend les eaux marines depuis la limite en aval de l'estuaire du Saint-Laurent à Pointe-des-Monts jusqu'à un peu à l'est de Gros Cacouna à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres. Les choix de routes pour les méthaniers depuis Les Escoumins jusqu'à Gros Cacouna sont illustrés à la figure 2.3-2.

### 5.3.1.4 Méthodes utilisées

#### *Prévision des vagues produites par les navires*

Un navire qui avance dans l'eau produit deux types de vagues :

- des vagues divergentes qui sont transmises en faisant un certain angle avec la direction du navire; et
- des vagues transversales qui font un angle de 90 degrés avec la direction du navire.

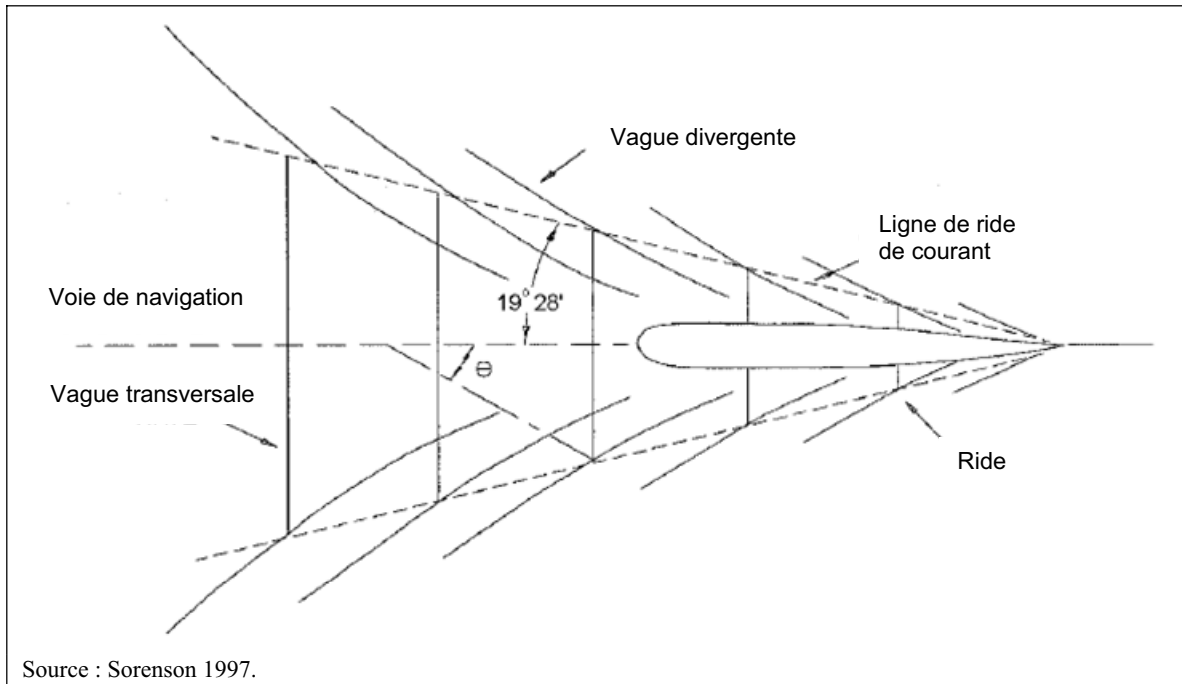
On trouvera à la figure 5.3-1 l'illustration d'un schéma de vagues typiques. La hauteur de ces vagues, définie comme la distance de la crête au creux de la vague, augmente à mesure qu'augmente la vitesse du navire et décroît à mesure que la vague s'éloigne du navire. Le processus par lequel la hauteur des vagues décroît se nomme diffraction de la vague, alors que l'énergie se disperse le long de la crête. Ainsi, la hauteur des vagues produites par un navire dépend de :

- la vitesse du navire;
- la géométrie du navire, comme le tirant d'eau, la largeur et la longueur;
- les caractéristiques du chenal, comme la largeur et la profondeur; et
- la distance à partir du navire.

Plusieurs études ont été faites de l'analyse des vagues produites par un navire dans le but d'élaborer les équations permettant de prévoir les caractéristiques de ces vagues. Sorensen (1997) fournit une revue de la documentation et un sommaire des relations empiriques qui permettent de définir les vagues produites par les navires. La modélisation des vagues est basée sur des études faites en laboratoire aussi bien qu'en situations réelles. Des neuf modèles de vagues dont traite Sorensen (1997), les modèles élaborés par l'association internationale permanente des congrès de navigation (PIANC) (1987), Gates et Herbich (1977), ainsi que Weggel et Sorensen (1986) ont été considérés comme les plus appropriés pour le contexte du fleuve Saint-Laurent. Ces modèles sont faciles à utiliser et tendent à l'universalité quant aux types de navires (Sorensen 1997). Les autres modèles n'ont pas été jugés appropriés parce que trop limités. Par exemple, certains modèles étaient conçus pour utilisation dans les canaux ou dans des chenaux de largeur restreinte, ou alors manquaient de preuves comparativement aux données disponibles. Les modèles de Weggel et Sorensen et les modèles PIANC étaient tous deux limités aux nombres de Froude, entre 0,2 et 0,8 et n'étaient donc pas pertinents dans certaines des parties les plus profondes de l'estuaire du Saint-Laurent. Un nombre de Froude est défini comme le ratio entre

la vitesse du navire ( $V$ ) et la vitesse de propagation d'une vague en eau profonde ( $\sqrt{gd}$ ).

**Figure 5.3-1 Schéma typique de la crête d'une vague en eau profonde produite par la proue d'un navire en mouvement**



Les paramètres qui sont utilisés dans l'analyse des processus côtiers sont présentés au tableau 5.3-1. Les paramètres utilisés sont très conservateurs, puisqu'ils représentent ceux d'un méthanier de 216,000 m<sup>3</sup>. De plus, les vitesses du méthanier présentées dans ce tableau sont à un niveau supérieur conservateur.

**Tableau 5.3-1 Paramètres pour la conception du méthanier**

Paramètre de conception	Caractéristiques préliminaires
vitesse en service	19,5 noeuds en zone 1 et 10 noeuds en zone 2
*longueur hors-tout	315 mètres (m)
*largeur	52 m
tirant d'eau maximal	12,0 m
*déplacement	105 000 t

\* La vitesse actuelle des navires dans la zone 2 se situe entre 0 et 10 noeuds.

La prévision de vagues a été faite pour un certain nombre d'emplacements sur le littoral de l'estuaire du Saint-Laurent dans les zones 1 et 2 comme suit :

- Zone 1 : rive nord (Pointe-des-Monts, Anse du Moulin et Pointe à Boisvert) et rive sud (Matane et îles du Bic); et
- Zone 2 : rive nord (île Rouge, Cap de Bon désir et Les Escoumins [Pointe Rouge]) et rive sud (Point du Bois d'en haut [île Verte sud] et île Verte [nord]).

Ces emplacements sont illustrés à la figure 5.3-2 et ont été choisis comme les endroits les plus près de la ligne de navigation projetée et représentatifs des conditions qui prévalent sur les rives sud et nord de l'estuaire du Saint-Laurent. En plus des emplacements sur le littoral, on a aussi fait la prévision de la hauteur des vagues au point de rapprochement maximal (PRM) suggéré entre ces navires et d'autres navires commerciaux (deux milles nautiques dans la zone 1 et un mille nautique dans la zone 2). Les renseignements sur le trafic actuel des navires ont été utilisés pour la zone 1 (tableau 2.4-5) et pour la zone 2 (tableau 2.4-9) pour le chenal au nord de l'île Rouge et (tableaux 2.4-10 et 2.4-11) pour le chenal au sud de l'île Rouge. La majeure partie du trafic actuel des navires dans la zone 2 utilise le chenal au nord de l'île Rouge; l'utilisation actuelle du chenal entre l'île Rouge et l'île Verte est limitée au trafic local et au trafic entrant et sortant du port de Gros-Cacouna.

Les mesures représentatives de la largeur et de la profondeur du chenal, et représentatives de la distance de la ligne de navigation aux emplacements déterminés sur la rive, ont été définies en se basant sur les cartes hydrographiques (Service hydrographique du Canada, cartes 1235 et 1236). L'information sur les chenaux utilisée pour la modélisation des vagues est présentée au tableau 5.3-2.

**Tableau 5.3-2 Caractéristiques du chenal du fleuve Saint-Laurent aux emplacements choisis**

Zone d'étude	Emplacement du site	Profondeur moyenne, p (m)	Largeur du chenal, l (m)	Distance de la ligne de navigation à la rive (m)
1	Pointe-des-Monts	200	44 000	9 000
	Matane	180	55 000	20 000
	Pointe à Boisvert	80	34 000	9 000
	Îles du Bic	80	34 000	6 000
2	Les Escoumins	300	28 000	2 400
	Cap de Bon désir	200	24 000	2 800
	Île Verte nord	50	20 000	6 000
	Île Rouge	15	20 000	2 000
	Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	30	15 200	3 200

Remarque : La profondeur moyenne se trouve entre la ligne de navigation et la rive.

Tel qu'illustré au tableau 5.3-2, l'estuaire du Saint-Laurent est beaucoup moins profond dans le chenal de navigation alors que les navires quittent Les Escoumins pour s'approcher du terminal proposé d'Énergie Cacouna à Gros Cacouna.

### **Régime des vagues produites par le vent**

Les sources utilisées pour définir le régime des vagues dans l'estuaire du Saint-Laurent au terminal proposé incluaient ASL Environmental Sciences (ASL) 2004, Sandwell 2004, et le Service de données sur le milieu marin (SDMM).

### **Énergie des vagues**

L'énergie des vagues, E par unité de largeur par vague, peut être définie par l'équation suivante :

$$E = \frac{1}{8} \rho g H^2 L$$

Selon laquelle :

- H est la hauteur de la vague; et
- L est la longueur de la vague.

L'énergie totale d'une vague à un endroit donné dépend du nombre de vagues produites au fil du temps. Pour les vagues produites par les navires, les équations empiriques donnent une prévision de hauteur maximale. Pour déterminer l'énergie des vagues produites par un navire, une approche conservatrice a été adoptée, basée sur l'hypothèse que le maximum de vagues a été observé sur la rive pour une durée totale égale à la longueur du navire divisée par sa vitesse. On a jugé que cette approche surestimait l'énergie des vagues produites par un navire.

Pour les vagues produites par le vent, l'énergie des vagues a été déterminée pour chaque vague enregistrée dans les compilations du SDMM pour les déploiements de courte durée (voir section 5.3.2). L'énergie totale pour chaque période de déploiement a été ensuite ajustée sur une période de neuf mois de l'année, en supposant une énergie de vagues comparable pour la durée des neuf mois. L'évaluation de l'énergie des vagues n'a pas été faite sur 12 mois à cause de la présence de glace durant une période de trois mois chaque année.

Pour réaliser une évaluation prudente de l'énergie des vagues, les compilations choisies pour chacune des zones (1 et 2) se trouvaient à l'extrémité ouest de chaque zone. Le régime des vagues dans l'estuaire du Saint-Laurent devient plus sévère quand on se rapproche du golfe Saint-Laurent à l'extrémité est de la zone d'étude.

### ***Régime des glaces***

Les sources de données utilisées pour définir le régime des glaces dans l'estuaire du Saint-Laurent, dans les zones 1 et 2, incluent Sandwell (2004) et l'Observatoire du Saint-Laurent (OSL 2005). Sandwell (2004) a inclus approximativement 15 ans de données sur la glace du Bureau des glaces de la Garde Côtière.

### ***Processus côtiers***

Une évaluation qualitative a été faite des effets du projet sur les processus côtiers, à partir des résultats d'une comparaison entre l'énergie des vagues produites par le méthanier et la présente énergie des vagues produites par le vent et par le trafic actuel.



## 5.3.2 Sommaire de référence

### 5.3.2.1 Vagues dues au trafic maritime actuel

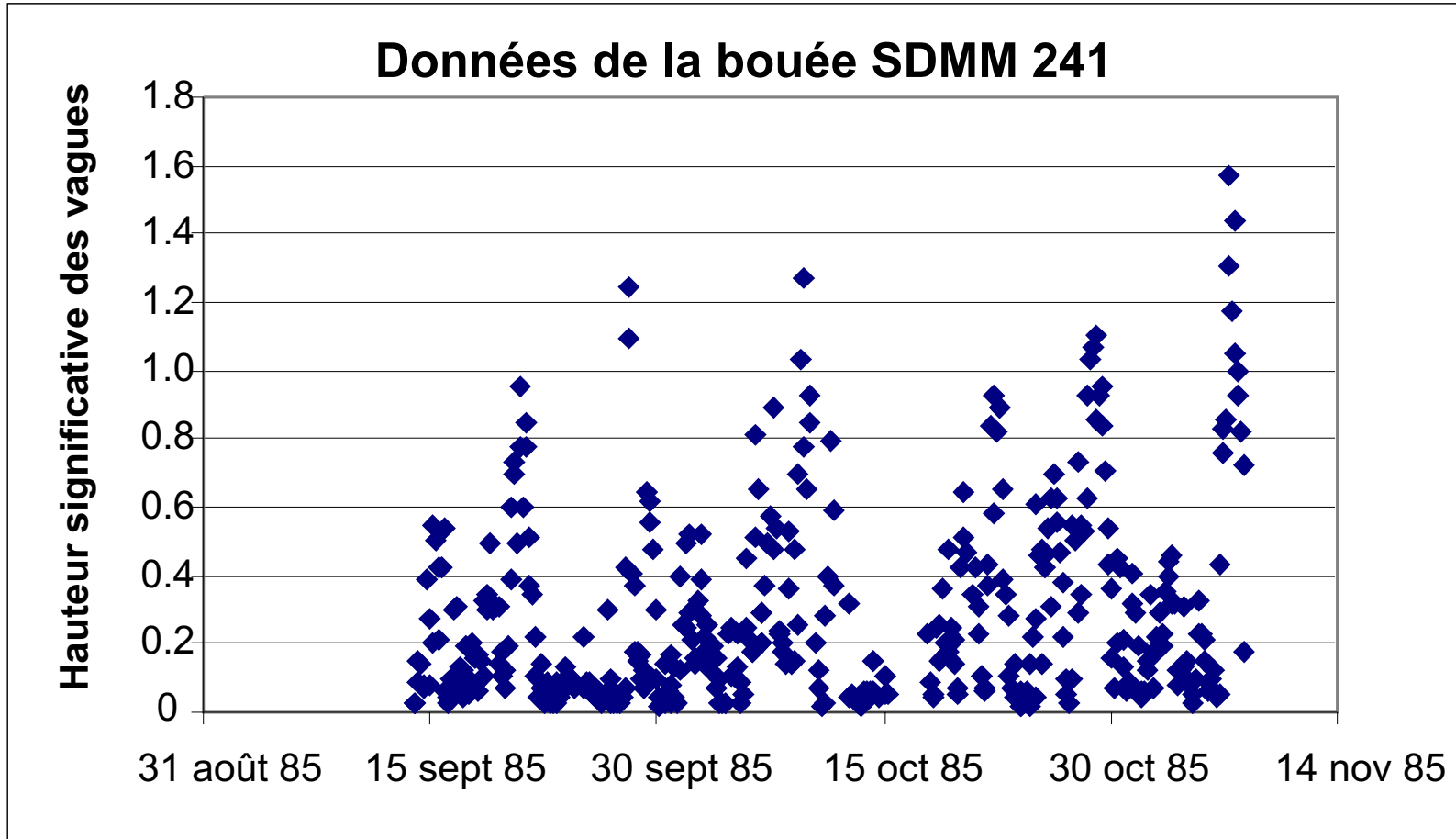
La prévision des vagues produites par le trafic maritime actuel est présentée au tableau 5.3-3. On prévoit que les plus fortes vagues produites par un navire varieront de 0,3 à 0,5 mètres (m) en hauteur aux emplacements choisis sur le littoral de la zone 2, alors qu'on prévoit des vagues légèrement plus petites sur le littoral de la zone, à cause de la distance plus éloignée de la ligne de navigation.

**Tableau 5.3-3 Prévision des vagues produites par le trafic maritime actuel aux emplacements choisis**

Positionnement	Vitesse du navire (noeuds)	Période des vagues (s)	Hauteur maximale des vagues Hm (m)
Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	10	2,7	de 0,16 à 0,28
Île Rouge	10	2,7	de 0,19 à 0,34
Île Verte nord	10	2,7	de 0,18 à 0,23
Cap de Bon désir	10	2,7	de 0,21 à 0,30
Les Escoumins	13-21	de 3,5 à 5,6	de 0,15 à 0,48
Îles du Bic	13-21	de 3,5 à 5,6	de 0,13 à 0,43
Pointe à Boisvert	13-21	de 3,5 à 5,6	de 0,12 à 0,37
Matane	13-21	de 3,5 à 5,6	de 0,09 à 0,28
Pointe-des-Monts	13-21	de 3,5 à 5,6	de 0,12 à 0,37

### 5.3.2.2 Régime des vagues produites par le vent

Il y a eu un certain nombre d'études historiques sur les vagues de l'estuaire du Saint-Laurent et sur le déploiement d'enregistreurs de vagues par le SDMM (Sandwell 2004). On a eu accès aux données numériques du SDMM sur les vagues relativement à trois déploiements de courte durée dans l'estuaire du Saint-Laurent; elles sont présentées à la figure 5.3-2. De plus, une étude a été commencée en vue de mieux définir le régime des vagues au terminal d'Énergie Cacouna (ASL 2004). Une rose des vents est présentée à la figure 5.3-3 pour illustrer le régime des vents à Rivière-du-Loup. Les vents du sud, sud-ouest et nord sont prédominants.



**REFERENCE/REFERENCE**

Sandwell, 2004

		PROJET GNL/LNG PROJECT	
<b>HAUTEUR SIGNIFICATIVE MESURÉE DES VAGUES À LA STATION DE LA BOUÉE SDMM 241</b>			
		PROJET/PROJECT No. 051-222-302 PROJETÉ PAR / DESIGN BC 14jan05 CADD BC 14sept05 VÉRIFIÉ PAR / CHECK SR 27oct05 APPROUVÉ PAR / REVIEW PT 27oct05	ECHELLE TELLE QU'ILLUSTRE / SCALES SHOWN REV. 0 <b>FIGURE 5.3-4</b>

Le SDMM a établi des houlographes dans l'estuaire au cours des années 1980. Les mesures typiques de la bouée 241 du SDMM sont présentées à la figure 5.3-4. Ces données indiquent que la hauteur maximale des vagues importantes est d'environ 6 m dans le golfe, de 3 à 4 m en aval de Tadoussac, et d'environ 1,5 m près du terminal proposé. Un sommaire des hauteurs de vagues enregistrées aux bouées du SDMM est présenté au tableau 5.3-4.

**Tableau 5.3-4 Sommaire des vagues produites par le vent dans les zones 1 et 2**

Positionnement	Station de référence du SDMM	Données disponibles (jour)	Période des vagues enregistrées (secondes)		Hauteur des vagues enregistrées (m)	
			Minimum $T_{min}$	Maximum $T_{max}$	Minimum $H_{sig}$	Maximum $H_{sig}$
Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	SDMM241	total 51 jours (du 13 sept. au 7 nov. 1985)	2,0	27,3	0,02	1,57
Île Rouge						
La Richardière						
Cap de Bon désir						
Les Escoumins	SDMM057	total 119 jours (du 30 avril au 7 nov. 1974)	2,0	19,5	0,05	3,84
Îles du Bic	SDMM161	total 40 jours (du 30 mai au 30 juillet 1977)	2,0	19,5	0,05	3,62
Pointe à Boisvert						
Matane						
Pointe-des-Monts						

Source : Bouées du SDMM.

$H_{sig}$  maximum est la hauteur maximale significative des vagues.

Les données sur les vagues ont été recueillies en octobre et novembre 2004 à l'aide d'un ADCP (profileur de courant à effet Doppler) (ASL 2004). Au cours de la période de mesure de 40 jours, la hauteur des vagues importantes (qui correspond à quatre fois la racine carrée de la zone soumise à la courbe autospectrale de vélocité) a dépassé 0,8 m à trois reprises. La plus haute vague, observée le 6 novembre, mesurait 0,98 m. Presque toutes les vagues enregistrées lors du déploiement avaient des périodes de pointe inférieures ou égales à 10 secondes. Les vagues venaient principalement du nord-nord-est et du nord-ouest. Ces vagues sont légèrement plus petites que celles observées à la bouée 241 du SDMM.

### 5.3.2.3 Estimation de l'énergie des vagues

On trouvera au tableau 5.3-5 une estimation de l'énergie des vagues pour chaque emplacement du littoral. Les vagues actuellement produites par le vent à l'île

Verte fournissent la plus grande partie de l'énergie des vagues et on prévoit que l'énergie des vagues produites par les navires à l'île Verte augmentera de peu. C'est là une indication que le site de l'île Verte est très exposé et que le régime des vagues y est très sévère.

**Tableau 5.3-5 Prévion de l'énergie des vagues produites par le trafic maritime actuel et des vagues produites par le vent aux endroits déterminés**

Positionnement		Énergie des vagues due au trafic actuel (KJ/m)	Énergie des vagues produites par le vent		Total de l'énergie actuelle des vagues (KJ/m)
			Station de référence	(KJ/m)	
Zone 2	Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	745	SDMM241	31 587 607	31 588 353
	Île Rouge	131 567	SDMM241	31 587 607	31 719 174
	Île Verte nord	1 023	SDMM241	31 587 607	31 588 631
	Cap de Bon désir	127 966	SDMM241	31 587 607	31 715 574
Zone 1	Les Escoumins	418 311	SDMM057	108 342 721	108 761 032
	Îles du Bic	325 290	SDMM161	109 718 427	110 043 718
	Pointe à Boisvert	248 854	SDMM161	109 718 427	109 967 282
	Matane	144 599	SDMM161	109 718 427	109 863 026
	Pointe-des-Monts	244 934	SDMM161	109 718 427	109 963 361

### 5.3.2.4 Régime des glaces

Le cours du fleuve Saint-Laurent, du Saguenay à Québec, est émaillé d'îles et de hauts-fonds. La glace commence habituellement à se former dans cette portion du fleuve vers la mi-décembre, mais n'atteint pas l'est du Saguenay avant la fin du mois (Sandwell 2004).

La glace fixe se développe plus rapidement en eau peu profonde. Lorsque le redoux se produit au moment des marées de vives-eaux, de grandes plaques de glace peuvent se détacher et former ce qui est appelé localement des glaces de batture. Ces glaces flottantes peuvent entraver la navigation.

En général, le régime des glaces offre des conditions plus aisées et moins encombrées avec des marées descendantes et/ou des vents de sud-ouest car les glaces flottantes sont évacuées plus facilement vers la mer (Sandwell 2004). Les marées montantes et les vents du nord-est peuvent freiner leur déplacement et entraîner un régime des glaces plus concentré.

La couche de glace devient assez importante en janvier; elle se maintient en février puis commence à diminuer en mars. Les types de glaces hivernales rencontrés à proximité du site du projet sont la nouvelle glace, la glace grise et la glace blanchâtre. La probabilité de formation de glaces à proximité du site du projet se situe entre 76 et 99 % annuellement.

Les figures 5.3-5 et 5.3-6 montrent les types de glaces dans les zones 1 et 2 en hiver (c'est-à-dire le 26 février). Les hachures indiquent que la probabilité de formation de glace se situe entre 76 et 99 % en zone 2 et entre 51 et 75 % en zone 1. L'influence du courant en provenance du Saguenay se fait sentir par la prédominance de nouvelles glaces sur la rive nord de l'estuaire du Saint-Laurent.

Des mesures de l'épaisseur des glaces ont été effectuées de 1988 à 2002. Pendant cette période, une station d'étude des glaces a été établie (Q35) près de l'île de Gros Cacouna à l'emplacement approximatif 47,97 nord, 69,5 ouest, à environ 1 km de la rive. Les épaisseurs de glace mesurées variaient de 25 à 75 cm, selon l'année et la période de l'année.

### **5.3.3 Question clé – Quel effet aura le transport maritime sur l'environnement côtier ?**

#### **5.3.3.1 Mesures d'atténuation spécifiques**

L'augmentation de la hauteur et de l'énergie des vagues pourrait résulter en une augmentation de l'érosion du littoral. Les mesures d'atténuation visant à réduire les impacts sur le littoral, si requises, sur le littoral comprennent :

- l'utilisation de couloirs maritimes préférés; et
- des vitesses réduites.

#### **5.3.3.2 Sommaire des liens**

Le trafic maritime peut éventuellement causer des changements dans la hauteur et l'énergie des vagues, ce qui pourrait avoir une incidence sur l'érosion du littoral dans les zones sensibles (figure 4.5-1). Ces liens ont été jugés valides (section 4.5.1.1). Les activités de gestion de la glace causeront quelques perturbations localisées de courte durée, mais le lien entre les opérations de déglacage et des effets sur l'environnement, incluant les effets sur le pont de glace à l'île Verte, a été jugé non valide, tel que noté à la section 4.5.1.1.

#### **5.3.3.3 Analyse des impacts résiduels**

##### ***Prévision de la hauteur des vagues***

On trouvera au tableau 5.3-6 les prévisions relatives à la hauteur des vagues produites par le méthanier. Les prédictions des hauteurs de vagues maximales sont comparables à la hauteur des vagues produites par le vent aux endroits déterminés sur le rivage. Il n'y a pas de différence importante entre les vagues les plus hautes produites par le méthanier et celles produites par le trafic maritime actuel. En se basant sur l'analyse, on s'attend à ce que les plus hautes vagues à chacun des emplacements choisis sur le littoral soient des vagues produites par le vent durant les tempêtes.

**Tableau 5.3-6 Prévisions de la hauteur des vagues produites par le méthanier**

Positionnement	Période des vagues (s)	Hauteur des vagues à 1 mille nautique/2 milles nautiques du navire		Hauteur maximale des vagues sur le littoral	
		Distance (milles nautiques)	Hauteur des vagues Hm (m)	Distance (milles nautiques)	Hauteur des vagues Hm (m)
Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	2,7	1,0	0,33	1,7	0,27
Île Rouge				1,1	0,32
La Richardière				3,2	0,22
Cap de Bon désir				1,5	0,28
Les Escoumins	5,3	2,0	0,54	2,2	0,53
Îles du Bic	5,2	2,0	0,54	3,2	0,46
Pointe à Boisvert				4,9	0,40
Matane				10,8	0,31
Pointe-des-Monts				4,9	0,40

\* Voir la section 5.3.1.4 pour les détails de la méthode utilisées

### **Prévision de l'énergie des vagues**

La prévision de l'énergie des vagues produites par le méthanier, le trafic maritime actuel ainsi que le vent, se trouve au tableau 5.3-7 et illustre l'importance de l'énergie des vagues produites par le vent dans les processus côtiers lorsque comparée à l'énergie des vagues produites par les navires. La prévision de l'énergie des vagues produites par le méthanier a été comparée à l'énergie des vagues produites par le trafic maritime actuel ainsi qu'avec l'énergie totale prévue, y compris l'énergie des vagues produites par le vent, sur une base annuelle. En comparaison avec le trafic maritime actuel, il y a une augmentation importante de l'énergie des vagues produites par le trafic maritime à l'île Verte. Ceci est dû à l'augmentation du nombre de passages de navires (une visite du méthanier à tous les quatre à huit jours) dans le chenal entre l'île Rouge et l'île Verte. On prend pour hypothèse que le méthanier utilise tout le temps le chenal entre l'île Rouge et l'île Verte.

**Tableau 5.3-7 Prédiction de l'énergie des vagues produites par le méthanier en comparaison avec le trafic actuel et le régime des vents**

Positionnement		Énergie des vagues* produites par le méthanier (KJ/m)	Énergie des vagues produites par le trafic actuel (KJ/m)	Change ment en pourcentage (en %)	Énergie des vagues produites par le vent (KJ/m)	Total de l'énergie actuelle des vagues (KJ/m)	Impact dû au méthanier (en %)
Zone 2	Pointe du Bout d'en haut (île Verte sud)	6 507	745	873,0	31 587 607	31 588 353	0,021
	Île Rouge	8 867	131 567	6,7	31 587 607	31 719 174	0,028
	Île Verte nord	4 298	1 023	419,9	31 587 607	31 588 631	0,014
	Cap de Bon désir	7 108	127 966	5,6	31 587 607	31 715 574	0,022
Zone 1	Les Escoumins	47 752	418 311	11,4	108 342 721	108 761 032	0,044
	Îles du Bic	36 528	325 290	11,2	109 718 427	110 043 718	0,033
	Pointe à Boisvert	27 951	248 854	11,2	109 718 427	109 967 282	0,025
	Matane	16 506	144 599	11,4	109 718 427	109 863 026	0,015
	Pointe-des-Monts	27 960	244 934	11,4	109 718 427	109 963 361	0,025

\* Basé sur 104 passages par année, 31 vagues en zone 1 et 61 vagues en zone 2.

Toutefois, en comparaison de l'énergie totale des vagues aux emplacements déterminés sur le littoral, on prévoit que l'énergie des vagues produites par le méthanier ne sera pas significative. L'énergie des vagues du méthanier ne sera pas mesurable puisqu'elle est de moins de 0,1 % de l'énergie actuelle.

### **Érosion de la rive**

Il n'y a pas eu d'évaluation de l'érosion potentielle de la rive. Cependant, tout changement dans les processus côtiers serait probablement minime le long du trajet du méthanier pour les raisons suivantes :

- des augmentations non significatives dans la prédiction de l'énergie des vagues aux emplacements déterminés; et
- la prédominance des vagues causées par le vent à chacun de ces endroits.

#### **5.3.3.4 Degré de certitude**

L'évaluation environnementale prévoit des circonstances futures ainsi que les interactions du projet proposé avec des environnements physiques complexes. Par conséquent, le degré de certitude de la prédiction des impacts est variable. Ce degré de certitude dépend de divers facteurs, dont :



- la disponibilité des données relatives à l'environnement;
- la variabilité naturelle et la résilience de l'écosystème;
- la marge d'erreur dans l'obtention et le traitement des données;
- la capacité des modèles utilisés de faire des prévisions pour les vagues produites par les navires.

L'incertitude quant à l'évaluation des vagues produites par les navires vient surtout de la possibilité d'appliquer les équations à la conception du méthanier. Ainsi, par prudence, on a choisi d'utiliser les équations qui prévoyaient les vagues les plus hautes produites par les navires. Les résultats relatifs aux vagues produites par les navires sont considérés conservateurs et il existe un haut degré de confiance à l'effet que les vagues produites par les navires n'ont pas été sous-estimées.

---

## 6 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

### 6.1 INTRODUCTION

La présente section traite de l'étude des impacts sur le milieu biologique. Le milieu biologique comprend les composantes suivantes :

- les mammifères marins (section 6.2)
- les oiseaux marins (section 6.3)
- les poissons et leur habitat (section 6.4)

Chaque étude d'impact est fondée sur des informations présentées dans des sections antérieures. La zone d'étude générale a été définie et illustrée à la section 1.5 et sur la figure 1.5-1, respectivement. La description du projet comprend les paramètres préliminaires de conception (section 2.2.1), les temps et vitesse de transit (section 2.2.2) et les couloirs maritimes (section 2.3) des méthaniers. Des informations sur les remorqueurs (section 2.2.3) et le trafic maritime existant (section 2.4) ont été également incluses. Chaque composante suit la méthode d'évaluation décrite à la section 3 comprenant une sélection des composantes valorisées de l'environnement (CVE), des questions clés et la détermination de l'importance relative qui font l'objet des sections 3.5, 3.6 et 3.9.

Une analyse de lien a été complétée pour chaque composante (section 4). Les relations entre les activités du projet et la composante, ainsi que les relations entre les diverses composantes figurent toutes sur le diagramme de liens du milieu biologique (figure 4.5-3).

Il est impossible de comprendre les trois composantes de la section 6 indépendamment les unes des autres. Elles font appel à la zone d'étude, la description du projet, la méthode d'évaluation et l'analyse de liens décrites aux sections 1 à 4. Elles s'appuient aussi sur les résultats de l'environnement sonore et des processus côtiers (section 5).

En règle générale, chaque composante contient une série de sections traitant des éléments suivants :

- mesure d'atténuation propre à la composante;
- sommaire des liens;

- analyse des impacts résiduels;
- degré de certitude des prévisions;
- classification d'impact (y compris détermination de l'importance relative);
- effets cumulatifs.

## **6.2 MAMMIFÈRES MARINS**

### **6.2.1 Introduction**

#### **6.2.1.1 Contexte**

Huit espèces de mammifères marins sont fréquemment observées dans l'estuaire du Saint-Laurent (béluga, marsouin commun, rorqual commun, petit rorqual, phoque commun, phoque gris, phoque du Groenland et phoque à capuchon) (Gagnon 1997). Neuf autres espèces de mammifères marins fréquentent le golfe du Saint-Laurent (dauphin à nez blanc, dauphin à flancs blancs de l'Atlantique, épaulard, globicéphale noir de l'Atlantique, cachalot macrocéphale, rorqual à bosse, baleine à bec commune, rorqual bleu et baleine noire de l'Atlantique Nord), mais rarement l'estuaire.

En plus de l'intérêt économique, social, culturel et esthétique qu'ils représentent, les mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent constituent une ressource importante en raison de leur valeur intrinsèque pour l'écosystème (ce sont les prédateurs de niveau trophique supérieur des eaux marines). Au cours des dernières années, les mammifères marins ont attiré l'attention publique. Ils bénéficient de la protection des lois fédérales et provinciales. La population de bélugas du fleuve Saint-Laurent a été ajoutée à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* en juillet 2005.

#### **6.2.1.2 Objectifs et portée**

Cette section présente l'évaluation de l'importance relative de l'impact du transport maritime du projet sur les mammifères marins. Cette section porte surtout sur les impacts potentiels du bruit et des collisions reliés aux méthanières et aux remorqueurs.

Cette étude de référence a pour but de décrire l'état de la communauté de mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent. Elle résume la distribution géographique des espèces de mammifères marins, ainsi que les cycles de vie des

espèces couramment observées dans l'estuaire. Cette section présente également les désignations fédérales et provinciales des espèces ayant un statut particulier.

L'annexe I présente un tableau des noms scientifiques correspondant aux dénominations courantes utilisées dans le présent document.

Cette évaluation traite des stratégies d'atténuation mises en oeuvre pour minimiser et/ou éliminer les impacts sur les mammifères marins occasionnés par le transport maritime. Elle présente en outre une analyse des liens ainsi que les méthodologies et les résultats de l'analyse des impacts résiduels. Le degré de certitude des prévisions et les résultats de l'analyse des impacts (soit direction, intensité, portée géographique, durée et fréquence de l'impact) sont aussi traités. Les effets cumulatifs pour la composante mammifères marins sont également présentés.

### **6.2.1.3 Zone d'étude**

La zone générale d'étude décrite à la section 1.5 et illustrée sur la figure 1.5-1 a été utilisée comme zone d'étude pour les mammifères marins. Elle englobe les eaux en aval de l'estuaire du Saint-Laurent à Pointe-des-Monts jusqu'à un point légèrement au-delà des ouvrages maritimes proposés, à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres. Les couloirs alternatifs des méthaniers de Les Escoumins à Gros Cacouna sont montrés sur la figure 2.3-2.

Une partie du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est située dans la zone d'étude. Ce parc comprend la majorité du Saguenay et la partie nord du Saint-Laurent, de Les Escoumins, à l'est, à Cap-à-l'Aigle, à l'ouest. La limite méridionale du parc correspond approximativement au milieu du chenal du fleuve Saint-Laurent.

### **6.2.1.4 Méthodes utilisées**

Une revue de la documentation française et anglaise (y compris des articles scientifiques, des rapports gouvernementaux et des rapports de consultants), a été effectuée relativement aux impacts des perturbations sur les mammifères marins. Ces documents comprenaient non seulement des études reliées à l'estuaire du Saint-Laurent, mais aussi d'autres recherches. Les documents pertinents provenaient de bibliothèques municipales et universitaires, d'agences gouvernementales, de dossiers personnels, ainsi que de bases de données et de documents disponibles sur Internet. La revue de littérature portait principalement sur les informations associées aux impacts du projet sur les mammifères marins en fonction des liens considérés valides (bruit et risques de collision reliés aux navires).

## 6.2.2 Résumé des conditions de référence

Sur les huit espèces de mammifères marins fréquemment observées dans l'estuaire du Saint-Laurent, seuls le béluga et le phoque commun sont considérés comme des résidents permanents. Toutefois, six autres espèces fréquemment observées dans l'estuaire y résident de façon saisonnière (tableau 6.2-1).

**Tableau 6.2-1 Répartition et cycle biologique des mammifères marins couramment observés dans l'estuaire du Saint-Laurent**

Espèces	Répartition dans l'estuaire du Saint-Laurent		Cycle biologique
	Cadre temporel	Cadre spatial	
béluga	à l'année	concentrés à l'embouchure du Saguenay, jusqu'à Cloridorme et Sept-îles en aval et jusqu'à l'île aux Coudres en amont	divisés en troupeaux selon le sexe et l'âge, répartis autour de l'embouchure du Saguenay pendant l'été et l'automne
	hiver	en aval, jusqu'à Cloridorme et Sept-îles	la migration vers l'est coïncide potentiellement avec la migration des harengs et des anguilles. préférence pour les secteurs non recouverts par les glaces et où les courants sont forts
	printemps	entre Rimouski et Rivière-Ouelle sur la rive sud et entre Les Escoumins et l'île aux Coudres sur la rive nord	l'accouplement a lieu au printemps dans les estuaires marins et moyens, et la période de gestation est d'une durée de 12 à 14 mois.
	été et automne	entre Kamouraska et Trois-Pistoles sur la rive sud et entre l'île aux Coudres et Les Escoumins sur la rive nord, et présents dans le Saguenay pendant l'été.	la mise bas survient de juin à août et l'allaitement dure de 20 à 24 mois
petit rorqual	avril à novembre	limite amont de Gros Cacouna sur la rive sud et Saint-Siméon sur la rive nord	observés seuls ou en petits groupes; on observe des groupes plus importants (~60) dans les zones où les proies sont abondantes la mise bas survient de novembre à mars et l'allaitement dure entre quatre et cinq mois
rorqual commun	mai à octobre	plus nombreux entre Grandes-Bergeronnes, Baie-Saint-Catherine et Île Rouge trois zones d'utilisation fréquente : Île Rouge, Pointe Carriole et la pente sud du chenal Laurentien, entre Grandes-Bergeronnes et Trois-Pistoles ne se déplacent que très rarement en amont de Gros Cacouna	forment des petits groupes stables qui reviennent aux mêmes endroits chaque année l'accouplement et la mise bas semblent survenir pendant les mois d'hiver avec une période de gestation d'environ un an l'allaitement dure de six à sept mois

**Table 6.2-1 Répartition et cycle biologique des mammifères marins couramment observés dans l'estuaire du Saint-Laurent (suite)**

Espèces	Répartition dans l'estuaire du Saint-Laurent		Cycle biologique
	Cadre temporel	Cadre spatial	
marsouin commun	juin à septembre	le long de la rive nord, à proximité de Grandes-Bergeronnes; en amont, ils ne vont pas plus loin que le Saguenay	se déplacent d'habitude en petits groupes (5 à 10 individus) l'accouplement se produit en juillet et août; la mise bas survient à la fin du printemps ou au début de l'été
phoque commun	à l'année	sur les rives nord et sud les sites d'échouage comprennent Île Blanche, la Batture aux Alouettes, île aux Fraises, Batture de l'île Ronde, îles Pèlerins, îles du Kamouraska, les récifs de Pointe Mitis, ainsi que l'île du Bic et les récifs de sa côte sud-est	se trouvent en groupes importants sur les sites d'échouage, mais sont en général seuls dans l'eau l'accouplement survient de juin à août, avec une période de gestation d'environ 11 mois; les naissances surviennent entre mai et juin, l'allaitement dure environ un mois et a lieu dans l'eau ou sur terre
phoque gris	juin à novembre	entre Kamouraska et Pointe Mitis, à l'île aux Fraises, l'île Blanche et l'île Verte-Cacouna les sites d'échouage comprennent Rocher Percé, l'île aux Fraises, le récif de Pointe Mitis, l'île du Bic et Trois-Pistoles	les naissances se produisent entre janvier et février sur la banquise ou les petites îles du golfe du Saint-Laurent et sur l'île-de-Sable
phoques du Groenland	hiver	jusqu'à Tadoussac et à l'est de l'île aux Lièvres; ils peuvent se réunir à proximité du Cap du Bon-Désir et de Sainte-Anne-de-Portneuf	en général, en groupes importants sur la banquise
	été	la majorité d'entre eux migrent vers l'Arctique, mais quelques uns restent dans l'estuaire.	les petits naissent au début du printemps sur la banquise dans le golfe du Saint-Laurent
phoques à capuchon	printemps et été	la plupart des petits migrent vers le nord en été, mais quelques uns restent dans l'estuaire pour leur premier été	les petits naissent en mars dans le détroit de Davis et le golfe du Saint-Laurent

D'autres espèces de mammifères marins sont présentes dans les eaux du golfe du Saint-Laurent, mais l'observation de ces espèces est occasionnelle ou rare dans l'estuaire (tableau 6.2-2).

**Tableau 6.2-2 Répartition des mammifères marins observés occasionnellement dans l'estuaire du Saint-Laurent**

Espèce	Distribution dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent	
	Cadre temporel	Cadre spatial
dauphin à flancs blancs de l'Atlantique	printemps à automne	dans le golfe du Saint-Laurent, peu courant dans l'estuaire
dauphin à nez blanc	printemps à automne	dans le golfe du Saint-Laurent, peu courant dans l'estuaire
épaulard		rare dans l'estuaire
globicéphale noir de l'Atlantique		rare dans l'estuaire
cachalot macrocéphale		observé occasionnellement dans l'estuaire, à proximité de Grandes-Bergeronnes
rorqual à bosse	été à automne	dans le golfe du Saint-Laurent, à l'occasion dans l'estuaire
baleine à bec commune		les observations dans l'estuaire se limitent à des échouages
rorqual bleu	printemps à automne	observé chaque année dans l'estuaire, en général entre Les Escoumins et Forestville, des individus ont été observés à proximité de Tadoussac
baleine franche de l'Atlantique Nord		rarement observée dans l'estuaire

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné les mammifères marins observés dans l'estuaire du Saint-Laurent (tableau 6.2-3) selon les catégories suivantes :

- en voie de disparition (espèce sauvage, qui, de façon imminente, risque de disparaître du pays ou de la planète.);
- menacée (espèce sauvage susceptible de devenir une espèce en voie de disparition si rien n'est fait pour contrer les facteurs menaçant de la faire disparaître);
- préoccupante (espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou une espèce en voie de disparition par l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces signalées à son égard);
- données insuffisantes (espèce faunique dont le risque de disparition ne peut pas être évalué directement ou indirectement en raison du manque de renseignements à son sujet);
- non en péril (espèce faunique qui selon les évaluations n'est pas menacée d'extinction dans le contexte actuel).

En vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et le

ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF) du Québec peuvent établir de façon conjointe, par ordonnance, une liste d'espèces à être désignées comme menacées ou vulnérables. Cette désignation est ensuite rendue effective par réglementation.

**Tableau 6.2-3 Statut de conservation des mammifères marins observés dans l'estuaire du Saint-Laurent**

Espèce	Situation de conservation
béluga	répertorié comme espèce en voie de disparition en avril 1983 et en avril 1997 par le COSEPAC; statut d'espèce menacée depuis mai 2004 le béluga du Saint-Laurent a été ajouté à la partie 3 de l'annexe 1 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i> , en juillet 2005 statut d'espèce menacée au Québec sa population dans l'estuaire du Saint-Laurent est estimée à 1 000 individus
petit rorqual	ne figure pas sur la liste du COSEPAC la population dans l'estuaire du Saint-Laurent est estimée à 1 000 individus
rorqual commun	considéré par le COSEPAC « espèce préoccupante », depuis avril 1987 susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec
marsouin commun	considéré par le COSEPAC « espèce préoccupante », depuis mai 2003 sa population dans l'estuaire du Saint-Laurent est estimée à 1 900 individus
dauphin à flancs blancs de l'Atlantique	ne figure pas sur la liste du COSEPAC
dauphin à nez blanc	ne figure pas sur la liste du COSEPAC
épaulard	sa population dans l'Atlantique Nord-Ouest a été classifiée dans la catégorie « données insuffisantes » par le COSEPAC en avril 1999 et en novembre 2001
globicéphale noir de l'Atlantique	ne figure pas sur la liste du COSEPAC
grand cachalot	ne figure pas sur la liste du COSEPAC
rorqual à bosse	considéré « espèce préoccupante » par le COSEPAC en avril 1985, puis dans la catégorie « non en péril » en mai 2003 susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec
baleine à bec commune*	espèce considérée « en voie de disparition » par le COSEPAC depuis novembre 2002
rorqual bleu	espèce considérée « en voie de disparition » par le COSEPAC depuis novembre 2002 susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec
baleine noire de l'Atlantique Nord	espèce répertoriée en voie de disparition par le COSEPAC en 1980 et en mai 2003 susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec
phoque commun	classifié dans la catégorie « données insuffisantes » par le COSEPAC en avril 1999

Remarques : Les espèces qui n'ont pas été évaluées ne figurent pas sur la liste. COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, \* aucun animal vivant n'a été repéré dans l'estuaire.



## 6.2.3 Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur les mammifères marins?

### 6.2.3.1 Mesures d'atténuation spécifiques

Le tableau 6.2-4 présente les impacts potentiels sur les mammifères marins et les mesures d'atténuation qui seront incorporées au projet en réponse à ces impacts potentiels.

**Tableau 6.2-4 Mesures d'atténuation spécifiques aux mammifères marins**

Impact potentiel	Mesure d'atténuation
bruit	le système d'échappement moteur des méthaniers et des remorqueurs sera équipé de silencieux les niveaux de bruit sur le pont des méthaniers et des remorqueurs seront conformes aux niveaux recommandés par l'Organisation maritime internationale
collisions avec les navires	les procédures standard d'exploitation des navires seront mises en application utilisation de routes maritimes désignées

### 6.2.3.2 Sommaire des liens

L'analyse des liens présentée à la section 4.5.1.2 identifiait les liens potentiels par lesquels le projet pourrait affecter les mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent.

Cette analyse des liens (section 4.5.1.2, figure 4.5-4) indiquait que les changements potentiels du milieu physique pourraient inclure des changements aux régimes des vagues et des glaces. Toutefois, puisque les changements de hauteur et d'énergie des vagues ont été déterminés non significatifs (voir composante des processus côtiers, section 5.3.3) ces mêmes changements auraient des impacts négligeables sur la distribution géographique et l'abondance des mammifères marins. Compte tenu des résultats de la section Processus côtiers, l'effet des changements du régime des vagues ne sera donc pas pris en compte dans la section Mammifères marins. Bien que les activités de gestion des glaces des remorqueurs ainsi que les mouvements des méthaniers dans la glace risquent d'affecter le régime des glaces, le lien n'a pas été considéré valide dans la section 4.5.1.1 en raison de la zone d'influence réduite de ces navires.

L'analyse des liens de la section 4.5.1.2 a mis en évidence la validité des liens suivants (figure 4.5-4). Ces liens font l'objet d'une évaluation dans la question clé présentée plus bas :

- changements des niveaux sonores aériens et sous-marins susceptibles de perturber les phoques et les baleines;
- changements du trafic maritime susceptibles de provoquer des collisions avec les phoques et les baleines et donc de causer des blessures ou de leur être fatales.

Ces liens valides ont été soumis à une évaluation dans le but de répondre à la question clé : « Quel sera l'impact du transport maritime sur les mammifères marins »? On entend ici le transport maritime associé au Projet Énergie Cacouna et limité à la zone d'étude. Un lien valide entre les déversements par des méthaniers et les mammifères marins a également été identifié et évalué à la section 6.5.

### **6.2.3.3 Analyse des impacts résiduels**

#### ***Méthodes d'analyse***

##### **Lien 1 : Impact des perturbations sensorielles sur la distribution géographique des mammifères marins**

Une revue de littérature a été effectuée dans le but de déterminer l'impact des changements des niveaux sonores aériens et sous-marins sur les phoques et les baleines. En premier lieu, les caractéristiques physiques des sons, notamment la fréquence et l'intensité, ont été examinées en fonction de leurs relations avec les mammifères marins. Ensuite, et dans la mesure du possible, la gamme de sons que les mammifères marins produisent et peuvent détecter a été étudiée et commentée en rapport avec les espèces se trouvant dans la zone d'étude. Puis, les caractéristiques des bruits susceptibles d'être émis pendant le transport maritime ont été évaluées. Finalement, les impacts potentiels des perturbations sonores sur les mammifères marins ont été décrits.

Les impacts potentiels ont été déterminés en comparant les caractéristiques des bruits susceptibles d'être émis par le projet aux réactions des mammifères marins, tel que documenté dans des ouvrages scientifiques pertinents. L'évaluation visait à établir si les bruits générés par le transport maritime associé au projet pouvaient causer un changement local dans la distribution géographique des mammifères marins en les incitant à éviter de façon permanente la région du projet.

##### **Lien 2 : Impact de l'augmentation du trafic maritime sur les risques de collision**

La littérature a été examinée dans le but de déterminer si l'augmentation du trafic maritime associé au projet pouvait causer des blessures ou des mortalités résultant en effets au niveau des populations de mammifères marins. Cette

portion-ci de l'étude ciblait les données relatives aux collisions entre les navires et les mammifères marins et principalement, les impacts de l'industrie touristique régionale d'observation des baleines (embouchure du Saguenay, Rivière-du-Loup, Trois-Pistoles) sur les mammifères marins. L'évaluation visait à déterminer si l'augmentation du trafic maritime associé au projet entraînerait une réduction du nombre des mammifères marins dans la zone d'étude en raison de la mortalité due aux collisions avec les navires.

## **Résultats**

### **Lien 1 : Impact des perturbations sensorielles sur la distribution géographique des mammifères marins**

Le transport maritime associé au projet générera du bruit. Durant l'exploitation, des bruits seront générés par les remorqueurs et les méthaniers.

Ces activités et bruits pourraient occasionner des perturbations sensorielles potentiellement nuisibles aux mammifères marins. La perceptibilité et les réponses des mammifères marins aux bruits aériens et sous-marins varient selon l'intensité sonore de la source, la vitesse d'atténuation du son et les niveaux de bruit ambiant. Les effets potentiels pourraient inclure des perturbations physiologiques ou comportementales, des interférences durant les communications et de l'inconfort ou même des blessures. Les réponses des mammifères marins peuvent varier de la tolérance et de l'accoutumance aux comportements d'évitement et de déplacement. À des niveaux plus élevés, les activités décrites et les bruits qui y sont associés pourraient entraîner une dispersion des populations locales de mammifères marins. Un changement de la distribution géographique pourrait ainsi être détectée et quantifiée.

L'étude de Richardson et al. (1995) résume les caractéristiques physiques des sons, notamment la fréquence et l'intensité. L'intensité sonore, ou volume d'un son, est exprimée sur une échelle logarithmique en décibel (dB). La pression sonore, mesurée en micropascal ( $\mu\text{Pa}$ ), est généralement indiquée en fonction d'une distance de référence d'un mètre pour les sons sous-marins. Ainsi, des sons sous-marins sont généralement exprimés en décibels re 1  $\mu\text{Pa}$  à 1 mètre, ou «x dB re 1  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ ». La fréquence représente le taux d'oscillation ou de vibration du son et se mesure en cycles par seconde, ou hertz (Hz). La réaction d'un mammifère marin à un son dépend de l'intensité du son et de la plage de fréquences à laquelle il est sensible.

Les mammifères marins émettent et détectent des gammes de sons aux propriétés physiques variables (fréquence, intensité) pour communiquer entre eux ou, chez certaines espèces, pour caractériser leur environnement sous-marin (Richardson et al. 1995). Le tableau 6.2-5 identifie les pics d'émission et de

détection des sons (Hz) pour les mammifères marins se trouvant dans la zone d'étude. En général, les baleines à fanons (rorqual commun, petit rorqual, rorqual à bosse, baleine franche de l'Atlantique Nord et rorqual bleu) qui se trouvent dans la zone d'étude réagissent à des sons de basse fréquence (<1 000 Hz). Au contraire, les baleines à dents (béluga, cachalot macrocéphale) réagissent surtout aux hautes fréquences. Par exemple, les rorquals communs émettent des sons d'environ 20 Hz pendant la période de reproduction. Chez le petit rorqual, les fréquences dominantes des sons émis se divisent de la façon suivante : grondements et grognements (60 à 140 Hz), cliquetis (850 Hz), clics (<12 000 Hz) et sons sourds (100 à 200 Hz). Les intensités varient entre 151 et 175 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 mètre.

Les bélugas émettent en général des sons aux fréquences plus élevées. Les fréquences dominantes varient entre 2 000 et 5 900 Hz pour les sifflements, 1 000 et 8 000 Hz pour les signaux pulsés et 4 200 et 8 300 Hz pour les vocalisations. Les clics d'écholocation du béluga vont de 40 000 à 60 000 et 100 000 à 120 000 Hz, à une pression sonore de 206 à 225 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 m. La sensibilité auditive du béluga est relativement faible aux basses fréquences (Richardson et al. 1995).

Les phoques utilisent les sons qui se propagent tant sous l'eau que dans l'air. La gamme des sons qu'ils émettent et détectent est variable (Richardson et al. 1995). La plupart des sons associés au phoque commun, au phoque gris, au phoque du Groenland et au phoque à capuchon sont généralement attribués à la territorialité, à l'accouplement et aux interactions mère-chiot. Les comportements de reproduction du phoque commun incluent des signaux sous-marins pulsés à des fréquences relativement basses (<4 000 Hz). La fréquence prédominante des sons aériens produits par les phoques communs nouveau-nés se situe à 350 Hz. Les phoques gris émettent des sifflements sous-marins pouvant atteindre 40 000 Hz et des clics pouvant aller jusqu'à 30 000 Hz. Les phoques du Groenland génèrent de nombreux sons dont la fréquence dominante varie de 100 à 3 000 Hz pour une intensité de 130 à 140 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 mètre, ainsi que des clics à une fréquence de 30 000 Hz pour une intensité de 131 à 164 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 mètre. Les phoques à capuchon émettent des sons qui se situent généralement entre 100 et 1 200 Hz. Les phoques communs et les phoques du Groenland peuvent détecter des sons sous-marins aux fréquences très élevées. Cependant, la gamme de fréquences audibles est maximale entre 1 000 ou 2 000 à 50 000 Hz. La sensibilité aérienne de ces espèces est moins développée que leur sensibilité sous l'eau, avec une fréquence maximale avoisinant les 20 000 Hz.

**Tableau 6.2-5 Pics d'émission et de détection des sons chez les mammifères marins**

Espèce	Détection	Émission
béluga	10 000 à 100 000 Hz	sifflement : 2 000 à 5 900 Hz Signaux pulsés : 1 000 à 8 000 Hz vocalisations bruyantes : 4 200 à 8 300 kHz écholocation 40 000 à 60 000 et 100 000 à 120 000 Hz
petit rorqual	inconnue	gémissements et grognements : 60 à 140 Hz sons sourds : 100 à 200 Hz clics : < 12 000 Hz
rorqual commun	inconnue	reproduction : 20 Hz
rorqual à bosse	inconnue	éléments de chants : 120 à 4 000 Hz sons stridents : 750 à 1800 Hz coups de sirène : 410 à 420 Hz gémissements : 35 à 360 Hz signaux pulsés : 25 à 80 Hz
baleine franche de l'Atlantique Nord	inconnue	<400 Hz
rorqual bleu	inconnue	gémissements : 16 à 25 Hz clics : 6 000 à 8 000 Hz clics : 25 000 Hz
grand cachalot		2 000 à 4 000 et 10 000 à 16 000 Hz
épaulard	15 kHz	sifflements : 6 000 à 12 000 Hz appels pulsés : 1 000 à 6 000 Hz
globicéphale noir de l'Atlantique		1 600 à 6 700 Hz
dauphin à flancs blancs de l'Atlantique		6 000 à 15 000 Hz
dauphin à nez blanc		8 000 à 12 000 Hz
phoque commun	1 à 50 Hz (sous-marin) <20 Hz (aérien)	signaux pulsés : < 4 000 Hz nouveau-né (aérien) : 350 Hz
phoque gris		sifflements : <40 000 Hz clics : <30 000 Hz
phoque à capuchon		100 à 1 200 Hz
phoque du Groenland	1 à 50 Hz (sous-marin) <20 Hz (aérien)	divers sons : 100 à 3 000 Hz clics : <30 000 Hz

La majorité des bruits générés par le transport maritime proviendra des navires. Les bruits attribuables aux navires et à la plupart des activités industrielles sont caractérisés par des basses fréquences, entre 20 et 500 Hz (Gisiner 1998). Plusieurs types de navires seront utilisés durant la phase d'exploitation du projet. Les niveaux sonores sous-marins prévus pour les remorqueurs peuvent varier entre 145 et 170 dB re 1 µPa à 1 mètre (tableau 6.2-6). Les niveaux sonores des

bruits associés aux navires de taille semblable aux méthaniers de 285 m peuvent varier entre 180 et 190 dB re 1  $\mu$ Pa à 1 mètre (Richardson et al. 1995). Tel que discuté à la section 5.2, il est prévu que la hausse des bruits aériens restera relativement faible et aura peu de conséquence.

**Tableau 6.2-6 Intensité et fréquence des bruits sous-marins générés lors du transport maritime**

Source	Intensité (dB)	Fréquence (Hz)
zodiac	152	6 300
remorqueur	145 à 170	100 à 5 000
brise-glace	180	10 à 1 000
méthanier	180 à 190	7 à 8

La revue de littérature révèle que des recherches plutôt exhaustives ont été entreprises pour évaluer les réactions des mammifères marins aux perturbations, y compris des recherches à proximité du site du projet. Ces recherches ont permis de démontrer que les réactions des baleines aux activités humaines et au bruit peuvent varier de la tolérance à la sensibilité selon le comportement de l'individu, son expérience antérieure, son habitat et le type et comportement du navire. Dans l'estuaire du Saint-Laurent où les bélugas sont fréquemment exposés au trafic maritime, cette espèce semble s'être accoutumée aux activités maritimes (Lesage et Kingsley 1998). Les bélugas sont souvent observés à proximité des bateaux et ne réagissent parfois que très légèrement aux perturbations, en s'éloignant par exemple du navire, en plongeant plus profondément ou en modifiant leurs vocalisations (Lesage et Kingsley 1998). Pippard (1985) a également conclu que les impacts du bruit sur les bélugas étaient généralement de courte durée. Les bélugas finissaient généralement par retourner aux zones où il y avait eu perturbation. Les effets à long terme tels que l'abandon des habitats utilisés par les jeunes ou les blessures auditives n'ont pas été démontrés de façon concluante. Bien que les bélugas tolèrent habituellement les passages répétés des navires de grande taille qui maintiennent un cap constant, ils fuient les embarcations plus petites qui se déplacent rapidement et de façon erratique (Richardson et al. 1995).

La tolérance apparente des bélugas à l'égard des gros navires semble associée autant à l'accoutumance qu'à leur sensibilité auditive. Le pic de sensibilité auditive des bélugas se situe dans les hautes fréquences (10 000 à 100 000 Hz) (Richardson et al. 1995), soit au-delà de la gamme de fréquences de la plupart des bruits industriels (Blackwell et Greene 2002). La sensibilité auditive des bélugas est plutôt faible aux basses fréquences (<1 000 Hz) soit celles associées à de nombreux bruits sous-marins produits par les gros navires (Richardson et al.

1995). Par conséquent, le trafic des gros navires ne devrait pas nuire outre mesure à la communication entre les bélugas. À l'inverse, les petites embarcations émettent des bruits dont la fréquence se situe bien au-dessus de 1 000 Hz, ce qui pourrait gêner la communication entre ces mammifères (Lesage et al. 1999).

Selon d'autres études, les bélugas réagiraient plus fortement aux perturbations sensorielles. D'après certaines observations, ils seraient sensibles aux avions volant à basse altitude (Pippard 1985). Patenaude et al. (2002) ont établi que les bélugas de la mer de Beaufort réagissaient aux approches des hélicoptères et des aéronefs à voilure fixe en plongeant, en s'éloignant ou en exhibant d'autres modifications de comportement. Il a été démontré que des bélugas de l'Arctique canadien modifiaient leurs comportements à proximité des navires et pouvaient s'en éloigner de près de 80 kilomètres (km). Il se peut toutefois que leur confinement par les glaces, les conditions propices à la transmission sonore dans les canaux profonds et l'absence d'expérience antérieure avec les bruits générés par les navires au cours de cette année explique cette sensibilité (LGL Ltd. et Greenridge, 1986, tel que cité dans Ressources naturelles du Canada [RNC] 2003). Le fait que les bélugas soient retournés dès le lendemain ou le surlendemain dans une zone où le bruit des brise-glaces s'élevait à 120 db re 1  $\mu$ Pa après l'avoir quitté lorsque les niveaux sonores atteignaient 94 à 105 dB re 1  $\mu$ Pa semble étayer cette conclusion (Finley et al. 1990, tels que cités dans RNC 2003). Néanmoins, RNC (2003) concluait que la réaction de fuite des bélugas en regard des navires serait temporaire en comparaison avec les activités annuelles d'un individu et que ces mammifères s'étaient accoutumés aux passages subséquents des navires et des brise-glaces.

Des résultats de modélisations ont incité Erbe (1999) et Erbe et Farmer (1998, 2000) à prédire des impacts de perturbation sonore plus sévères chez les bélugas. Ces chercheurs ont utilisé un modèle pour évaluer les zones d'impact autour des brise-glaces dans la mer de Beaufort. Ce modèle prédisait que le masquage des signaux de communication des bélugas pourrait survenir dans un rayon de 14 à 71 km. De plus, des dommages temporaires à l'ouïe de ces mammifères étaient possibles s'ils devaient demeurer en deçà de 1 à 4 km du brise-glace pendant au moins 20 minutes. Le fait que les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent s'approchent très près des navires de gros tonnage s'expliquerait selon eux à leur accoutumance au trafic maritime intense. Cependant, ils ont aussi émis l'hypothèse que cette population de bélugas pourrait souffrir de déficience auditive.

Les réactions des autres espèces de cétacés aux perturbations causées par les navires incluent également l'attraction, la tolérance et l'évitement (Richardson et al. 1995). Les marsouins communs, fréquemment observés à partir des

embarcations, modifiaient généralement leur comportement et s'éloignaient des trajectoires des bateaux. En général, les baleines à fanons, comme le rorqual commun, le petit rorqual ou le rorqual bleu peuvent percevoir les basses fréquences associées aux navires stationnaires ou éloignés et tolèrent ou approchent même ces sources sonores. D'autre part, il est également prouvé qu'ils peuvent réagir au bruit intense ou erratique d'un navire en s'éloignant de la source, surtout lorsque celui-ci se dirige droit sur eux (Richardson et al. 1995).

Les réactions des phoques aux perturbations sonores sont peu documentées, mais ils semblent s'accoutumer sans problème aux bruits sous-marins produits par les navires (Richardson et al. 1995). Les réactions des phoques communs varient entre l'évitement des échoueries en cas d'approche, les réactions d'alerte sans départ en cas de perturbation moins sévère, et l'accoutumance. Les données compilées à ce jour semblent toutefois indiquer que les phoques tolèrent bien les navires. Le trafic maritime peut inciter certains phoques à éviter des aires d'alimentation. Un trafic maritime intense ou, encore, un navire qui effectue de fréquentes manoeuvres d'approche peut également perturber les activités de reproduction, de mise bas et d'échouage.

À court terme, les phoques se trouvant dans la zone d'étude éviteront probablement les navires. Ces réactions ne devraient toutefois pas être plus significatives que les comportements d'évitement qui sont probablement déjà associés à la navigation de plaisance, au trafic des traversiers et aux activités de pêche de la région. On s'attend à ce que les phoques s'habituent aux activités de construction et d'exploitation du terminal après un bref délai d'évitement.

Selon les prévisions, les perturbations sensorielles dues au bruit et au transport maritime associé au projet n'entraîneront pas de changement de distribution géographique des mammifères marins dans la zone d'étude. Il y a de forte chance que leurs réactions soient temporaires et localisées. Toutes les espèces de mammifères marins s'habitueront probablement à une légère augmentation du trafic maritime (c.-à-d. les méthaniers et les remorqueurs) pendant l'exploitation. Les phoques et les baleines pourraient réagir aux perturbations sonores en interrompant temporairement certaines activités normales telles que l'alimentation, les déplacements ou les remontées en surface. Bien qu'il soit probable que la plupart des mammifères marins s'éloignent des perturbations, certains risquent de s'en approcher et d'en examiner la source, comme le démontre la curiosité évidente des bélugas.

On ne s'attend pas à ce que les phoques abandonnent leurs échoueries parce que les niveaux sonores générés par l'activité maritime devraient s'atténuer suffisamment avant d'atteindre les sites en question.



Les perturbations sensorielles sur les mammifères marins résultant des activités du projet et de l'accroissement des niveaux de bruit constituent un lien valide. Il importe toutefois de noter que l'intensité de ces impacts est jugée faible.

## **Lien 2 : Impact de l'augmentation du trafic maritime sur les risques de collision**

Les mammifères marins qui sont attirés par le trafic maritime ou qui n'entreprennent aucune mesure d'évitement peuvent être blessés. Les mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent sont déjà entrés en collision avec des navires ou ont été blessés par des hélices. Ces collisions ont causé des blessures graves, voire même la mort. Les collisions avec les bateaux ou les navires commerciaux de gros tonnage ne constituent pas une cause majeure de mortalité chez les bélugas du fleuve Saint-Laurent (Kingsley 2002, Lesage et Kingsley 1998).

La hausse de trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent due au projet s'accompagnera aussi potentiellement d'une légère augmentation des collisions avec les mammifères marins. Un nombre élevé de collisions entraînant la mort d'individus d'une espèce peu abondante pourrait conduire à un changement mesurable dans l'abondance d'une population.

Le fleuve Saint-Laurent est un important couloir de navigation (COSEPAC 2004) emprunté annuellement par plus de 6 000 navires (Gagnon 1998). Bien que l'impact du trafic maritime commercial sur les mammifères marins de cette région soit peu connu, la plus importante source de perturbation semble être le bruit généré par l'industrie touristique entourant l'observation des mammifères marins (Saint-Laurent Vision 2000, 1998a). Plus de 300 000 personnes visitent annuellement le parc marin Saguenay-Saint-Laurent pour observer des baleines. L'observation touristique des mammifères marins est très développée à des endroits comme l'embouchure du Saguenay, directement en face de Gros Cacouna sur la rive opposée du Saint-Laurent, où il y a au moins 50 embarcations proposant des croisières (Saint-Laurent Vision 2000, 1998a). À proximité de Tadoussac, les rorquals communs sont fréquemment encerclés ou bloqués et certaines collisions se sont déjà produites (Gilbert 1998, tel que cité dans Lien 2004). Depuis 1992, 22 incidents soit de collisions entre bateau et baleines, ou soit d'individus exhibant des blessures fraîches causées par des embarcations ont été signalés (N. Menard, comm. pers. citée dans Lien 2004).

Le transport maritime associé au projet entraînera une hausse du trafic dans la zone (près de 90 à 180 passage de méthaniers par an, remontant et descendant le fleuve). Les risques de collision avec les mammifères marins seront augmentés. Il existe donc un lien valide entre l'augmentation du trafic maritime et les risques de blessures directes ou de mortalité. Toutefois, les rencontres entre les

mammifères marins et les méthaniers devraient être rares et ne causer qu'un minimum de dommage physique. Aucun changement d'importance dans le nombre de mammifères marins dans la zone d'étude n'est anticipé et par conséquent, l'intensité de cet impact a été jugée faible.

#### **6.2.3.4 Degré de certitude**

L'évaluation environnementale prévoit des situations futures. Elle prévoit aussi les interactions entre les activités du transport maritime associées au projet et des environnements biophysiques et sociaux complexes. Par conséquent, le degré de certitude des impacts prévus est variable. Ce degré de certitude dépend de divers facteurs, dont :

- la disponibilité des données;
- la variabilité naturelle et la résilience de l'écosystème;
- la marge d'erreur dans la collecte et le traitement des données;
- la capacité de prédiction des modèles employés.

**Lien 1 :** Comme il a été démontré que les mammifères marins s'habituent souvent aux perturbations sensorielles dans les zones industrialisées, notamment le trafic maritime intense du fleuve Saint-Laurent, et que les modifications des niveaux sonores devraient être relativement faibles et localisées, il est probable que l'impact du bruit sur les mammifères marins soit relativement faible.

**Lien 2 :** Les collisions avec les bateaux et les navires commerciaux de gros tonnage ne sont pas considérées comme une cause majeure de mortalité chez les bélugas du Saint-Laurent (Kingsley 2002, Lesage et Kingsley 1998). Il est possible d'affirmer avec un degré de certitude élevé que l'impact sur les mammifères marins des méthaniers utilisant des routes de navigation précises sera faible.

#### **6.2.3.5 Classification des impacts**

Les caractéristiques des impacts sur les mammifères marins du fleuve Saint-Laurent sont présentées de façon synoptique au tableau 6.2-7 et traitées ci-dessous.

**Tableau 6.2-7 Classification des impacts du projet sur les mammifères marins**

Composante	Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Fréquence
mammifères marins	négative	faible : perturbations potentielles mineures sur les mammifères marins, mais aucun changement à leur distribution géographique et à leur abondance.	Locale : changements des niveaux sonores et du trafic des méthaniers confinés à des endroits précis dans la zone d'étude du projet	exploitation : changements aux niveaux sonores du trafic maritime et aux risques de collision pendant l'exploitation du projet; la durée d'un effet précis à un endroit particulier sera probablement de durée courte (moins de 15 minutes) à moyenne (jusqu'à 3.5 jours)	modérée : un méthanier passera par le terminal de Gros Cacouna tous les quatre à huit jours pendant la durée du projet

La **direction** pour toutes les caractéristiques des impacts devrait être considérée négative.

L'**intensité** des impacts prévus du transport maritime associé au projet devrait être faible. Les changements de niveaux sonores seront essentiellement causés par les méthaniers et les navires de soutien. Les hausses de ces niveaux sonores au-delà de ce qui serait considéré comme nocif ne seront ressenties qu'à courte distance. Ces bruits devraient s'atténuer à peu de distance de leur source. Selon les prévisions, les mammifères marins se déplaceront vers les zones de moindre intensité sonore dès la détection des sons et ils reviendront lorsque les bruits se seront atténués ou auront disparu. Les changements de distribution géographique des populations ne devraient pas être mesurables. Comme il n'est pas possible de détecter un changement par rapport aux conditions de référence, il faut donc considérer l'intensité des impacts sonores sur les mammifères marins comme faible. L'impact de la hausse potentielle des collisions avec les navires est également considérée de faible intensité.

La **portée géographique** reste locale dans la mesure où les changements de niveaux sonores se limitent à des zones précises dans les routes de navigation des méthaniers et des navires de soutien.

La **durée** de l'impact dû aux changements sonores causés par le trafic maritime et aux risques de collision devrait correspondre à la durée de la phase d'exploitation du projet. L'effet ne se prolongera pas après la phase d'exploitation et est

réversible. Toutefois, la durée de l'effet environnemental précis (par exemple, le méthanier passant à un endroit précis) sera courte (moins de 15 minutes).

La **fréquence** des impacts dus à la hausse des bruits générés par les navires et aux risques de collision reste modérée dans la mesure où les méthaniers accosteront au terminal tous les quatre à huit jours.

### **6.2.3.6 Détermination de l'importance relative**

#### ***Sévérité de l'impact***

La sévérité de l'impact, basée sur la classification des impacts définie à la section 3.9, est jugée faible puisque l'intensité est faible et que la portée géographique est locale.

#### ***Valeur de la ressource subissant l'impact***

Dans l'estuaire du Saint-Laurent, les mammifères marins constituent une ressource extrêmement importante en raison de leur valeur intrinsèque pour l'écosystème (plusieurs espèces sont les prédateurs de niveau trophique supérieur des eaux marines), en plus de l'intérêt économique, social, culturel et esthétique qu'ils représentent. Ils sont donc considérés comme des CVE. Récemment, ces espèces ont attiré l'intérêt public, particulièrement en ce qui a trait aux problèmes de contamination et aux perturbations dues à la présence humaine. Les mammifères marins bénéficient en outre de la protection des lois fédérales (règlements sur les mammifères marins de la *Loi sur les pêches*, de la *Loi sur les océans* et de la *Loi sur les espèces sauvages du Canada*) et provinciale (*Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*). De plus, la population des bélugas du fleuve Saint-Laurent a été classée dans la catégorie des « espèces menacées » par le *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*, en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* et ajoutée à l'annexe 1 de la *LEP*.

#### ***Conclusion sur l'importance***

Globalement, les impacts négatifs du transport maritime du projet sur les mammifères marins devraient être temporaires et localisés. Malgré une perturbation possible de certains individus, il n'y aura aucun risque de déplacement permanent de leur part. Les blessures ou la mortalité provenant de collisions avec les méthaniers ou les navires de soutien sont peu probables. Comparés aux activités de navigation de plaisance et d'observation des baleines et aux effets de la pollution, les impacts négatifs du transport maritime lié au projet sont jugés mineurs et difficilement mesurables par rapport aux conditions

de référence. Pour conclure, les impacts du transport maritime lié au projet sur les mammifères marins ne seront pas significatifs.

### **6.2.3.7 Effets cumulatifs**

Les impacts potentiels du projet sur les mammifères marins peuvent s'ajouter aux effets environnementaux d'autres projets, activités et perturbations passés, existants et futurs dont les effets pourraient agir de façon cumulative avec ceux du présent projet. Ces activités ont déjà été incorporées aux conditions de référence actuelles qui décrivent un écosystème perturbé pour les mammifères marins. Le fleuve Saint-Laurent est un important couloir de navigation exposé à de nombreux autres impacts liés aux activités humaines. Par exemple, les bélugas du fleuve Saint-Laurent ont été menacés par la chasse jusqu'à ce que cette activité soit interdite en 1979 (Kingsley 2002). Ils sont présentement affectés par la contamination, les perturbations sensorielles, la perte d'habitat et la compétition alimentaire potentielle avec les phoques et les pêcheries commerciales (COSEPAC 2004). Ces facteurs d'agression continueront d'influer sur les populations locales de mammifères marins, que le projet soit entrepris ou non.

La trafic maritime actuel qui contribue aux effets cumulatifs des perturbations sur les mammifères marins inclut les navires nationaux et internationaux à destination des principaux ports commerciaux de Gros Cacouna, Forestville, Baie-Comeau, Matane et Rimouski; les bateaux d'observation des baleines sortant de Trois-Pistoles, Rivière-du-Loup et Tadoussac; la navigation de plaisance liées aux marinas de Trois-Pistoles, Rivière-du-Loup, Rimouski, Saint-Fabien sur mer, Saint Joseph de Kamouraska, Bic, Grosse-île, Île aux Lièvres et les traversiers passant régulièrement de Trois-Pistoles aux Escoumins, de Rimouski à Forestville et la Côte-Nord, de Matane à Baie-Comeau et de Matane à Godbout. En outre, la pêche commerciale et sportive occupe une place importante dans l'estuaire du Saint-Laurent. Bien que les effets cumulatifs de ces diverses activités humaines sur les mammifères marins puissent être jugés significatifs, la contribution du projet aux impacts existants ne devrait être que minimale. Le projet ne constituera en effet qu'un apport mineur à ces facteurs d'agression potentiels.

## **6.3 ÉVALUATION RELATIVE AUX OISEAUX MARINS**

### **6.3.1 Introduction**

#### **6.3.1.1 Contexte**

L'écosystème du Saint-Laurent se caractérise par une variété d'habitats pour les espèces fauniques marines et riveraines. Les eaux douces qui proviennent du

Saint-Laurent se mélangent aux eaux salées du golfe du Saint-Laurent, au large de Tadoussac; ceci constitue une situation optimale pour le développement du plancton, du krill et des autres invertébrés (Gagnon 1997). Ces eaux riches en nutriments offrent une source d'alimentation qui attire diverses espèces fauniques, des cétacés à fanons aux oiseaux marins.

### **6.3.1.2 Objectifs et portée**

Même si l'estuaire du Saint-Laurent abrite un certain nombre d'espèces fauniques (Gagnon 1997), il n'est pas prévu que le trafic maritime, en l'occurrence les méthaniers, ait des impacts potentiels sur une grande partie de ces espèces, surtout celles qui comptent sur les habitats terrestres pour se nourrir ou se reproduire. Ces espèces incluent notamment les ongulés, les petits mammifères (p. ex., les rongeurs), les autres espèces à fourrure et la majorité des espèces aviaires. Ainsi, tous les liens potentiels de ce projet ont été jugés non valides pour ces espèces terrestres et elles ne font donc pas partie de cette étude d'impact. L'ÉIE et l'étude de référence sur la faune terrestre et aviaire fournissent d'autres informations relatives aux espèces fauniques terrestres et à leurs habitats dans la zone d'étude du Projet Énergie Cacouna (Énergie Cacouna 2005a et 2005c).

Plus précisément, les impacts sur les espèces fauniques qui nichent, se nourrissent ou s'arrêtent le long des rives, dans les limites des zones littorales des îles ou dans les eaux plus profondes de l'estuaire du Saint-Laurent ont été évalués, étant donné que le transport maritime pourrait affecter ces espèces. Les espèces fauniques reliées à des liens valides, par conséquent choisies comme CVE, comprennent les oiseaux marins et les oiseaux aquatiques. Ces derniers, ainsi que les oiseaux de rivage et la sauvagine, seront tous englobés sous le terme « oiseaux marins » aux fins de cette évaluation. Lorsque cela s'impose, une distinction entre les groupes est présentée.

L'augmentation du transport maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent par la présence des méthaniers pourrait affecter les oiseaux marins et autres oiseaux aquatiques en créant des obstacles aux mouvements, des changements dans les habitats, des perturbations et une mortalité directe.

### **6.3.1.3 Zone d'étude**

La zone générale d'étude décrite à la section 1.5 et illustrée sur la figure 1.5-1 a été utilisée comme zone d'étude pour les oiseaux marins. Elle englobe les eaux en aval de l'estuaire du Saint-Laurent à Pointe-des-Monts jusqu'à un point légèrement au-delà des ouvrages maritimes proposés, à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres. Les couloirs alternatifs des méthaniers de Les Escoumins à Gros Cacouna sont montrés sur la figure 2.3-2.

Une partie du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est située dans la zone d'étude. Ce parc comprend la majorité du Saguenay et la partie nord du Saint-Laurent, de Les Escoumins, à l'est, à Cap-à-l'Aigle, à l'ouest. La limite méridionale du parc correspond approximativement au milieu du chenal du fleuve Saint-Laurent.

#### **6.3.1.4 Méthodes utilisées**

Une recherche documentaire a été effectuée sur les impacts potentiels de perturbation des oiseaux marins dus aux activités de transport maritime. La revue de différents documents a été effectuée incluant des articles scientifiques, des rapports gouvernementaux et des rapports de consultants. Les documents pertinents provenaient d'agences gouvernementales, de dossiers personnels, ainsi que de bases de données et de documents disponibles sur Internet. La revue de littérature portait principalement sur les informations associées aux impacts du projet sur les mammifères marins en fonction des liens considérés valides (l'action de vagues, la perturbation sensorielle, les déversements/accidents, ainsi que les blessures et la mortalité dues aux collisions avec les navires).

Une recherche documentaire axée sur la collecte d'informations relatives à la diversité, l'abondance et la distribution des oiseaux marins dans l'estuaire du Saint-Laurent a été effectuée. Les recherches, rapports et bases de données ont fourni une perspective d'avant-projet de la zone d'étude. Ces sources proviennent principalement des agences gouvernementales, notamment le MRNF, Environnement Canada (EC) et le Service canadien de la faune (SCF). Les organismes gouvernementaux et non gouvernementaux ont été contactés pour obtenir des informations sur la zone et sont cités sous forme de communications personnelles. Aucun inventaire sur le terrain n'a été entrepris dans le cadre de cette étude.

Les aires fauniques importantes pour la faune et ses habitats se trouvant dans les limites de la zone d'étude ou adjacentes à celle-ci ont été déterminées en consultation avec les organismes de réglementation fédéraux (p. ex., EC, SCF) et provinciaux (p. ex., MRNF). Ces aires fauniques comprennent les parcs provinciaux ou régionaux, les réserves nationales de faune (RNF), les terrains d'habitat faunique, les sanctuaires fauniques et d'autres zones reconnues comme aire d'alimentation ou de reproduction (c.-à-d., colonies) d'oiseaux marins ou autres oiseaux aquatiques. La figure 6.3-1 montre ces importantes aires fauniques dans la zone du projet.

Les aires fauniques importantes identifiées dans le présent rapport peuvent être ou non réglementées par les lois fédérales ou provinciales. Les exigences spécifiques relatives aux permis seront traitées dans un document distinct, conformément aux exigences en matière de réglementation.

## 6.3.2 Résumé des conditions de référence

### 6.3.2.1 Habitats fauniques

À l'échelle du paysage régional, l'estuaire du Saint-Laurent contient une variété d'habitats qui abritent un grand nombre d'espèces fauniques riveraines et marines (Gagnon 1997). La plus grande partie de la zone d'étude de référence se situe dans l'estuaire maritime, tandis que l'autre partie se trouve dans la portion la plus en aval du moyen estuaire. L'estuaire maritime s'étend de Tadoussac et L'Isle Verte, à son point le plus à l'ouest, jusqu'à Pointe-des-Monts et Les Méchins à son point le plus à l'est (Gagnon 1997). Plus en amont, le moyen estuaire suit les rives sud du fleuve de Montmagny à Saint-Georges-de-Cacouna (Gagnon 1998). Dans le cadre du programme de zones d'intervention prioritaires (ZIP) du plan d'action Saint-Laurent Vision 2000, l'estuaire maritime constitue la ZIP 18 (Vaillancourt 2003), tandis qu'une petite partie de la zone étudiée est située dans les ZIP 16 et 17. La faune et les habitats du moyen estuaire ont déjà été décrits dans l'étude de référence sur la faune terrestre et aviaire pour le Projet Énergie Cacouna (Énergie Cacouna 2005b). Ce sommaire de référence ne traite que de la faune et des habitats fauniques de l'estuaire maritime.

Plusieurs aires fauniques importantes ont été identifiées dans l'estuaire maritime. Une grande longueur des rives nord et sud du Saint-Laurent a été désignée « aire de concentration d'oiseaux aquatiques » (N. Fournier 2005, comm. pers.), conformément à la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*. De plus, le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est situé entre Cap-à-l'Aigle et Les Escoumins, le long de la rive nord de l'estuaire maritime, partiellement dans les limites de la zone d'étude (Gagnon 1997; parc marin du Saguenay-Saint-Laurent 2005 [http://www.parcmarin.qc.ca/2241\\_fr.html](http://www.parcmarin.qc.ca/2241_fr.html)). Les oiseaux marins utilisent les environnements pélagiques et benthiques de ce parc qui est géré conjointement par les gouvernements fédéral et provincial (Gagnon 1997; Michaud 2004).

Les autres aires fauniques importantes situées dans la zone d'étude de référence ou aux alentours comprennent :

- La RNF des Îles-de-l'Estuaire est située à environ 10 km à l'ouest de la zone d'étude de référence, et englobe plusieurs îles et îlots le long de la rive sud de l'estuaire. Ces sites sont des haltes majeures pour les canards



de mer en automne et d'importantes aires de reproduction pour l'eider à duvet et d'autres oiseaux nicheurs coloniaux (Gagnon, 1997; Michaud, 2004).

- Le marais de Rivière-du-Loup est une autre aire protégée qui est importante pour la sauvagine (Gagnon 1998; Mousseau et al. 1998; MRNFP 2005a <http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/habitats.htm>). Elle est située le long de la rive du Saint-Laurent, à l'embouchure de la Rivière-du-Loup, à environ 2 km au sud-ouest de la zone d'étude de référence.
- Le site Ramsar, RNF et refuge d'oiseaux migrateurs d'Isle Verte protège une partie du marais à spartine qui est utilisé comme aire de reproduction principale par le canard noir. Ce marais est également une halte majeure pour d'autres oiseaux (Gagnon 1997). La zone est sous la protection de la convention internationale RAMSAR depuis 1987.
- Le refuge d'oiseaux migrateurs de l'île aux Basques de la société Provancher (organisme privé) qui englobe l'île aux Basques, les îles de la Rasade Sud-Ouest et Rasade Sud-Est, ainsi qu'une aire de 500 m autour de chaque îlot (Gagnon 1997).
- L'Île aux Pommes, détenue en partie par la Société de protection et d'aménagement de l'île aux Pommes, ainsi que l'île aux Basques et les îles Rasade dont la Société Provancher d'histoire naturelle du Canada détient une partie (Gagnon 1997).
- La zone située au large de la rive nord de Gros Cacouna, et qui s'étend sur une distance allant de 1 km à 1,5 km, a été officiellement désignée (02-01-0202-1992) comme aire de concentration d'oiseaux aquatiques (*Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*), en juillet 1993. Cette zone a ensuite été étendue vers le nord-est (une partie des eaux situées entre le continent et l'île Verte) en avril 2005, par la désignation d'aires incluant 02-01-0204-1998, 02-01-0205-1998, et 02-01-0176-1998. Une colonie d'oiseaux (04-01-0030-1989) du Rocher de Cacouna, un îlot situé à environ 2,2 km au nord-est de Gros Cacouna, a fait l'objet d'une désignation en 1993 (N. Fournier 2005, comm. pers.).
- Le marais de Gros Cacouna a été officiellement désigné (02-01-0203-1998) comme habitat important d'espèces aviaires aquatiques en avril 2005 (*Gazette officielle du Québec*, 27 avril 2005), en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques*. Le marais offre également des habitats à 94 espèces de sauvagine et d'oiseaux aquatiques, en particulier le meilleur habitat de tout le Québec pour la nidification et la reproduction du canard noir (Première nation Malécite de Viger, aucune date; Environnement Canada 2004). Il offre également un habitat de reproduction potentiel pour un certain nombre d'espèces ayant un statut particulier, notamment le râle jaune, le bruant de Nelson, le hibou des marais et le petit blongios (Première nation Malécite de Viger, aucune date; Michaud 2004). Le rapport de référence (Énergie Cacouna 2005b)

fournit des détails sur l'abondance des oiseaux et leur diversité dans le marais, ainsi que des résultats d'inventaires récents.

### 6.3.2.2 Colonies d'oiseaux marin

Il existe environ 129 colonies connues/rapportées d'oiseaux marins dans l'estuaire maritime, incluant 35 000 couples reproducteurs de dix espèces différentes inventoriés au début des années 1990 (Mousseau et Armellin 1996; Gagnon 1997). La rive nord de l'estuaire se caractérise par une plus grande diversité spécifique, tandis que la rive sud comporte un plus grand nombre d'individus. Le tableau 6.3-1 présente les colonies se trouvant dans les limites de la zone d'étude.

**Tableau 6.3-1 Emplacement des colonies d'oiseaux marins dans la zone d'étude du transport maritime et dans les aires adjacentes**

Nom de la colonie	Espèce (Nombre d'individus)	Date d'inventaire	Distance approximative du couloir de navigation le plus proche (m)
Cayes à Carrier	goéland argenté (184)	1990	13 621
	goéland marin (28)	1990	
Cap du Gros Cacouna	guillemot à miroir (38)	2 000	3 285
Rocher de Cacouna	guillemot à miroir (4)	2004	3 880
	goéland argenté (602)	1990	
	goéland marin (150)	1990	
Île aux Fraises	eider à duvet (2 802)	2003	46 871
	goéland argenté (292)	2001	
	goéland marin (394)	2001	
Le Pot du Phare	bihoreau gris (50)	2001	10 227
	cormoran à aigrettes (424)	2001	
	eider à duvet (998)	2003	
	goéland argenté (608)	2001	
	goéland marin (20)	2001	
	guillemot à miroir (18)	2001	
	petit pingouin (5)	2001	
Le Gros Pot	bihoreau gris (40)	2001	11 682
	cormoran à aigrettes (1 800)	1999	
	eider à duvet (1 708)	2002	
	goéland argenté (188)	2001	
	goéland marin (6)	2001	
	grand héron (200)	1999	
	guillemot à miroir (180)	1999	
	mouette tridactyle (148)	1999	
petit pingouin (886)	1999		
Le Petit Pot	cormoran à aigrettes (706)	2001	11 540

**Tableau 6.3-1 Emplacement des colonies d'oiseaux marins dans la zone d'étude des transports maritimes et aires adjacentes (suite)**

Nom de la colonie	Espèce (Nombre d'individus)	Date d'inventaire	Distance approximative du couloir de navigation le plus proche (m)
	eider à duvet (142) goéland argenté (112) goéland marin (12) guillemot à miroir (50) mouette tridactyle (8) petit pingouin (220)	2003 2001 2001 2001 2001 2001	
Île Blanche	eider à duvet (2 572) goéland argenté (292) goéland marin (336)	2003 2001 2001	7 250
Île Rouge	eider à duvet (908) goéland argenté (2288) goéland marin (328) goéland à bec cerclé (6 846)	2003 2003 2003 2003	3 150
Île aux Pommes	cormoran à aigrettes (680) eider à duvet (5 386) goéland argenté (770) goéland marin (572) mouette tridactyle (250)	1999 2003 2001 2001 2001	11 050
Île du Chafaud aux Basques	cormoran à aigrettes (20)	1993	12 682
Îlets aux Alouettes	cormoran à aigrettes (1 488) eider à duvet (754) goéland argenté (770) goéland marin (164)	2001 2003 2001 2001	6 085
Île aux Basques	grand héron (98) eider à duvet (12) goéland argenté (448) goéland marin (66) bihoreau gris	2001 1997 1990 1990 s.o.	14 550
Îlets D'Amours	eider à duvet (386) goéland argenté (298) goéland marin (190)	1990 1990 1990	19 575
Les Escoumins	eider à duvet, goéland argenté, goéland marin	s.o.	6 000
Grandes Bergeronnes	grand héron cormoran à aigrettes, eider à duvet, goéland argenté, goéland marin	1994 s.o.	6 450
Îlet de Bergeronnes	goéland marin (6) goéland argenté (24) cormoran à aigrettes (10)	1995 1995 1995	5 756
Rochers Bare (Bergeronnes)	goéland marin (62) goéland argenté (686) goéland sp. (160) cormoran à aigrettes (8, 178, 212, 294, 1, 150) eider à duvet (140)	1995 1995 1979 1989, 1993, 1995, 2003, 1995 1995	4 476

**Tableau 6.3-1 Emplacement des colonies d'oiseaux marins dans la zone d'étude des transports maritimes et aires adjacentes (suite)**

Nom de la colonie	Espèce (Nombre d'individus)	Date d'inventaire	Distance approximative du couloir de navigation le plus proche (m)
Île Rasade Sud-Ouest	cormoran à aigrettes (1 408) eider à duvet (112) goéland argenté (184) goéland marin (140)	2001 2003 2001 2001	15 958
Îles Rasade Nord-Est	cormoran à aigrettes (146) eider à duvet (998) goéland argenté (198) goéland marin (250)	2001 2003 2001 2001	13 685
Île aux Lièvres	cormoran à aigrettes (98) goéland argenté (120) goéland marin (48)	1993 2003 1990	15 518
Île aux Rat	eider à duvet (78) goéland argenté (218) goéland marin (32)	2002 1990 1990	17 481
Île Lemoyne	goéland argenté (92) goéland marin (14)	1990 1990	15 206
La Grande Caye	goéland marin (2) goéland argenté (48)	1995 1995	5 917
Cayes du Petit Salé	goéland argenté (2) eider à duvet (2)	1995	5 883
Îles Penchées	goéland argenté (2)	1995	5 773
Petite Caye à Brisson	goéland marin (24) goéland argenté (454) cormoran à aigrettes (36) mouette tridactyle (1)	1995 1995 1999 2003	5 768
Grande Caye à Brisson	mouette tridactyle (62, 268, 230) goéland marin (22) cormoran à aigrettes (34) eider à duvet (2)	1995, 2001 1995 1995, 1999, 2001 1995	5 905

Source : Charette et Boudreau 2005, comm. pers.

Le marais de Cacouna, les installations portuaires de Transport Canada et les bassins est et ouest adjacents, l'embouchure de la Rivière-du-Loup et Saint-André sont les principaux sites de concentration d'oiseaux de rivage de l'estuaire, entre Cap-à-l'Aigle et Les Escoumins. Le pluvier semipalmé, le pluvier bronzé et le bécasseau semipalmé ont été identifiés à ces sites (Mousseau et Amelin 1996; Mousseau et al. 1998). Outre son rôle d'aire de nidification coloniale (Maisonneuve et al. 1990; SCF 2005), l'île Rouge est un point d'arrêt important pour diverses espèces d'oiseaux de rivage, particulièrement lorsque d'autres zones d'alimentation sont inondées en périodes de marée haute.

### 6.3.2.3 Autres espèces aviaires

Plus de 300 espèces d'oiseaux ont été identifiées dans l'estuaire maritime entre 1983 et 1994; 75 espèces se reproduisent dans les habitats marins et côtiers (Mousseau et Armellin 1996; Gagnon 1997). Les espèces coloniales les plus courantes comprennent l'eider à duvet, le goéland argenté, le cormoran à aigrettes, le goéland à bec cerclé et le goéland marin. Bien que ce ne soient pas des oiseaux nicheurs coloniaux, plusieurs espèces de sauvagine se trouvent en grand nombre le long du Saint-Laurent; selon les rapports, il y en aurait 36 espèces dans l'estuaire maritime. Les canards noirs sont les plus nombreux. Les milieux humides et les tourbières autour de l'île Verte abritent la plus haute densité de canards noirs nicheurs de l'estuaire maritime (Gagnon 1997).

En période de migration, un grand nombre d'oies des neiges, de bernaches du Canada, de bernaches cravants, de macreuses et d'eiders à duvet peuvent se trouver dans la zone d'étude (Gagnon 1997). Lors d'une étude sur les bernaches cravants dans l'estuaire du Saint-Laurent, le 2 juin 2003, on en a inventorié 1 050 spécimens à l'île Rouge, 35 à l'île Blanche et 1 050 à l'île Verte (Charette et Boudreau 2005, comm. pers.). Au cours de la migration printanière entre 2002 et 2004, les vols d'oies des neiges à Cacouna, Rivière-du-Loup, île Verte et Trois-Pistoles comprenaient de 1 650 à 40 000 oiseaux (Charette et Boudreau 2005, comm.pers.). Des inventaires aériens effectués à la période de migration d'automne à l'île Verte ont relevé 6 000 oiseaux (Charette et Boudreau 2005, comm. pers.).

Jusqu'à trente-huit espèces d'oiseaux de rivage fréquentent la zone d'étude, surtout pendant la migration d'automne. Le bécasseau semipalmé est le plus courant (Gagnon 1997). Le pluvier kildir et le chevalier grivelé sont des reproducteurs courants dans l'estuaire maritime, tandis que la bécassine des marais, la bécasse d'Amérique et la bécassine de Wilson n'ont été identifiées comme reproducteurs qu'occasionnellement (Mousseau et Armellin 1996). Ces espèces nichent généralement dans les marais, les milieux humides et les zones plus en forêt (Gauthier et Aubry 1996) et elles s'alimentent sur les rives boueuses ou graveleuses. Elles utilisent aussi les rives sableuses et les marais à *spartine*. Le tableau 6.3-2 offre des informations sur les aires principales d'alimentation dans la zone d'étude.

**Tableau 6.3-2 Abondance et richesse des aires principales d'alimentation des oiseaux de rivage dans la zone d'étude (entre Saint-André et Les Escoumins)**

Secteur	Espèce (Nombre d'individus)	Date d'inventaire
Quai et baie de Cacouna	pluvier semipalmé (20) pluvier kildir (17) pluvier argenté (534) pluvier bronzé (103) grand chevalier (16) petit chevalier (27) chevalier solitaire (15) chevalier semipalmé (3) chevalier grivelé (10) courlis corlieu (1) barge hudsonienne (1) tournepierre à collier (6) bécasseau maubèche (34) bécasseau sanderling (19) bécasseau semipalmé (290) bécasseau minuscule (10) bécasseau à croupion blanc (3) bécasseau de Baird (5) bécasseau à poitrine cendrée (13) bécassin roux (2) bécassine des marais (12) phalarope de Wilson (4) total des espèces : 22 total des individus : 1 145	1989
Rivière-du-Loup	pluvier semipalmé (47) pluvier argenté (10) chevalier grivelé (1) bécasseau sanderling (11) bécasseau semipalmé (2 860) total des espèces : 5 total des individus : 2 929	1988
Saint-André	pluvier semipalmé (2) pluvier argenté (650) bécasseau sp. (93) total des espèces : 3 total des individus : 745	1981

Source : Brousseau 1981, Maisonneuve 1982, Bourget 1989 et Bourget 1990, cités dans Mousseau et al. 1998.

Le tableau 6.3-3 présente les espèces aviaires couramment observées dans la zone d'étude, ainsi que les aires de nidification et d'alimentation types qu'elles fréquentent.

**Tableau 6.3-3 Espèces courantes d'aviaires trouvées dans la zone d'étude et leurs préférences d'habitat**

<b>Espèce</b>	<b>Aire de nidification</b>	<b>Aire d'alimentation</b>
goélands (p. ex., goéland argenté, goéland à bec cerclé, goéland marin, mouette tridactyle, sterne pierregarin)	rives exposées rocheuses ou graveleuses	estuaire du Saint-Laurent, marais d'eau saumâtre et d'eau douce, prairies en milieu sec et champs agricoles, zones perturbées et habitées
alcidés (petit pingouin, guillemot à miroir)	préfèrent les falaises rocheuses et corniches abruptes pour établir leurs colonies	estuaire du Saint-Laurent
oiseaux aquatiques (cormoran à aigrettes, grand héron, bihoreau gris)	les cormorans établissent leurs colonies sur des rives exposées rocheuses ou graveleuses. Les autres espèces nichent dans des colonies arboricoles à l'intérieur des terres	estuaire du Saint-Laurent, eaux saumâtres, marais d'eau douce, rivières et cours d'eau
canards barboteurs (canard noir, canard colvert, sarcelle à ailes bleues, sarcelle d'hiver)	les prairies et habitats arbustifs près des marais salés, des marais d'eau douce	marais salés, marais d'eau douce
canards barboteurs (eider à duvet, macreuse spp).	endroits abrités, sur le sol, près de l'eau	estuaire du Saint-Laurent, eaux saumâtres
oiseaux de rivage	marais salés, marais d'eau douce, habitats en milieu sec (pâturages, zones perturbées, prairies, tourbières)	plaines de boue intertidales exposées, rives

#### 6.3.2.4 Espèces à statut particulier

Selon les observations effectuées antérieures, vingt-cinq espèces à statut particulier se trouvent dans la zone d'étude (Mousseau et Armellin 1996). Toutefois, ces espèces dépendent principalement sur les habitats terrestres. Bien qu'il ait été démontré que le pygargue à tête blanche, le faucon pèlerin, le râle jaune, le hibou des marais, le petit blongios et le bruant de Nelson nichent dans l'estuaire maritime, il est peu probable que ces espèces se trouvent dans des habitats marins à l'intérieur des couloirs de navigation. Par exemple, les études indiquent que le râle jaune niche dans le marais de Cacouna, mais il n'est pas anticipé que ces habitats soient affectés par l'action de vagues causées par le passage des méthaniers. Les faucons pèlerins ont été vus volant au-dessus du Saint-Laurent, à proximité de la jetée sur chevalets. Toutefois, l'impact sur cette espèce relève avant tout de la construction et de l'exploitation des installations, comme en traite l'ÉIE d'origine (Énergie Cacouna 2005a). Les espèces à statut particulier font l'objet d'explications détaillées dans l'étude de référence sur la faune terrestre et aviaire (Énergie Cacouna 2005b).

De petites populations de garrots d'Islande nicheurs (ou hivernant), ont été relevées au Québec, mais leur distribution en hiver n'est connue que partiellement et semble limitée (Gauthier et Aubry 1996). Cette espèce figure actuellement sur la liste du COSEPAC (2005) comme étant préoccupante et, par ordre ministériel, est considérée parmi les espèces susceptible d'être désignées menacées ou vulnérables (MRNFP 2005b). Les études sur la sauvagine réalisées dans l'estuaire du Saint-Laurent suggèrent que cette espèce a une répartition très locale, en hiver, au Québec (Gauthier et Aubry 1996). Cette espèce n'a pas été répertoriée comme nicheuse dans la zone d'étude et semble se trouver en concentrations plus importantes à l'est de la zone d'étude, le long des côtes nord du golfe du Saint-Laurent (Gauthier et Aubry 1996). Des spécimens ont été observés dans la région de Cacouna, et ce, principalement à l'automne ou en hiver (Fradette 2005, comm. pers.).

### **6.3.3 Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur les oiseaux marins?**

Cette section passe en revue les impacts potentiels (changements de l'environnement) du projet et les liens valides reliés à cette question clé : quel sera l'impact du transport maritime sur les oiseaux marins? Des mesures d'atténuation pour éliminer ou minimiser les effets potentiels liés au projet sont prévues et les impacts résiduels (c.-à-d., après atténuation) sont évalués. Les résultats des analyses d'impact (direction, intensité, portée géographique et fréquence de l'impact) ainsi que le degré de certitude des prévisions sont traités en vue d'en déterminer l'importance relative.

#### **6.3.3.1 Analyse de liens**

Les impacts potentiels sur les communautés d'oiseaux suite aux activités du projet ont été indiqués précédemment dans le diagramme de lien (figure 4.5-4). Les liens potentiels entre les activités de gestion des glaces et les oiseaux marins ne se sont pas révélés valides à la section 4.5.1.1. Il est prévu que la perturbation des glaces se limitera à 250 m de chaque côté de l'itinéraire des méthaniers et des remorqueurs. Il n'est pas anticipé que des oiseaux migrateurs soient présents pendant la saison hivernale de navigation.

Certaines activités du projet auront des effets directs ou indirects sur les oiseaux marins. L'analyse des liens (section 4.5.1.2) a fait apparaître les liens valides suivants :

- Perturbations sensorielles dues aux bruits aériens et à l'activité des méthaniers pouvant affecter négativement les comportements naturels (p. ex., reproduction, nidification, alimentation, repos).



- Action des vagues sur la rive provoquée par l'augmentation de trafic des méthaniers pouvant entraîner la perte d'habitats, de sites de nidification ou déranger les oiseaux qui se nourrissent.
- Collisions ou perturbation des trajectoires de vol traditionnelles des oiseaux marins dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Les émissions accidentelles (déversements) de GNL sont aussi considérées comme un lien valide (figure 4.5-4) dont traite la section 6.5.

### 6.3.3.2 Mesures d'atténuation spécifiques

Cette section traite des mesures d'atténuation mises en oeuvre dans le cadre du projet et visant à réduire les impacts négatifs sur les oiseaux marins et leurs habitats (tableau 6.3-4). L'évaluation tient aussi compte des plans d'atténuation ou des stratégies d'exploitation décrites dans d'autres sections (p. ex., Description du projet) et/ou des composantes associées au présent Addenda (c.-à-d., niveaux sonores, processus côtiers).

**Tableau 6.3-4 Mesures d'atténuation spécifiques pour les oiseaux marins et leur habitat**

Activité	Impact potentiel	Mesure d'atténuation
Transport maritime	perturbation des oiseaux marins – physique et sonore	les méthaniers utiliseront les couloirs de navigation existants dans l'estuaire et passeront en vitesse d'approche réduite à un mille nautique du terminal (aidés par les remorqueurs) les échappements des méthaniers et des remorqueurs seront équipés de silencieux de façon à ce que les niveaux sonores soient conformes à ceux institués par l'Organisation maritime internationale
	perturbation de l'habitat des oiseaux marins – action des vagues	Les méthaniers utiliseront les couloirs de navigation existants dans l'estuaire et passeront en vitesse d'approche réduite à un mille nautique du terminal (aidés par les remorqueurs), réduisant ainsi l'action potentielle des vagues sur la rive la prédominance de l'action actuelle du vent sur les vagues réduit les risques d'impacts supplémentaires dus au passage des méthaniers et des remorqueurs
	potentiel de collisions entre les oiseaux marins et les méthaniers	les méthaniers utiliseront les couloirs de navigation existants dans l'estuaire et passeront en vitesse d'approche réduite à environ un mille nautique du terminal (aidés par les remorqueurs), réduisant ainsi les risques de collision

### **6.3.3.3 Analyse des impacts résiduels**

L'analyse fait appel à une combinaison de techniques quantitatives et qualitatives pour décrire dans quelle mesure le passage des méthaniers peut affecter les conditions environnementales de référence et précise les effets résiduels après application des mesures d'atténuation. Les effets résiduels prévus pour les oiseaux marins et leur habitat y sont traités.

#### ***Méthodes d'analyse***

L'évaluation des changements aux CVE s'est fondée sur la présence d'oiseaux marins et (ou) de leur habitat. Ceci essentiellement parce que l'habitat (l'estuaire du Saint-Laurent) est un couloir existant de perturbations qui continue à abriter une communauté aviaire abondante et diverses. Par conséquent, l'évaluation porte sur les perturbations actuelles et son impact sur l'abondance et la diversité des oiseaux marins.

#### ***Zones de l'estuaire***

Les impacts potentiels sur les oiseaux marins dus au passage des méthaniers pourraient se produire dans les habitats marins et/ou riverains de l'estuaire du Saint-Laurent. Aux fins de l'analyse, la description des impacts potentiels se fera à partir des emplacements utilisés par les espèces d'oiseaux marins se trouvant dans les différentes zones de l'estuaire. Ces points sont utilisés parce qu'ils restent constants dans la zone d'étude et qu'ils représentent l'habitat utilisé par les différentes espèces d'oiseaux marins. La section consacrée aux résultats traite de ces zones :

- Zone des rives – située au-delà du haut niveau des eaux, elle se compose des habitats en milieu sec (assise rocheuse, prairie).
- Zone littorale moyenne - faisant partie de la zone littorale située entre les niveaux extrêmes de la haute mer et de la basse mer, elle est exposée par les marées basses (Gagnon 1997).
- Zone en eau profonde (couloirs de navigation) - eau de surface située dans les parties centrales du fleuve Saint-Laurent, elle est associée aux eaux profondes du chenal Laurentien.

L'évaluation établit que la plupart des espèces d'oiseaux utilisent une combinaison de ces zones pendant leur séjour dans l'estuaire du Saint-Laurent

## **Résultats**

### **Lien 1 : Action des vagues entraînant une perte des sites de nidification ou une perturbation des activités d'alimentation**

Plusieurs espèces d'oiseaux marins sont reconnues pour nicher sur les rives ou dans des colonies à proximité de l'eau. Le tableau 6.3-5 présente les espèces les plus courantes dans la zone d'étude et leur type d'habitat. Un certain nombre d'espèces nichant en colonies se retrouvent au-dessus de la surface de l'eau sur les corniches ou falaises rocheuses (guillemots à miroir, goélands) ou sur des substrats rocheux près des rives, mais au-dessus de la zone littorale moyenne (cormorans à aigrettes). Les espèces nichant dans des zones à proximité des eaux pouvant éventuellement être inondées par l'action des vagues à marée haute comptent plusieurs espèces d'oiseaux de rivage (pluviers kildir, bécassines de Wilson). Ces espèces qui se trouvent normalement dans des habitats de type marécageux à l'intérieur des terres peuvent éventuellement nicher sur les rives de l'estuaire du Saint-Laurent.

Selon les prévisions, les changements pouvant affecter les espèces nichant à proximité de la limite des hautes eaux seront faibles. Ces espèces se sont probablement déjà adaptées à l'action actuelle des vagues due aux vents et au trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent. De plus, l'ampleur des vagues produites par les méthanier devrait être non significative comparée à celle produite par le vent; par conséquent toute modification des processus riverains devrait être minimale (voir section 5.3.3). Ainsi, le potentiel de perturbation additionnelle de la nidification ou des activités d'alimentation dû à l'action des vagues engendrées par les méthaniers et remorqueurs est faible.

Dans le même ordre d'idée, il est bien connu que les oiseaux marins de l'estuaire du Saint-Laurent s'alimentent aussi bien à terre qu'au large. Ceux qui le font sur terre, d'ordinaire les oiseaux de rivage, pourraient être perturbés par l'action des vagues due aux méthaniers et remorqueurs. Les vagues se brisant sur le rivage pourraient affecter les oiseaux en train de se nourrir ou éroder l'habitat d'alimentation ([www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf023\\_e.html](http://www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf023_e.html)). Toutefois, ces espèces sont probablement déjà habituées aux perturbations existantes, que ce soit les vagues générées par le vent ou les niveaux actuels de trafic maritime; il y a de fortes chances pour qu'ils puissent continuer à s'alimenter efficacement. Selon les prévisions, il n'y aura pas de différences significatives entre la hauteur des vagues laissées par les méthaniers et de celles générées par le trafic actuel (voir section 5.3.3.4). Le potentiel de changement affectant les espèces qui se nourrissent sur terre et en mer sera donc négligeable.

**Tableau 6.3-5 Espèces d'oiseaux marins se trouvant couramment dans la zone d'étude et pouvant être affectées par le passage des méthaniers**

Zone de l'estuaire	Espèces potentiellement affectées	Impact potentiel
rives	oiseaux de rivage (pluvier kildir, chevalier grivelé, bécassine de Wilson) goélands (p. ex., goéland argenté, goéland à bec cerclé, goéland marin, mouette tridactyle, sterne pierregarin)	perte des sites de nidification ou perturbation de l'habitat d'alimentation
zone littorale moyenne	oiseaux de rivage (pluvier kildir, chevalier grivelé, bécassine de Wilson) goélands (p. ex., goéland argenté, goéland à bec cerclé, goéland marin, mouette tridactyle, sterne pierregarin) alcidés (petit pingouin, guillemot à miroir) canards barboteurs (canard noir, colvert, sarcelle à ailes bleues, sarcelle d'hiver) canards marins (eider à duvet, macreuse sp.).	perturbation dans les aires de reproduction, de nidification, d'alimentation et de repos
zone en eaux profondes (couloirs de navigation)	goélands (p. ex., goéland argenté, goéland à bec cerclé, goéland marin, mouette tridactyle, sterne pierregarin) alcidés (petit pingouin, guillemot à miroir) oiseaux aquatiques (cormoran à aigrettes) canards marins (eider à duvet, macreuse sp.).	perturbation dans les aires maritimes de reproduction, d'alimentation et de repos

## Lien 2 : Perturbations sensorielles dues au bruit et aux activités

Le transport maritime associé au projet générera du bruit. Il est prévu que cette perturbation se limitera à une courte période au moment où les méthaniers et les remorqueurs passeront en un endroit précis en descendant et en remontant le fleuve. Le temps de transit total des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna est d'approximativement trois heures, mais la perturbation à un endroit précis sera de courte durée (15 minutes). Un méthanier arrivera à Gros Cacouna à tous les quatre à huit jours environ.

Ces activités et sonorités dues au transport pourraient éventuellement causer des perturbations sensorielles aux oiseaux marins dans la zone d'étude, lorsqu'ils sont dans le voisinage. Les facteurs d'audibilité et de sensibilité des espèces dépendent de nombreuses variables :

- les espèces;
- l'animal lui-même (p. ex., niveau d'habitude);
- les niveaux et caractéristiques des sources sonores;
- le taux d'atténuation par la distance;

- les niveaux sonores ambiants.

Les effets potentiels pourraient inclure une perturbation du comportement et des interférences au niveau de la communication. Les réactions pourraient varier de la tolérance et de l'accoutumance aux comportements d'évitement et de déplacement. À des niveaux élevés, ces sons pourraient entraîner la dispersion des individus ou des populations locales et/ou des changements de répartition géographique.

Les oiseaux marins peuvent être affectés par les perturbations sensorielles causées par les méthaniers et les remorqueurs qui les accompagnent, particulièrement à l'accostage où les activités ont lieu à environ 350 m de la rive de l'île de Cacouna. Cette augmentation du trafic maritime ne devrait pas créer des bruits supplémentaires par rapport aux niveaux ambiants. Il existe un certain nombre de colonies, ainsi que d'autres aires considérées importantes pour les oiseaux marins et les autres groupes fauniques se trouvant dans les limites de la zone d'étude. La plupart des colonies sont à au moins 5 km des couloirs de navigation proposés, si bien qu'elles ne devraient pas être affectées par le bruit et les activités causés par l'augmentation du trafic.

Selon les prévisions, les méthaniers passeraient à près d'un mille nautique de l'île Rouge et deux milles nautiques de l'île Verte. L'île Rouge est une aire d'alimentation importante pour les oiseaux marins et elle abrite un certain nombre de colonies. Ainsi, le bruit et les activités générés par le passage des méthaniers, du côté nord ou sud, pourraient potentiellement perturber les espèces aviaires de l'île Rouge. Toutefois, la distance devrait atténuer le bruit; les espèces d'oiseaux utilisant l'île Rouge sont vraisemblablement habituées aux activités maritimes de toutes sortes; le bruit émis au passage des méthaniers près des colonies d'oiseaux marins devrait être de courte durée (15 minutes); et les méthaniers n'arriveront au terminal qu'une fois tous les quatre ou huit jours.

La Baie de L'Isle-Verte (la municipalité) est une RNF et un refuge pour les oiseaux migrateurs du fait qu'elle offre un habitat utilisé par une variété d'espèces aviaires marines et par la sauvagine. La pointe sud de l'île Verte (l'île) se trouve à environ deux milles nautiques de la route d'approche. Cependant, la RNF et le refuge des oiseaux migrateurs de L'Isle-Verte sont situés dans les terres associées aux marécages et au delta où la rivière Verte se jette dans le Saint-Laurent. Cette zone est protégée des perturbations causées par le transport maritime car l'île Verte se trouve entre l'estuaire, la RNF et le refuge des oiseaux. En conséquence, la majorité des espèces aviaires marines qui se trouvent d'ordinaire dans ces parages ne seraient probablement pas affectées par le trafic des méthaniers. La hausse du bruit et des activités associés aux transporteurs ne devrait donc pas

changer la composition des espèces d'oiseaux, leur abondance ou l'utilisation de l'habitat dans cette zone.

La majorité des hausses de niveau sonore pendant le transport maritime seront dues au trafic maritime. Les sons attribuables aux navires et à la plupart des activités d'origine industrielle contribuent principalement au spectre acoustique aérien dans la région des basses fréquences, soit entre 20 et 500 Hz (Gisiner 1998). Les niveaux sonores prévus aux divers emplacements (récepteurs) dans la zone d'étude (Gros Cacouna, Île Rouge, Île Verte, Les Escoumins et la station de pilotage), combinés aux prévisions sonores cartographiées pour la zone d'étude acoustique ont été utilisés pour évaluer les effets potentiels des bruits sur les oiseaux marins. Selon la modélisation effectuée pour un méthanier (accompagné du nombre approprié de remorqueurs) (section 5.2.3.3), les niveaux sonores de passage peuvent osciller approximativement entre 26,0 et 33,0 dB (tableau 6.3-6).

**Tableau 6.3-6 Niveaux sonores aériens de pointe générés par un méthanier et des remorqueurs en cours de transport maritime**

Emplacement du récepteur	Intensité du son (dBA)
route nord passant par Île Verte	environ 22
route sud passant par Île Verte	environ 27
route nord passant par le marais de Gros Cacouna	environ 27
route sud passant par le marais de Gros Cacouna	environ 26

L'évaluation sonore a révélé que les effets sur les oiseaux marins seraient en toute probabilité plus importants à 25 m du méthanier et qu'ils se dissiperaient progressivement du fait que les niveaux sonores s'atténuent avec la distance. L'évaluation de l'environnement sonore (section 5.2) pour ce projet prévoit, aux emplacements des récepteurs sonores sélectionnés (Les Escoumins, la station de pilotage, Île Verte et Gros Cacouna), que les niveaux cumulatifs sonores resteraient inchangés à tous les récepteurs par rapport aux niveaux de référence, pour les routes nord et sud. Compte tenu de ce fait, les effets sur les oiseaux marins devraient être similaires aux effets des niveaux sonores générés par le trafic maritime actuel (p. ex., le trafic du port de Transports Canada). Par conséquent, le potentiel de changement d'activités des oiseaux marins dans la plus grande partie de la zone d'étude sera, selon les prévisions, faible.

Le guillemot à miroir revient à la colonie de Cacouna pour se reproduire et élever ses petits du printemps à l'automne. Bien que la distribution pour l'hiver soit mal connue, il est fort probable qu'ils se déplacent en mer dans le golfe du Saint-Laurent (Gauthier et Aubrey, 1996). Ainsi, le plus important potentiel de perturbation par le trafic est relié à la période s'échelonnant du printemps à l'automne. Il est prévu que les méthaniers accostent à environ 350 m de la colonie de guillemots. On s'attend donc à qu'il y ait des perturbations dans la colonie des guillemots, plus particulièrement pendant l'accostage et l'appareillage, lorsque les remorqueurs entrent en action. Le trafic maritime dans l'estuaire est courant, notamment les navires qui accostent au port de Transports Canada (situé à 1 km environ au sud de la colonie). Les impacts subis par ces espèces à la suite de l'augmentation de trafic due aux méthaniers devraient se limiter à des périodes limitées pendant l'accostage et l'appareillage, lorsque les guillemots sont à la colonie. Le potentiel de changement qui pourrait affecter la colonie de guillemots devrait être, selon les prévisions, modéré.

### **Lien 3 : Interaction entraînant un bouleversement des trajectoires de vol ou une mortalité**

Les oiseaux marins et autres espèces aviaires qui ne tentent pas d'éviter le trafic maritime ou qui sont attirés par lui risquent d'être directement affectés. Il est fort possible par exemple qu'un navire coupe des trajectoires de vol en suivant l'estuaire ou en le traversant. De plus, bien que cela ne soit pas anticipé, il existe un potentiel de blessure ou de mortalité par collisions avec les navires.

Le fleuve Saint-Laurent est un couloir maritime très emprunté. Pourtant, son impact sur les trajectoires de vol des oiseaux marins ou autres espèces aviaires n'est pas connu. Le transport maritime associé au projet devrait amplifier le trafic dans la zone d'étude avec environ 90 à 180 passages par an, remontant et descendant le fleuve. Ainsi, les risques de collisions augmentent eux aussi. Les méthaniers voyageront à environ 19,5 noeuds environ sur la plus grande partie de l'estuaire (zone 1) et ralentiront à près de 10 noeuds à partir de la station de pilotage à Gros Cacouna (zone 2), puis passeront à 1 à 2 noeuds à un mille nautique de leur point d'accostage; à ces vitesses, la majorité des oiseaux devraient pouvoir les éviter facilement. Ainsi, les rencontres entre les oiseaux marins et les méthaniers devraient être rares et, d'après les prévisions, le potentiel de changements du taux de rencontre entre navires et oiseaux devrait être négligeable.

Face à l'augmentation du trafic maritime, les oiseaux peuvent renoncer à voler vers (ou à partir de) leurs sites de reproduction ou d'alimentation, dans la zone d'étude. Le Saint-Laurent est un corridor migratoire pour une grande variété d'espèces aviaires qui sont susceptibles d'être déjà exposées au trafic maritime. En se basant sur les observations réalisées dans le cadre des études de référence

pour le projet Énergie Cacouna, les trajectoires de vol à proximité de rives se font de 10 à 50 m au-dessus de l'eau et se prolongent dans le sens nord-est/sud-ouest le long du fleuve, à 400 m de la rive sud de Cacouna. Les données recueillies indiquent que les oiseaux utilisent les eaux à proximité du port de Gros Cacouna et plus au large de l'île, dans la zone générale proposée pour la construction du poste d'amarrage, pour se percher, s'alimenter, ou se reposer. Les méthaniers accosteront au poste d'amarrage et en appareilleront tous les quatre à huit jours, à petite vitesse et pour de courtes périodes de temps. Les prévisions indiquent que le potentiel de changements des trajectoires actuelles de vol est faible.

#### **6.3.3.4 Degré de certitude**

Le degré de certitude des prévisions est variable puisque l'évaluation est effectuée dans un environnement social et biophysique complexe. Ce degré de certitude dépend de plusieurs facteurs, notamment :

- la disponibilité des données;
- la variabilité naturelle de l'environnement (température, faune et habitat faunique) et la résilience de l'écosystème;
- l'efficacité des stratégies d'atténuation proposées.

Les données recueillies auprès de diverses sources (par exemple, MRNF et Environnement Canada) ont permis d'évaluer la faune et ses habitats dans la zone d'étude et de déterminer les effets des activités historiques. Les données quantitatives et qualitatives ont permis d'évaluer les impacts du projet sur ces espèces et leurs habitats. Les populations d'oiseaux et leur comportement peuvent cependant être affectés par des facteurs étrangers à ceux envisagés dans la zone d'étude. Ces facteurs incluent notamment les conditions météorologiques extrêmes, les maladies et les faibles taux de recrutement sur les aires de reproduction du nord. L'étude de ces facteurs n'entre pas dans le cadre de cette évaluation.

Il peut s'avérer difficile de prévoir les effets potentiels du projet sur la faune aviaire en raison des différences de comportement entre les populations, les individus, les genres et les âges. Par exemple, la disponibilité d'une aire de nidification dans un habitat spécifique à une espèce ne signifie pas nécessairement qu'elle sera utilisée par cette espèce, même si elle est présente dans la région. À l'inverse, une espèce peut nicher dans une aire qui ne présente pas les conditions optimales. Cette évaluation est basée sur des prévisions conservatrices et sur les scénarios les plus pessimistes pour refléter le degré d'incertitude élevé inhérent au processus.



Les effets sensoriels touchant les espèces aviaires sont basés sur l'évaluation sonore. Cette évaluation ne tient pas compte de la variation possible des niveaux de référence ou des changements de propagation des sons suite à des conditions météorologiques changeantes ou insolites. Les résultats sont jugés conservateurs puisque les niveaux de référence ont été établis à un moment paisible de l'année (activité naturelle minimale).

Les stratégies d'atténuation envisagées dans cette évaluation (p. ex., les routes maritimes) ont été utilisées dans des projets comparables où elles ont fait leur preuve. Par conséquent, les prévisions relatives à l'analyse des impacts résiduels sont jugées fiables.

### **6.3.3.5 Classification des impacts**

L'importance des impacts résiduels du projet sur les oiseaux marins a été évaluée au moyen des mêmes méthodes utilisées pour l'ÉIE d'origine (Énergie Cacouna 2005a). Les critères suivants ont servi à l'évaluation des impacts : direction, intensité, portée géographique, durée et fréquence. La réversibilité a également été considérée, suite à la directive fédérale préliminaire. Une classification d'impact résiduel et une évaluation de la sévérité de l'impact ont été entreprises pour la CVE des oiseaux marins, dans chaque zone de l'estuaire. Le tableau 6.3-7 en présente les résultats.

La détermination de l'importance relative des impacts du projet fait l'objet d'une analyse distincte, présentée à la section 6.3.3.6.

**Tableau 6.3-7 Prévisions de classification d'impact pour les oiseaux marins**

Guides des oiseaux marins pour la zone de l'estuaire	Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Sévérité de l'impact
espèces qui nichent ou s'alimentent sur les rives	négative : perturbation potentielle de l'aire de nidification ou d'alimentation qui pourrait mener à une perte de nids ou de capacité d'alimentation	faible : supérieur aux conditions de référence, mais à l'intérieur des critères établis et de l'écart de variabilité naturelle.	locale : effet restreint à des points spécifiques dans la zone d'étude <sup>(a)</sup>	exploitation : devrait se produire pendant la phase d'exploitation du projet <sup>(b)</sup>	faible
espèces utilisant la zone littorale moyenne	négative : perturbation potentielle de l'aire de nidification, d'alimentation ou de repos	modérée : impacts potentiels prévus sur les guillemots à Gros Cacouna qui pourraient être substantiellement au-dessus des conditions de référence, mais à l'intérieur des critères établis et de l'écart de variabilité naturelle; faible : impacts potentiels liés à l'action des vagues prévus au-dessus des conditions de référence, mais pas de façon substantielle	locale : effet restreint à des points spécifiques dans la zone d'étude <sup>(a)</sup>	exploitation : devrait se produire pendant la phase d'exploitation du projet <sup>(b)</sup>	modérée
espèces utilisant la zone en eau profonde	négative : perturbation potentielle de l'aire d'alimentation ou de repos	faible : impacts potentiels se manifestant sous la forme d'une augmentation des perturbations de référence actuelles (action des vagues et bruit)	locale : effet restreint à des points spécifiques dans la zone d'étude <sup>(a)</sup>	exploitation : devrait se produire pendant la phase d'exploitation du projet <sup>(b)</sup>	faible

(a) Les impacts potentiels sur les guillemots restent locaux (à proximité du terminal d'Énergie Cacouna), mais l'effet pourrait s'étendre à la région du fait que les vols dépassent cette localisation.

(b) En cours d'exploitation, les oiseaux et l'habitat n'en subiront l'effet que lorsque les méthaniers passeront à côtés des aires de nidification, d'alimentation ou de repos. Un effet précis (p. ex., un méthanier passant un endroit, activités d'accostage) devrait être de durée courte (15 minutes) à moyenne (jusqu'à 3,5 jours).

### ***Oiseaux marins des zones riveraines***

La direction des impacts résiduels traités précédemment devrait être négative du fait qu'ils pourraient perturber l'habitat ou les oiseaux marins et se traduire par une perte de l'habitat, des nids ou par une réduction des capacités d'alimentation. Les prévisions indiquent que l'intensité des changements dus au projet

(augmentation du trafic maritime) sera faible, compte tenu des mesures d'atténuation (faibles vitesses à l'accostage; utilisation de silencieux d'échappement; utilisation des couloirs de navigation existants) et considérant que la modification des processus côtiers sera minime. La portée géographique sera locale car les effets sont limités à des endroits précis dans la zone d'étude. Toutefois, les oiseaux qui sont susceptibles d'être affectés utilisent aussi des habitats hors de la zone d'étude à différentes périodes de leur stade de développement. La durée des impacts se manifesterà à la phase d'exploitation du projet, mais les perturbations seront de courte durée car les oiseaux ne seront exposés au bruit et aux activités que pendant de courtes périodes, au passage des bateaux, à l'accostage ou à l'appareillage. Selon les prévisions, la fréquence sera moyenne du fait que les méthaniers arriveront au terminal tous les quatre à huit jours. L'impact sera réversible.

Sur la base des critères d'évaluation, la sévérité globale des effets du projet sur les oiseaux marins de rivage sera faible.

### ***Oiseaux marins de la zone littorale moyenne***

La direction des impacts résiduels sur les oiseaux marins de la zone littorale moyenne, suite au projet, est anticipée négative dans la mesure où l'impact pourrait :

- perturber les oiseaux marins ou entraîner une réduction de l'efficacité de l'habitat (p. ex., la colonie de guillemots sur l'île de Cacouna);
- se traduire par une réduction de l'efficacité au niveau de la reproduction et/ou de alimentation;
- se solder par une hausse des dépenses énergétiques.

L'intensité des changements dus au projet (augmentation du trafic maritime; bruit et activités liés à l'accostage et à l'appareillage) serait modérée en raison de l'activité et des bruits engendrés par les remorqueurs et les méthaniers, et du fait de la proximité de l'amarrage (350 m) à la colonie. L'intensité tient aussi compte des mesures d'atténuation proposées (ralentissement pendant l'accostage; utilisation de silencieux d'échappement; utilisation des couloirs de navigation existants). La portée géographique sera locale car les effets sont limités à des endroits précis dans la zone d'étude. Toutefois, les oiseaux potentiellement affectés utilisent des habitats hors de la zone d'étude, à différentes périodes de leur stade de développement. La durée des impacts se manifesterà à la phase d'exploitation du projet, mais les perturbations seront de courte durée car les oiseaux, où qu'ils soient, ne seront exposés au bruit et aux activités que pendant de courtes périodes; au passage des bateaux, à l'accostage ou à l'appareillage. La

colonie de guillemots, par exemple, sera probablement exposée à une activité plus élevée pendant quelques heures au cours de l'accostage, puis à l'appareillage, avec une réduction de l'activité et des niveaux sonores pendant le déchargement (18 heures). Mais ce genre de perturbation ne se produira qu'une fois tous les quatre à huit jours. Les prévisions indiquent que la fréquence sera moyenne. Il est prévu que l'impact soit réversible.

Sur la base des critères d'évaluation, la sévérité globale des effets du projet sur les oiseaux marins de la zone littorale moyenne est anticipée à un niveau modéré, principalement en raison de la colonie de guillemots établie sur l'île de Cacouna. La sévérité des impacts du projet sur les oiseaux marins de la zone littorale moyenne dans le reste de la zone d'étude sera faible.

### ***Oiseaux marins de la zone en eaux profondes***

La direction des impacts résiduels sur les oiseaux marins de la zone en eaux profondes, suite au projet, est anticipée négative dans la mesure où ils risquent de perturber les oiseaux marins ou de réduire l'efficacité de leur habitat (p.ex., à cause du bruit) et de se traduire par une diminution de l'efficacité au niveau de la reproduction et (ou) de l'alimentation, ou encore de déboucher sur une hausse des dépenses énergétiques. L'intensité des changements déterminés par le projet (c.-à-d., augmentation du trafic maritime) sera faible, selon toute probabilité, principalement en raison de l'augmentation du nombre de navires amenés par le projet sur les couloirs maritimes existants. L'intensité tient aussi compte des mesures d'atténuation proposées (ralentissement pendant l'accostage; utilisation de silencieux d'échappement). La portée géographique restera locale pour la raison susmentionnée. La durée des impacts se produira à la phase d'exploitation, chaque impact étant de durée courte (15 minutes) à moyenne (jusqu'à 56 heures), car les oiseaux, où qu'ils soient, ne seront exposés au bruit et aux activités que pendant de courtes périodes, au passage des bateaux, à l'accostage ou à l'appareillage. Les prévisions indiquent que la fréquence sera moyenne. Il est prévu que l'impact soit réversible.

Sur la base des critères d'évaluation, la sévérité globale des effets du projet sur les oiseaux marins de la zone en eaux profondes sera faible.

### **6.3.3.6 Détermination de l'importance relative**

La section 6.3.3.5 présentait la classification des impacts pour chacune des CVE retenues et résumait la sévérité prévue pour eux. La détermination de l'importance relative des impacts repose sur la sévérité de l'impact et la valeur de la ressource affectée.

La sévérité prévue de l'impact est fondée sur les critères résumés précédemment dans la section des méthodes d'analyse d'impact résiduel à la section 6.3.3.3 (c.-à-d., faible, moyenne ou élevée). La valeur attribuée aux ressources affectées (les CVE retenues) est élevée. Cette classification a tenu compte de l'importance écologique, sociale, culturelle et esthétique de ces ressources. Le tableau 6.3-8 présente la conclusion pour chaque CVE (c.-à-d., l'importance relative prévue de l'impact).

**Tableau 6.3-8 Importance relative prévue des impacts du projet Énergie Cacouna sur les CVE et les habitats des oiseaux marins**

CVE	Sévérité prévue de l'impact	Valeur de la ressource subissant l'impact	Importance relative prévue de l'impact
espèces qui nichent ou s'alimentent sur les rives	faible	élevée	non significative
espèces utilisant la zone littorale moyenne	modérée	élevée	non significative
espèces utilisant la zone en eau profonde	faible	élevée	non significative

Les effets potentiels sur les oiseaux marins et leur habitat ne sont pas considérés significatifs. L'estuaire connaît actuellement des niveaux de trafic maritime très élevé et, bien que le projet amène une augmentation des niveaux de perturbation, surtout dans la zone du poste d'amarrage, il ne devrait pas engendrer des perturbations supplémentaires importantes et d'un type nouveau.

Grâce aux programmes d'atténuation et à l'utilisation des couloirs de navigation existants, le nombre des oiseaux marins et la diversité des espèces dans la zone d'étude ne seront vraisemblablement pas affectées.

Les changements prévus ne devraient pas influencer sur les normes sociales ou les valeurs courantes, ni nuire aux valeurs ou aux opportunités futures. Selon les prévisions, la zone d'étude continuera à abriter une grande variété d'espèces fauniques, les amoureux de la nature pourront poursuivre leurs activités d'observation des oiseaux et recourir aux ressources d'interprétation, et les chasseurs pourront continuer de chasser dans les zones marécageuses.

### 6.3.3.7 Effets cumulatifs

La définition des effets cumulatifs est la même que celle utilisée pour la composante faunique de l'ÉIE du projet (Énergie Cacouna 2005a). Le

changement subi par les oiseaux marins et leur habitat dû à d'autres projets proposés (et les activités en cours) ont été pris en considération, ainsi que les effets résiduels prévus pour le trafic des méthaniers.

### ***Perturbations existantes***

Le fleuve Saint-Laurent est un important couloir maritime emprunté annuellement par plus de 6 000 navires (Gagnon 1997). Dans l'estuaire du Saint-Laurent, entre Les Escoumins et 66-O, le trafic maritime commercial annuel totalise 3 979. Au total, 724 trajets sont effectués par des navires de tonnage égal ou supérieur à celui des méthaniers proposés pour ce projet. Il existe aussi un trafic composé de traversiers, de bateaux de commerce côtiers et de navigation de plaisance, décrit en détail dans la description du projet (section 2) du présent document.

Même si l'impact de la navigation commerciale sur les oiseaux marins dans cette zone n'est pas connu, l'industrie d'observation des mammifères marins est reconnue pour être la plus grande source de perturbation de la faune (Saint-Laurent Vision 2000 1998b). Le transport maritime lié au projet prévoit chaque année 90 à 180 trajets de méthaniers, remontant et descendant le fleuve et passant par le secteur est de la zone d'étude.

Dans le secteur ouest de la zone d'étude, entre Les Escoumins et Gros Cacouna, il n'y a pas d'autres trafics commerciaux de haute mer ou côtiers dont les navires sont de classe similaire aux méthaniers proposés pour ce projet. Le trafic annuel des remorqueurs sortant de Gros Cacouna est de 76 trajets. Compte tenu des éléments susmentionnés, l'évaluation des effets cumulatifs se concentre sur le secteur ouest de la zone d'étude. On doit également considérer qu'un méthanier accostera au terminal tous les quatre à huit jours et qu'une journée sera consacrée à l'accostage et au déchargement; le reste du temps les niveaux d'activité seront ceux des conditions de référence.

### ***Perturbations futures***

Il n'est pas prévu que le trafic des méthaniers coïncide avec la construction du terminal ou des installations terrestres; il n'y aura donc pas de chevauchement temporel.

Il n'existe aucun autre projet connu dans la zone d'étude à inclure dans l'évaluation des effets cumulatifs de cet addenda. Il est possible que le volume des expéditions soit sujet, dans le futur, à des variations, mais cela est fonction d'autres facteurs (p. ex., le contexte économique) qui ne sont pas connus pour le moment.

### ***Perte ou détérioration d'habitat***

Le projet n'engendrera aucune perte et/ou détérioration de l'habitat, car le trafic maritime n'affectera pas l'habitat d'une manière qui ne soit pas immédiatement réversible. Les navires, par exemple, passeront par des zones qui reviendront à leur état avant perturbation une fois leur passage terminé et les vagues dissipées. Compte tenu du tirant d'eau des navires et de la profondeur du fleuve, aucun conflit n'est à prévoir. Par conséquent, les prévisions indiquent que l'habitat ne subira pas d'effets cumulatifs.

### ***Perturbation des oiseaux marins***

Il est anticipé que les oiseaux marins seront exposés à un niveau plus élevé de perturbations, surtout au point de raccordement sud de la route de navigation, là où les méthaniers sont assistés par les remorqueurs pour les manoeuvres d'accostage et d'appareillage. Les perturbations seront d'intensité moyenne, pour la colonie de guillemots de l'île de Cacouna et de moindre importance pour la population de guillemots de la zone d'étude. Hormis les effets du projet, aucun effet cumulatif n'a été identifié.

### ***Atteintes à la santé des oiseaux marins***

Le potentiel principal de changement concernant les oiseaux marins proviendrait de déversements ou des fuites accidentels, ou encore de décharges accidentelles d'eau de ballast. L'eau de ballast ne sera pas rejetée dans l'estuaire du Saint-Laurent. Il n'est pas prévu que les méthaniers aient de l'eau de ballast à bord lors de leur arrivée à Gros Cacouna. Toute eau de ballast prise à bord après le déchargement du GNL sera prise localement, à même les eaux de l'estuaire du Saint-Laurent, ce qui ne devrait causer aucun effet sur les oiseaux de mer advenant une décharge accidentelle d'eau de ballast.

## **6.4 POISSONS ET LEUR HABITAT**

### **6.4.1 Introduction**

#### **6.4.1.1 Contexte**

Le fleuve Saint-Laurent se divise en quatre régions hydrographiques principales (Centre Saint-Laurent 1996). La section Poissons et leur habitat de la présente annexe porte sur deux de ces régions :

- Le **moyen estuaire** s'étend vers l'est de l'Île d'Orléans à Tadoussac sur la rive nord et de l'Île d'Orléans à l'île Verte près de la rive sud. Le fleuve est turbide, saumâtre et étroit dans cette région.
- L'**estuaire maritime** est un environnement marin.

### ***Moyen estuaire***

Le moyen estuaire mesure en moyenne 22 km de large et sa profondeur va de 15 m en amont à 100 m en aval. La rive sud du moyen estuaire est caractérisée par un relief peu accidenté et par des marées de forte amplitude.

Les conditions physiques et chimiques varient d'amont en aval. La salinité et la stratification des masses d'eau augmentent vers l'aval tandis que la température et la turbidité de l'eau décroissent progressivement (Centre Saint-Laurent 1996).

### ***Estuaire maritime***

L'estuaire maritime englobe la région qui va de la rivière Saguenay à Pointe-des-Monts. Le Saint-Laurent est trop large après Pointe-des-Monts pour qu'on puisse le qualifier de fleuve. La circulation de l'eau dans l'estuaire maritime se caractérise par des tourbillons, des courants, des remontées d'eau froide et la stratification des masses d'eau. La zone de l'estuaire maritime est sujette à des marées semi-diurnes.

La topographie du fond est dominée par le chenal Laurentien, une gorge en U dont la profondeur maximale atteint 380 m (Gagnon 1997), bordée de chaque côté par une frange littorale relativement plate.

La plus grande partie de la zone d'étude se trouve dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent avec une partie très réduite (près de Gros Cacouna) dans le moyen estuaire.

### ***Milieu et habitat aquatiques***

De la limite est de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins, le couloir de transport maritime se situe principalement dans le chenal laurentien qui fait partie de la zone bathyale (zone de fond sous la couche profonde d'eau). Des Escoumins à Gros Cacouna, la plus grande partie du couloir et les deux points d'ancrage proposés se trouvent dans les limites de la zone proche du littoral (zone du fond associée à la frange littorale). La zone proche du littoral comprend la couche d'eau intermédiaire froide, une masse d'eau relativement salée et riche en nutriments. L'environnement pélagique (eau profonde) de l'estuaire maritime dépend des courants de marée et de la production primaire.



Le fleuve Saint-Laurent est un couloir de migration utilisé par plusieurs poissons marins. Les espèces pélagiques (hareng atlantique, capelan), anadromes (alose savoureuse, saumon Atlantique) et catadromes (anguille d'Amérique) traversent la zone pélagique lorsqu'ils migrent vers leurs frayères (Gagnon 1997). Les espèces anadromes se déplacent de la mer vers les cours d'eau (eau douce) pour frayer tandis que les espèces catadromes vivent dans l'eau douce et se déplacent vers la mer pour frayer. La zone pélagique est la zone d'eau profonde où la lumière ne peut pas pénétrer jusqu'au fond. Dans l'estuaire se trouvent aussi de nombreuses espèces marines et estuariennes. Les communautés de poissons de l'estuaire du Saint-Laurent constituent une ressource de très grande valeur. L'estuaire du Saint-Laurent abrite des poissons qui figurent sur les listes fédérales et québécoises des espèces menacées. Le golfe du Saint-Laurent ainsi que les estuaires maritime et moyen supportent des pêcheries commerciales; la pêche sportive est une activité populaire dans le fleuve Saint-Laurent.

#### 6.4.1.2 Objectifs et portée

La composante Poissons et leur habitat poursuit un double objectif :

- évaluer l'ampleur des changements aux habitats et aux communautés de poissons causé par le transport maritime lié au projet;
- déterminer l'importance de l'impact en fonction de sa sévérité (intensité, portée géographique) et de la valeur des ressources subissant l'impact.

Le résumé des conditions de référence se propose de fournir une description du milieu actuel abritant les poissons et leur habitat et se trouvant dans le couloir de navigation menant au terminal méthanier prévu sur l'île de Gros Cacouna. Les objectifs clés de la description des conditions de référence sont les suivants :

- décrire les communautés de poissons se trouvant potentiellement dans le couloir de navigation et dans le voisinage des points d'ancrage;
- identifier les espèces de poissons à statut particulier;
- décrire l'habitat des poissons dans la zone d'étude;
- identifier les zones d'intérêt particulier.

Faisant l'objet d'un traitement séparé à la section 6.2, les mammifères marins ne sont pas inclus dans la présente section. Les impacts du projet sur la pêche sportive et commerciale sont traités dans Évaluation des impacts sur le milieu humain, section 7.

### 6.4.1.3 Zone d'étude

La zone d'étude est l'estuaire du Saint-Laurent et s'étend de sa limite est à Pointe-des-Monts (Québec) à un point juste en amont du terminal de Gros Cacouna (figure 1.5-1). La limite amont de la zone d'étude se prolonge légèrement au-delà de Gros Cacouna pour inclure des habitats importants d'espèces migratrices dans le voisinage de Gros Cacouna. La zone d'étude (voir figure 1.5-1) se divise en deux :

- Estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins (zone 1);
- Les Escoumins à la pointe sud-ouest de l'île aux Lièvres (zone 2).

A partir des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna, le méthanier empruntera l'une des deux routes proposées (voir figure 2.3-2) :

- sud d'Île Rouge (préférée); ou
- nord d'Île Rouge (alternative).

Deux point d'ancrage se trouvent également (figure 2.3-2) dans la section entre Les Escoumins et Gros Cacouna :

- un ancrage à long terme/de secours (à environ cinq milles nautiques au nord de l'île aux Basques, dans près de 38 m d'eau);
- un ancrage à court terme/normal si le poste d'amarrage n'est pas libre (à environ deux milles nautiques du poste d'amarrage prévu à Gros Cacouna, dans près de 28 m d'eau).

Pour plus de détails sur les routes de navigation, consulter la section 2.3 de la description du projet.

### 6.4.1.4 Méthodes utilisées

#### ***Revue de la littérature de référence***

Une revue de littérature a été mise en oeuvre pour déterminer les poissons et leur habitat<sup>5</sup> dans la zone d'étude. Des documents en français et en anglais,

---

<sup>5</sup> L'habitat des poissons dans cette section est considéré en terme écologique plutôt que selon les définitions réglementaires ou légales.

notamment des revues scientifiques, des rapports gouvernementaux et des rapports de consultants ont été étudiés afin d'obtenir des informations sur les poissons et leur habitat dans les estuaires maritime et moyen du Saint-Laurent. Des recherches sur des sites Internet ont été entreprises pour étayer ces informations.

L'étude comprenait une compilation des données sur la pêche commerciale, ainsi qu'une brève description des espèces du Saint-Laurent figurant sur les listes fédérale et provinciale. La majorité de ces informations a été obtenues des sites Web suivant : registre *Loi sur les espèces en péril (LEP)*, Observatoire du Saint-Laurent et Institut Maurice Lamontagne. Le reste provenait du site Web du COSEPAC et de celui du ministère des Ressources Naturelles et de la Faune. Les données sur le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent ont été extraites des sites Web suivants : Parcs Canada, Pêches et Océans Canada (MPO) et Grands parcs canadiens.

### ***Revue de la littérature relative à l'analyse des impacts***

Une recherche des documents en français et en anglais a été entreprise, notamment de revues scientifiques, de rapports gouvernementaux et de rapports de consultants concernant les impacts potentiels du projet sur les poissons et leur habitat. Les rapports ne se limitaient pas à des études menées dans l'estuaire du Saint-Laurent mais incluaient aussi d'autres recherches sur le même sujet. Des documents provenaient de bibliothèques municipales et universitaires, d'organismes du ministère, de dossiers personnels, de bases de données et de documents consultés sur Internet. L'étude de la documentation portait essentiellement sur des informations relatives aux impacts sur les poissons et leur habitat correspondant à chacun des liens d'impact considéré valide.

Une recherche de la documentation a été effectuée dans le but de déterminer l'impact des changements des niveaux sonores aériens et sous-marins qui risquaient de perturber les poissons et d'affecter leur distribution géographique. Les caractéristiques physiques des sons (fréquence, intensité) potentiellement engendrées pendant le transport maritime et leur relation avec les poissons ont été revues. Les impacts potentiels ont été déterminés en comparant les caractéristiques sonores des bruits générés par le projet aux réactions des poissons documentées dans des ouvrages scientifiques pertinents.

## **6.4.2 Résumé des conditions de référence**

A partir de la limite est de l'estuaire du Saint-Laurent jusqu'aux Escoumins, le couloir de transport maritime se trouve sur le chenal Laurentien qui fait partie de la zone bathyale. Des Escoumins à Gros Cacouna, la plus grande partie du

couloir et les deux points d'ancrage proposés sont dans la zone proche du littoral. Les fonds marins proches du littoral et bathyaux se composent principalement de sédiments non consolidés. Les substrats limoneux et sablonneux des fonds marins de ces deux endroits sont homogènes et abondants dans l'estuaire. La faune endobenthique est composée essentiellement de polychètes et de mollusques tandis que la faune épibenthique est dominée par les échinodermes (ophiures) et les crustacés (crabes, amphipodes). Le milieu pélagique dans la zone d'étude dépend des courants de marée et de la production primaire.

L'étude des documents révèle qu'environ 50 espèces de poissons seraient présentes dans la zone d'étude (tableau 6.4-1). Cette liste comprend des espèces marines et estuariennes ainsi que des espèces anadromes et catadromes qui migrent en passant par la zone d'étude vers leurs frayères. Certaines de ces espèces sont surtout présentes dans le golfe du Saint-Laurent mais peuvent aussi se déplacer vers la zone d'étude. Le Saint-Laurent est un important couloir de migration pour un certain nombre d'espèces de poissons.

**Tableau 6.4-1 Espèces de poissons potentiellement présentes dans l'estuaire du Saint-Laurent et le bas fleuve**

Nom commun	Nom commun
gaspereau	flétan du Groenland
anguille d'Amérique	aiglefin
plie canadienne	esturgeon jaune
alose savoureuse	grand corégone
morue franche	merluce à longues nageoires
myxine du Nord	chabosseau à dix-huit épines
flétan atlantique	grand brochet
hareng atlantique	épinoche à neuf épines
maquereau bleu	meunier rouge
saumon atlantique	doré jaune
hémitriptère atlantique	éperlan arc-en-ciel
esturgeon noir	truite arc-en-ciel
poulamon Atlantique	doré noir
fondule barré	lamproie marine
épinoche tachetée	merlu argenté
omble de fontaine	plie lisse
barbotte brune	bar rayé
capelan	épinoche à trois épines
barbue de rivière	doré noir
meunier noir	merluce blanche
sébaste atlantique	plie rouge
épinoche à quatre épines	plie grise
ogac	perchaude

Remarque : Les noms scientifiques des espèces de ce tableau se trouvent à l'annexe I.

Cinq espèces pouvant se trouver dans la zone d'étude figurent sur la liste des espèces menacées ou préoccupantes du COSEPAC (tableau 6.4-2). Selon les résultats de consultations publiques, l'esturgeon jaune pourrait être ajouté à l'annexe 1 de la LEP.

**Tableau 6.4-2 Espèces de poisson figurant sur les listes fédérale et provinciale possiblement présentes dans la zone d'étude**

Nom commun	Nom scientifique	Statut
loup à tête large	<i>Anarhichas denticulatus</i>	menacé (COSEPAC), sur la liste de l'annexe 1 de la LEP
loup tacheté	<i>Anarhichas minor</i>	menacé (COSEPAC), sur la liste de l'annexe 1 de la LEP
dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	menacé (COSEPAC), sur la liste de l'annexe 1 de la LEP et du MRNF
mené d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	statut préoccupant (COSEPAC), sur la liste de l'annexe 1 de la LEP
esturgeon jaune (population de l'ouest du Saint-Laurent)	<i>Acipenser fulvescens</i>	statut préoccupant (COSEPAC), ne figure pas pour le moment sur la liste de l'annexe 1 de la LEP
esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable (MRNF)
éperlan arc-en-ciel (population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent)	<i>Osmerus mordax</i>	vulnérable (MRNF)
alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	vulnérable (MRNF)

Remarque : COSEPAC = Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, LEP = Loi sur les espèces en péril, MRNF = Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Les espèces sont désignées « menacée » ou « préoccupante » comme suit :

- espèce menacée : une espèce susceptible de devenir en voie de disparition si aucune mesure n'est prise pour inverser les facteurs conduisant à sa disparition ou son extinction;
- espèce préoccupante : une espèce qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle (Environnement Canada 2003).

Deux espèces de poissons présentes dans la zone d'étude (la population d'éperlans arc-en-ciel de l'estuaire sud du Saint-Laurent et l'alose savoureuse) ont été désignées espèces vulnérables (tableau 6.4-2) en vertu du *Règlement sur les*

*espèces menacées ou vulnérables*, alors que l'esturgeon noir porte le statut « susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable ».

Un certain nombre d'espèces est aussi ciblé pour la pêche commerciale ou sportive dans la zone d'étude. La pêche commerciale dans la région se pratique surtout dans le golfe du Saint-Laurent ou plus au large des côtes. Le hareng est l'espèce pélagique principale pêchée dans la zone d'étude, tandis que le crabe des neiges est la principale ressource de pêche en termes de volume et de valeur débarquée. Les espèces marines ciblées pour la pêche sportive sont similaires aux espèces pêchées commercialement. La pêche sportive pratiquée à partir de jetées est une activité courante, surtout pour la pêche à l'éperlan arc-en-ciel.

Le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est situé au confluent de l'estuaire du Saint-Laurent et du fjord du Saguenay. Établi en 1998, le parc est géré conjointement par Parcs Canada et la province de Québec. La stratification et le mélange des eaux dans la zone créent une aire unique et hautement productrice; c'est une zone importante d'alevinage et d'alimentation pour diverses espèces de poissons. Le parc est aussi reconnu pour la pêche sportive qu'on peut y pratiquer.

### **6.4.3 Question clé - Quel sera l'impact du transport maritime sur les poissons et leur habitat?**

La CVE des poissons marins et de leur habitat sélectionnée pour l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) a été retenue en raison de son importance biologique et économique. Les poissons marins et leur habitat sont considérés comme importants en raison de leur valeur sociale, économique, culturelle et biologique. Les espèces de poissons marins soulevant des préoccupations particulières sur le plan de la conservation font également partie de cette CVE.

#### **6.4.3.1 Mesures d'atténuation spécifiques**

Plusieurs approches visant à éliminer ou réduire les impacts négatifs et améliorer les impacts positifs ont été identifiées lors de la planification du projet. La présente évaluation des impacts suppose que ces mesures d'atténuation seront mises en oeuvre. Le tableau 6.4-3 présente les impacts potentiels du transport maritime et les mesures d'atténuation qui seront mises en oeuvre pour réduire ces impacts potentiels sur les poissons et leur habitat dans le Saint-Laurent.

**Tableau 6.4-3 Mesures d'atténuation spécifiques pour les poissons et leurs habitats**

<b>Impact potentiel</b>	<b>Mesure d'atténuation</b>
hausse d'intensité des sons sous-marins	procédures standard d'opération des navires et entretien utilisation de couloirs maritimes désignés
changements de conditions hydrodynamiques (hausse de l'action des vague et/ou érosion des rives)	utilisation de couloirs maritimes désignés
changements des niveaux de MES et de la sédimentation (remise en suspension des matériaux de fond et érosion des rives)	respect de la profondeur d'eau sous la quille utilisation des points d'ancrage désignés
effets directs des ancres sur l'habitat des poissons	utilisation des points d'ancrage désignés

### 6.4.3.2 Sommaire des liens

L'analyse des liens présentée à la section 4.5.1.2 présentait les liens potentiels entre les impacts que pourrait avoir le projet sur les poissons du fleuve et de l'estuaire du Saint-Laurent (et sur leurs habitats). Les liens considérés valides sont présentés ci-dessous. Ces liens ont été évalués en fonction de la question clé :

- effets des hausses d'intensités sonores sous-marines sur les poissons et leur distribution;
- effets des changements des conditions hydrodynamiques (hausse de l'action des vagues et érosion des berges) sur la distribution des poissons et sur leurs habitats;
- effets directs des ancres sur l'habitat des poissons;
- effets des changements des niveaux de matières en suspension (MES) et de la sédimentation.

Le lien entre le déchargement de l'eau de ballast ou de cale et les changements de la qualité de l'eau a été évaluée à la section 4.5.1.1 (Analyse de liens). Les activités de gestion de l'eau de ballast conduites sur les méthaniers respecteront les règlements, recommandations et directives de l'OMI et du Canada. Aucune décharge de l'eau de ballast ou de cale n'est prévue dans l'estuaire. Par conséquent, ce lien n'a pas été considéré valide pour ses effets sur les poissons et leur habitat dans le Saint-Laurent.

Dans le même ordre d'idée, l'eau de ballast ne sera pas déchargée dans le fleuve Saint-Laurent, ce qui préviendra le potentiel d'introduction d'espèces aquatiques

exotiques. Toute eau de ballast sera prise après le déchargement du GNL. Cette eau sera puisée à même l'estuaire du Saint-Laurent. Par conséquent, ce lien n'a pas été considéré valide pour ses effets sur les poissons et leur habitat dans le fleuve Saint-Laurent.

Le lien entre les déversements ou une décharge du méthanier et la qualité de l'eau a été également évalué (section 4.5.1.1). En cas d'accident, le GNL se dissiperait rapidement dans l'atmosphère sans laisser de produits résiduels dans l'eau. Des pratiques adéquates de gestion de l'environnement, des plans de mesures d'urgence et des plans d'intervention en cas d'urgence permettront de réduire le potentiel de déversement dans l'estuaire du Saint-Laurent. Le lien entre un déversement de GNL et les poissons étant valide, il a été traité à la section 6.5.

### **6.4.3.3 Analyse des impacts résiduels**

#### ***Méthodes utilisées***

##### **Effets des changements des conditions hydrodynamiques**

Les changements des conditions hydrodynamiques pourraient affecter les poissons et leur habitat des façons suivantes :

- effets sur la distribution des poissons dus à une hausse de l'action des vagues; et
- effets sur l'habitat des poissons étant donné une plus grande érosion due à l'action des vagues sur les rives.

Les changements des conditions hydrodynamiques ont été évalués dans le cadre de l'évaluation des processus côtiers (section 5.3).

##### **Effets direct des ancrs sur l'habitat des poissons**

L'étude comprend une évaluation de l'effet potentiel direct de la descente des ancrs sur l'habitat des poissons dans le lit du fleuve. L'évaluation tient compte du type d'habitat et de son utilisation saisonnière par les poissons, afin d'en déterminer l'intensité des effets.

##### **Changements des niveaux MES et de la sédimentation**

L'étude comprend une évaluation de l'augmentation potentielle des sédiments et des dépôts par rapport aux poissons et à leur habitat. Cette augmentation potentielle pourrait provenir de :

- l'érosion provenant des vagues;



- la remise en suspension des matériaux du lit du fleuve aux points d'ancrage.

L'intensité, la durée et la portée géographique des changements prévus dus à la remise en suspension des sédiments ont été utilisées pour évaluer le potentiel des effets sur les poissons et leur habitat.

## Résultats

### Lien 1 : Changements des intensités sonores sous-marines

Le transport maritime associé au projet générera du bruit. En cours d'exploitation, les sources de bruit comprendront les remorqueurs et les méthaniers (approximativement 90 à 180 passages par ans, remontant et descendant le fleuve). Ces activités de transport et les sons sous-marins pourraient éventuellement affecter les poissons et leur répartition. Les effets dépendront des niveaux d'intensité à la source, du taux d'atténuation dû à la distance et des niveaux sonores ambiants. Les effets potentiels peuvent inclure des troubles du comportement et des troubles physiologiques. Quant aux réactions, elles peuvent aller de la tolérance (et l'habitude) à l'évitement et au déplacement.

La majorité des sons supplémentaires du transport maritime seront reliés au trafic. Les sons attribuables aux navires et à la plupart des activités d'origine industrielle contribuent au spectre acoustique sous-marin dans la région des basses fréquences, soit entre 20 et 500 Hz (Gisiner 1998). Divers types de navires seront utilisés pendant la phase d'exploitation du projet. Les pressions sonores, mesurées en micropascals ( $\mu\text{Pa}$ ), sont généralement indiquées en fonction d'une distance ou pression de référence d'un mètre pour les sons sous-marins. Ainsi, les données relatives à l'intensité des sons sous-marins sont généralement exprimées en décibels re 1  $\mu\text{Pa}$  à 1 mètre, ou «x dB re 1  $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ ». Les niveaux sonores sous-marins prévus pour les remorqueurs peuvent varier entre 145 et 170 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  à 1 mètre (tableau 6.4-2). Les niveaux sonores des sons dominants associés aux gros navires dont le tonnage est proche de celui des méthaniers de 285 m peuvent varier entre 180 et 190 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  à 1 mètre (Richardson et al. 1995). À peu de distance de leur source, ces bruits devraient s'atténuer.

**Tableau 6.4-4 Intensité et fréquence des sons sous-marins générés par le transport maritime**

Source	Intensité du son (dB)	Fréquence (Hz)
remorqueur	145 à 170	100 à 5 000
brise-glace	180	10 à 1 000
méthanier	180 à 190	7 à 8

Une revue récente de documents fiables et impartiaux portant sur les effets du son sur les poissons indiquait que ces effets sont variables. Ces documents ne donnaient aucune évidence sur la nature des sons affectant les poissons, ni de quelle façon les poissons étaient affectés, ni leur potentiel de récupération (Hastings et Popper 2005). Le niveau de détection des sons par les poissons dépend du fond sonore; toutefois, les effets semblent propres à une espèce et changeants selon le stade de développement. De nombreux facteurs, notamment la présence de prédateurs ou de proies, les variations saisonnières ou quotidiennes de la physiologie et les activités de fraie (ou de migration) peuvent sensibiliser plus ou moins les poissons aux sons qui ne leur sont pas familiers (CIEM 1995).

La capacité des poissons à détecter des sons est liée au niveau sonore ambiant dans leur environnement. Les eaux marines sont toujours soumises d'une manière ou d'une autre d'un niveau sonore permanent. Ces bruits sont de sources diverses et ce sont les types de source qui déterminent leur intensité et fréquence. Ces sources sont notamment : physiques (dues au vent, turbulences, chutes de pluie, etc.), biologiques (sons et mouvements d'animaux) et anthropogéniques (moteurs de bateaux, hélices, déplacement de l'eau et décharges des coques) (CIEM 1995).

Des études ont démontré que les poissons évitent les navires lorsque les niveaux de sons émis dépassent leur seuil auditif de 30 dB ou plus, la plage de réaction allant de 100 à 200 m d'un navire typique (CIEM 1995). Les études ont aussi montré que les poissons peuvent détecter des sons à partir d'un point éloigné, lorsque le niveau sonore ambiant est faible, mais qu'ils ne réagissent et ne s'écartent que lorsque le navire est plus proche et que le niveau sonore est plus fort; souvent lorsqu'il est à quelques centaines de mètres (CIEM 1995). D'autres études ont aussi démontré des changements de comportement ou des effets sur les taux de capture pendant des relevés sismiques par canon à air (Hastings et Popper 2005). D'autres facteurs, notamment les facteurs physiques et biologiques, jouent aussi un rôle dans la détermination du niveau sonore entraînant des réactions d'évitement (CIEM 1995); réactions qui diffèrent selon l'espèce et le stade de développement.

Quelques études ont indiqué qu'une exposition prolongée à des niveaux sonores faibles ou qu'une exposition plus courte à des niveaux sonores plus élevés peut potentiellement modifier les capacités auditives des poissons ou même porter atteinte aux structures sensorielles de l'oreille interne (Hastings et Popper 2005). La majorité des études a révélé que les capacités auditives revenaient à la normale après un certain temps, mais que cette récupération variait selon la fréquence et la durée de l'exposition. Hastings et Popper (2005) signalent aussi que peu d'évidences suggèrent qu'une exposition élevée aux sons pourraient affecter d'autres aspects de la physiologie des poissons, allant de macro-effets

(p.ex., destruction de la vessie natatoire) à des effets cellulaires et moléculaires. Quoi qu'il en soit, selon une étude sismique dans le fleuve Mackenzie River, les poissons ne souffriraient d'aucun dommage physiologique à des intensités sonore de 220 dB (WesternGeco 2003).

Le fleuve Saint-Laurent est un important couloir de navigation emprunté annuellement par 6 000 navires passant par son estuaire maritime (Gagnon 1998). Compte tenu du trafic actuel, des vents et des courants, tout bruit additionnel ne représenterait qu'un changement minime par rapport aux conditions ambiantes existantes. Les perturbations sonores générées par les navires et les activités connexes peuvent forcer les poissons à s'éloigner brièvement et provisoirement de la zone de projet, de façon intermittente. Il y a de fortes chances pour que les poissons détectent l'approche des navires à mesure que les niveaux sonores augmentent progressivement, sans pour cela changer d'endroit avant que le navire ne soit à quelques centaines de mètres d'eux. Les individus peuvent s'écarter légèrement pendant que le navire passe. Dans le couloir de navigation, la largeur et la profondeur de l'estuaire du Saint-Laurent laissent suffisamment de place aux poissons pour qu'ils évitent les navires. Toutes les espèces de poissons s'habitueront probablement à une légère augmentation du trafic maritime pendant l'exploitation. Par conséquent, la hausse du trafic maritime ne devrait pas modifier la répartition et le nombre de poissons ou augmenter les potentiels de blessures directes ou de mortalité. Cet impact a donc été jugé d'intensité négligeable.

## **Lien 2 : Changements des conditions hydrodynamiques**

Le sillage des navires peut créer des vagues qui risquent d'affecter directement les poissons ou, indirectement, leur habitat. L'évaluation des processus côtiers (section 5.3) a conclu que la hauteur prévue des vagues générées par les méthaniers ne différerait pas beaucoup de celles laissées par le trafic maritime actuel (exception faite de l'île Verte) et que l'action du vent sur les vagues pendant les orages serait reliée à la hauteur maximale au niveau de la rive. Selon les prévisions, les vagues générées par les méthaniers seront non significatives par comparaison à l'énergie globale des vagues.

Comme la situation existante restera pratiquement la même et que la hauteur maximale des vagues continuera à être le produit du vent, l'impact des méthaniers en la matière sur la distribution des poissons sera négligeable.

Comme en traite la section 5.3, les hausses négligeables d'énergie des vagues prévues et la prédominance des vagues causées par le vent indiquent que tous changements des processus riverains seraient minimes le long des routes proposées pour les transporteurs. Par conséquent, il n'y aura pas d'effets sur

l'habitat des poissons dans le fleuve Saint-Laurent dus à l'érosion provoquée par l'action des vagues.

### **Lien 3 : Effets direct des ancrs sur l'habitat des poissons**

Les effets directs des ancrs sur l'habitat peuvent inclure la perte d'habitat ou l'altération des caractéristiques de l'habitat. Les effets directs peuvent être le résultat de perturbations physiques du lit du fleuve et de changements de composition ou de taille de ses matériaux constitutifs. Les perturbations physiques du lit du fleuve peuvent aussi affecter les habitats des invertébrés benthiques.

Deux points d'ancrage ont été proposés : un à long terme pour les urgences et un à court terme pour l'arrivée normale dans les cas où le poste d'amarrage serait déjà utilisé. Ces points ont des hauteurs d'eau d'environ 38 m (long terme) et 28 m (court terme). À ces profondeurs, le substrat se compose principalement de sable et de gravier, avec un peu de limon et d'argile (Loring et Nota 1973 cités dans Gagnon 1997). La faune endobenthique est composée essentiellement de polychètes et de mollusques, tandis que la faune épibenthique est dominée par les échinodermes (ophiures) et les crustacés (crabes, amphipodes) (Gagnon 1997).

La surface du lit du fleuve qui sera perturbée par les points d'ancrage est petite en comparaison aux habitats similaires disponibles dans les environs. Étant donné les caractéristiques d'habitat (profondeurs et substrats) aucune activité de fraie ne devrait se produire et la zone de l'un ou de l'autre point d'ancrage proposé n'est ni rare ni unique en matière d'habitat pour les poissons. Si la perturbation causée par les ancrs sur le lit du fleuve risque d'affecter les organismes benthiques, cela ne réduira en rien les réserves d'alimentation des poissons; seule une quantité minimale d'invertébrés de l'estuaire du Saint-Laurent sera affectée.

L'impact sera de faible intensité en raison de l'homogénéité et du type des matériaux dans la zone. Malgré le caractère répétitif de la perturbation, celle-ci se limite à une seule activité sur une surface réduite du lit du fleuve.

### **Lien 4 : Changements des niveaux MES et de la sédimentation**

L'augmentation du trafic maritime aura un effet minimal sur l'érosion des rives. La hausse prévue de l'énergie des vagues due aux méthaniers est négligeable (voir section 5.3.3.4). En conséquence, cette section ne traite pas de l'évaluation du potentiel d'augmentation d'entraînement et de dépôt des sédiments.

L'ancrage sera relié à une remise en suspension et à une sédimentation à la descente et remontée de l'ancre. Les concentrations de MES dans l'estuaire du Saint-Laurent sont naturellement très variables en fonction des courants, de la

marée et des patrons d'écoulement. Par conséquent, les changements de concentrations de MES pendant les activités d'ancrage devraient rester dans les limites de la variabilité de référence. Les effets seront de courte durée et localisés. La durée d'exposition et la concentration de MES ne suffiront pas à affecter de façon négative les poissons exposés à un petit panache. Tout poisson dans le voisinage pourra s'écarter du petit panache en question.

Le substrat dans l'estuaire, aux points d'ancrage, se compose essentiellement de sable et de gravier, avec un peu de limon et d'argile. Le dépôt de ces matériaux ne devrait pas modifier la composition du substrat. Compte tenu de la profondeur et de la composition du substrat, aucune activité de fraie n'est anticipée dans la zone et il n'y a aucun habitat rare ou unique pour les poissons.

Par conséquent, l'impact des changements de niveaux de MES et de sédimentation sur les poissons et leur habitat reste d'intensité faible du fait qu'il est très localisé et de courte durée, ainsi qu'en raison de l'homogénéité des matériaux du lit dans la zone.

#### **6.4.3.4 Degré de certitude des prévisions**

L'évaluation environnementale inclut des circonstances futures et prévoit les interactions du projet proposé avec des environnements biophysiques et sociaux complexes. Par conséquent, le degré de certitude d'une prédiction d'impact est variable. Ce degré de certitude dépend de plusieurs facteurs, notamment :

- la disponibilité des données relatives à l'environnement;
- la variabilité naturelle et la résilience de l'écosystème;
- la marge d'erreur dans l'obtention et le traitement des données;
- l'efficacité des stratégies d'atténuation proposées.

**Lien 1 Changements des intensités sonores sous-marines :** Il est pratiquement certain que l'impact des bruits sur les poissons et leur habitat dus à l'augmentation du trafic maritime dans le couloir de navigation sera négligeable, ces données étant basées :

- sur le fait que le fleuve Saint-Laurent est déjà un couloir maritime très emprunté;
- sur les recherches relatives aux effets du bruit sur les poissons. Les perturbations sonores générées par les activités maritimes peuvent forcer les poissons à s'éloigner très brièvement et provisoirement de la zone de projet.

**Lien 2 Changements de conditions hydrodynamiques :** Il est pratiquement certain que les changements des conditions hydrodynamiques resteront sans effet (surcroît d'érosion due à l'action des vagues sur l'habitat des poissons ) ou négligeables (hausse de l'action des vague sur la distribution des poissons) en raison du conservatisme et du degré de certitude dans l'évaluation des processus côtiers.

**Lien 3 Effet direct des ancrs sur l'habitat des poissons :** Étant donné que la surface de fond perturbée par les points d'ancrage est réduite et qu'elle ne constitue pas un habitat rare et unique pour les poissons, l'impact est d'intensité faible et de portée localisée. Malgré le caractère répétitif de la perturbation, celle-ci se limite à une seule activité sur une surface réduite du lit du fleuve. Il est donc possible de déterminer avec un degré de certitude élevé que l'impact du projet sur les poissons et leurs habitats sera faible.

**Lien 4 Changements des niveaux de MES et de la sédimentation :** Le degré de certitude élevé attribué à l'impact faible des changements de concentrations de MES et de sédimentation repose sur les facteurs suivants :

- les augmentations de MES seront de courte durée, localisées et dans les limites de variabilité de référence;
- le repositionnement des limons, sables et petits graviers remis en suspension sera localisé et ne sera pas sensé modifier la composition du substrat existant.

#### **6.4.3.5 Classification des impacts**

Les caractéristiques d'impact des effets sur les poissons et leur habitat dans le fleuve Saint-Laurent sont présentées de façon synoptique au tableau 6.4-5 et traitées ci-dessous.

**Tableau 6.4-5 Classification des impacts du projet Énergie Cacouna sur les poissons et leur habitat**

Aspect	Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Fréquence
Poissons et leur habitat	Négative	Négligeable à faible : dû au potentiel pour des effets mineurs localisés, mais sans répercussion sur la répartition ou le nombre des poissons	Locale : changements limités aux points d'ancrage et à l'intérieur des couloirs de navigation des méthaniers et des navires de soutien	Exploitation : changements sonores dus au trafic maritime, effets directs sur l'habitat et hausse de MES et sédimentation pendant la durée d'exploitation du projet; l'occurrence d'un effet précis (p. ex., passage d'un méthanier à côté d'un emplacement) sera de courte durée (15 minutes) ou de moyenne durée (3,5 jours)	Modérée : Le passage des méthaniers et l'utilisation des points d'ancrages se produiront se façon intermittente pendant la durée du projet.

La **direction** des impacts a été jugée négative. Toutefois, c'est l'intensité, la portée géographique, la durée et la fréquence qui déterminent en fin de compte la sévérité d'un impact.

L'**intensité** des impacts de la composante transport maritime du projet sur les poissons marins et leur habitat variera de négligeable à faible. L'intensité des effets des changements dans les niveaux sonores sous-marins a été jugée négligeable compte tenu des intensités sonores ambiantes dans l'estuaire et des recherches sur les effets du bruit sur les poissons. L'intensité des effets des changements dans le lien des conditions hydrodynamiques a été jugé négligeable compte tenu de l'évaluation des processus côtiers. L'intensité des effets pour les liens des effets directs sur l'habitat des poissons et les changements des MES a été jugée faible. Aucun de ces liens n'est sensés apporter des changements mesurables dans la distribution et de l'abondance des poissons.

La **portée géographique** reste locale dans la mesure où les changements se limitent à des endroits précis de la zone d'étude (les points d'ancrage et les emplacements à l'intérieur des couloirs de navigation des méthaniers et navires de soutien).

La **durée** des impacts se poursuivra pendant la phase d'exploitation du projet. L'impact ne se prolongerait pas au-delà de la phase d'exploitation et serait réversible. Toutefois les effets spécifiques ne se produiront que lorsque le navire passe un point précis et reviendront aux conditions ambiantes peu après le

passage du navire. L'effet de l'ancrage sera à son summum lors de la remontée de l'ancre et de l'appareillage du navire. Ainsi, la durée des impacts à un endroit précis serait de durée courte (15 minutes) ou moyenne (jusqu'à 3,5 jours).

La **fréquence** des impacts du projet étant intermittente, elle sera modérée.

#### **6.4.3.6 Détermination de l'importance relative**

##### ***Sévérité de l'impact***

La sévérité de l'impact, basée sur la classification des impacts définie à la section 3.9 et illustrée à la figure 3.9-1, est jugée faible puisque l'intensité varie de négligeable à faible et que la portée géographique est locale.

##### ***Valeur de la ressource subissant l'impact***

Les poissons et leur habitat dans l'estuaire du Saint-Laurent constituent une ressource importante en raison de leur valeur intrinsèque pour l'écosystème (c.-à-d., biomasse en eaux marines, biodiversité, liens entre les prédateurs et les espèces filtreuses et brouteuses), en plus de l'intérêt économique, social, culturel et esthétique qu'ils représentent. Depuis de nombreuses décennies, les poissons constituent une ressource importante pour les activités récréatives et commerciales de la région.

##### ***Conclusion sur l'importance***

Les impacts du transport maritime sur les poissons et leur habitat varieront de négligeable à faible et seront localisés. Certains poissons seront provisoirement perturbés par le bruit des navires et les augmentations de courte durée des MES provenant de l'utilisation des points d'ancrage, mais cela n'aura aucune répercussion sur la distribution ou l'abondance des poissons. Il y aura des perturbations localisées du lit du fleuve aux points d'ancrages causées par les ancres et la sédimentation qui y est reliée. Toutefois, la zone perturbée sera réduite par rapport à la quantité des habitats similaires disponibles dans l'estuaire. Aucun effet sur la composition du substrat dans la zone n'est anticipé si bien qu'aucun changement d'utilisation de l'habitat n'est anticipé, ni aucun changement relié à la nourriture disponible pour les poissons. Pour conclure, les impacts sur les poissons et leur habitat du transport maritime associé au projet sont non significatifs.

#### **6.4.3.7 Effets cumulatifs**

Les impacts potentiels du transport maritime associés au projet sur les poissons et leur habitat peuvent s'ajouter aux effets environnementaux de projets existants,



autorisés et annoncés dans la zone. Beaucoup de ces activités existantes ont déjà été intégrées dans les conditions de référence actuelles (le fleuve Saint-Laurent est un important couloir de navigation exposé à de nombreux impacts liés aux activités humaines).

Les effets cumulatifs ne peuvent être évalués qu'en regard d'impact potentiel d'autres projets qui doivent coïncider dans le temps et dans l'espace avec les impacts potentiels du transport maritime. La classification des impacts résiduels du projet a indiqué que les effets potentiels sur les poissons et leur habitat varieraient de négligeables à faibles. Par conséquent, aucun des effets potentiels du projet n'est sensé s'ajouter aux impacts prévus d'autres développements sur les poissons et leur habitat.

Les effets associés aux points d'ancrage ne risquent pas d'interagir de façon cumulative avec d'autres développements. Bien que les méthaniers augmentent provisoirement le niveau sonore et les vagues dans la zone d'étude, leur contribution aux effets cumulatifs sur les poissons sera minime. Tout effet de perturbation adverse sera probablement localisé et provisoire, sans affecter la distribution des poissons, leur abondance ou l'utilisation de l'habitat dans le couloir de navigation. Les poissons continueront à fréquenter l'endroit malgré les activités du projet.

## **6.5 IMPACT D'UN DÉVERSEMENT DE GNL SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE**

### **6.5.1 Introduction**

#### **6.5.1.1 Probabilité d'un déversement**

La section d'évaluation des risques de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) a envisagé les pires scénarios d'accidents qui pourraient survenir à un méthanier et à l'environnement. La fréquence totale estimée pour tous les événements évalués pour le fleuve et le golfe du Saint-Laurent, y compris les collisions et les échouements est inférieure à une en 17 000 ans. Ainsi, la probabilité qu'un accident provoquant un déversement de GNL ou de combustible (par ex. de l'huile lourde) se produise dans l'estuaire du Saint-Laurent est très faible.

Cette section porte sur les impacts potentiels d'un déversement de GNL sur le milieu biologique. Les impacts d'un déversement d'huile lourde ne sont pas évalués pour les raisons suivantes :

- L'huile lourde est présentement utilisée par les navires circulant sur le fleuve Saint-Laurent et son utilisation et les rapports de déversement sont connus.
- L'huile servant de combustible est entreposée dans des réservoirs à double paroi.
- Les réservoirs sont positionnés dans le navire de façon à ce que des barrières (doubles parois) protègent leur contenu et seule une énergie substantielle reliée à une collision pourrait les perforer.
- La capacité d'emmagasinage d'huile d'un navire typique de ce tonnage est de 6,000 m<sup>3</sup>, moins de 4% de l'emmagasinage du GNL.
- Les navires arriveront avec environ 50% de leur capacité d'emmagasinage d'huile, étant donné qu'ils seront adaptés au remplissage à des ports de transit. Aucun remplissage n'est prévu au terminal méthanier.

Quelques unes des caractéristiques présentées ci-dessus s'appliquent également au GNL. Par exemple, la double paroi limitera également les risques d'un déversement de GNL. Cependant, un déversement accidentel de GNL a été identifié comme étant un risque technologique dans la directive fédérale et cet aspect a été traité dans l'étude d'impact (Énergie Cacouna 2005a). Cette section traite des effets potentiels sur le milieu biologique, le long de la route de transport maritime.

La probabilité d'un déversement de GNL dans l'environnement est très faible. Cependant, si une fuite de ce genre se produisait, elle entraînerait un refroidissement rapide de l'air dans le voisinage, mais toute baisse de température à la surface de l'eau serait confinée à une zone réduite. Le GNL se dissiperait rapidement (environ 20 minutes) dans l'atmosphère, se vaporiserait dans les minutes suivant la fuite et formerait un nuage de gaz naturel. Ce nuage se diluerait en se mélangeant à l'air ambiant et deviendrait ininflammable à une concentration particulière. Il ne resterait aucun produit résiduel à la surface de l'eau. Par conséquent, un lien potentiel entre un déversement de GNL et la qualité de l'eau de surface n'a pas été jugé valide (section 4.5.1.1) et n'est pas traité dans le présent document.

Le sujet porte ici sur les impacts d'une fuite de GNL dans le milieu biophysique.

## 6.5.2 Mammifères marins

L'impact de ce type de fuite sur les mammifères marins n'est pas connu, tout comme les tolérances et les réactions de ces mammifères au GNL. Les baleines et les phoques qui pourraient être soumis à une brusque baisse de la température

ambiante devraient y résister facilement à cause de leur couche isolante de graisse ou de fourrure. Les mammifères marins qui pourraient se trouver au voisinage immédiat du nuage de vapeur de GNL pourraient souffrir d'un déplacement d'oxygène dans l'air et suffoquer. Un contact avec la nappe de GNL flottant à la surface de l'eau ou avec le nuage de vapeur enflammée pourrait causer des brûlures cryogéniques ou par le feu, respectivement.

Une fuite de GNL se caractérise par un transfert de chaleur de l'eau vers le GNL, qui passe instantanément de sa phase liquide à sa phase gazeuse. Une grande quantité d'énergie peut être émise au cours de cette transition rapide et une surpression localisée peut survenir au voisinage de la source. Le GNL ne s'enflammerait pas. Cependant, la sur-pression pourrait générer des surpressions d'air et d'eau qui pourraient directement blesser les mammifères marins à proximité. Les effets négatifs d'une fuite de GNL dans le fleuve Saint-Laurent sur les mammifères marins seront très probablement localisés et de courte durée.

### **6.5.3 Oiseaux marins**

Les répercussions potentielles d'une fuite de GNL sur la faune aviaire seraient limitées aux oiseaux qui survolent la zone d'impact ou, encore, qui s'y abritent ou s'y alimentent lors de l'incident et qui ne pourraient pas s'en échapper. Une fuite pourrait entraîner l'asphyxie des oiseaux qui entreraient en contact avec le nuage de vapeur créé, provoquer des brûlures cryogéniques chez ceux qui touchent à la nappe de GNL à la surface et exposer des oiseaux aux températures élevées associées au nuage de vapeur au cas où il s'enflammerait.

Les espèces touchées varieraient selon la saison et la période de la journée, puisque ces facteurs influent sur la nidification et l'emplacement de la colonie, ainsi que sur la migration et les habitudes alimentaires. La colonie de guillemots à miroir, qui se trouve à environ 350 m du poste d'amarrage, serait potentiellement touchée; toutefois, comme les oiseaux seraient probablement dans les cavités de rochers au cours de la saison de nidification, l'exposition serait limitée pendant cette période.

### **6.5.4 Poissons et habitat**

Étant donné que le GNL est un liquide cryogénique, la menace la plus grande pour les poissons à la suite d'un déversement serait d'ordre thermique. Tout poisson entrant en contact direct avec le GNL serait frappé d'un choc thermique subit pouvant potentiellement causer la mort des individus se trouvant dans le voisinage de la fuite. En revanche, malgré un refroidissement rapide de la température de l'eau à l'interface air/eau, les effets iront en s'atténuant avec la

distance et la profondeur. Exception faite de ceux dans le voisinage immédiat du déversement, la majorité des poissons devraient être capables de détecter les changements de température et d'éviter la zone.

Un incendie peut se déclarer lorsque les vapeurs de la nappe de GNL s'enflamment. Il est peu probable qu'un feu de surface affecte les poissons qui éviteront l'endroit. Par contre, un déversement et un incendie se produisant à proximité des berges pourraient affecter à court terme la végétation, s'il y en a. Au cas où une transition de phase rapide se produirait, (lorsque le GNL liquide se vaporise pratiquement instantanément), l'expansion rapide de liquide à gaz pourrait entraîner des surpressions localisées similaires à celles observées pour une petite quantité d'explosifs. Là encore, les poissons se trouvant dans le voisinage immédiat pourraient être touchés, mais la majorité d'entre eux pourra éviter la zone.

Le GNL n'est pas soluble dans l'eau et comme il est moins dense, il flotte à la surface avant de se vaporiser. Une fois la vaporisation terminée, il ne reste plus de liquide susceptible de se mélanger à l'eau ou de la contaminer. Par conséquent, une fuite de GNL ne risque pas de causer des effets à long terme sur le milieu aquatique, comme on a pu l'observer pour les déversements d'essence ou de mazout.

La mise en application du plan de mesures d'urgence permet aussi de minimiser les effets sur l'environnement en cas de déversement accidentel.

### **6.5.5 Sommaire de l'importance des impacts environnementaux**

La description des impacts environnementaux résiduels a été préalablement présentée dans la section 3.7 selon les critères suivants : direction, intensité, portée géographique, durée et fréquence (y compris les effets saisonniers). Sur la base de cette méthodologie, les effets sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons marins devraient être de faible amplitude (mortalité potentielle des individus dans le voisinage immédiat, mais sans effet sur les populations) et confinés à la zone immédiate du déversement (tableau 6.5-1). La durée et la fréquence sont des critères importants. Bien que la durée porte sur la phase d'exploitation du projet, les effets de déversement seraient d'une durée courte à moyenne. L'impact sur la population serait réversible. La fréquence d'un déversement étant inférieure à 17 000 ans, il est donc très peu probable que cela se produise pendant la durée du projet.

**Tableau 6.5-1 Classification des impacts du pire scénario de déversement du GNL**

Aspect	Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Fréquence
mammifères marins	négative	faible	locale	phase d'exploitation, mais de courte durée avant que ne se produisent les effets environnementaux	moins d'un en 17 000 ans
poissons	négative	faible	locale	phase d'exploitation, mais de courte à moyenne durée pour les effets environnementaux	moins d'un en 17 000 ans
oiseaux marins	négative	faible	locale	phase d'exploitation, mais de courte à moyenne durée pour les effets environnementaux	moins d'un en 17 000 ans

L'importance relative a été déterminée sur la base d'une mesure de sévérité pour des combinaisons de ces critères, comme le décrit la section 3.9.

L'importance relative d'un impact s'établit à partir de deux facteurs :

- valeur de la ressource subissant l'impact;
- sévérité de l'impact.

Les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons sont tous des composantes valorisées de l'estuaire du Saint-Laurent du point de vue biologique (écosystème) et humain (voir aussi les sections 3.5.1 et 3.9).

Les sévérités des impacts sur l'environnement estimés pour les accidents analysés dans l'évaluation des risques de la section 9 de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) varient de négligeables à faible. Seule l'intensité du pire scénario d'accident en pleine mer variait de nul à faible. La fréquence cumulative estimée pour ces scénarios est très faible (moins d'un déversement en 17 000 ans). Il pourrait toutefois se produire des impacts de faible intensité sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons (tableau 6.5-1). Quant à tous les scénarios d'accidents, l'importance relative de l'impact est essentiellement négligeable, avec probabilité quasi nulle d'un impact de faible importance. Par conséquent, l'impact est jugé non significatif.

---

## **7 ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN**

### **7.1 INTRODUCTION**

Le transport maritime a le potentiel d'affecter les ressources visuelles et certaines des composantes socio-économiques du milieu humain.

Les changements des niveaux sonores aériens qui pourraient être occasionnés par le transport maritime associé au projet, ainsi que les effets de ces changements sur les récepteurs sonores dans les communautés sont présentés à la section 5.2 sur l'environnement sonore. Les effets de ces changements sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons sont présentés aux sections 6.2 à 6.4. Dans l'analyse de l'environnement sonore, l'intensité des bruits qui sont dus au transport maritime et qui sont détectés par les récepteurs sonores dans les communautés a été classifiée de négligeable. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de pousser plus avant l'évaluation relative au milieu humain et celle-ci ne sera pas présentée dans cette section.

Les changements d'intensité des bruits ambiants qui sont susceptibles d'affecter la faune et les mammifères marins peuvent avoir des effets secondaires sur le milieu humain, telles que les activités de plein air. Les effets sonores sur la faune et les mammifères marins pouvant entraîner des effets secondaires sur le milieu humain seront traités ci-après, lorsque cela s'impose.

### **7.2 RESSOURCES VISUELLES**

#### **7.2.1 Question clé – Quel effet le transport maritime aura-t-il sur la qualité du paysage et les points d'intérêt visuel?**

L'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet Énergie Cacouna (Énergie Cacouna 2005a) a évalué les impacts potentiels du projet sur les ressources visuelles et recommandé les mesures d'atténuation appropriées pendant la construction du projet et l'exploitation du terminal. La majeure partie de cette évaluation ne concerne que Gros Cacouna et non le transport maritime de gaz naturel liquéfié (GNL). Par exemple, les impacts visuels des éléments les plus visibles au terminal (les réservoirs de stockage du GNL, la jetée et les méthaniers amarrés) ont été évalués.

Le seul impact qui sera visuel occasionné par le transport maritime sur la trajectoire sera celui des méthaniers qui passent. Par conséquent, la présente section se

concentrera sur le potentiel du projet à affecter la qualité du paysage et des points d'intérêt visuel le long des couloirs de navigation.

### **7.2.1.1 Mesures d'atténuation spécifiques**

En cours d'exploitation, les impacts potentiels du transport maritime se présenteront sous la forme de méthaniers passant en face des communautés sur leur chemin. La mesure d'atténuation principale pour réduire l'impact des navires assignés à ce projet sera d'utiliser des navires propres et bien entretenus.

### **7.2.1.2 Sommaire des liens**

L'augmentation générale du trafic maritime dans la secteur 2 de la zone d'étude (figure 1.5-1), et plus particulièrement sur les routes de transport maritime (figure 2.3-2) des Escoumins à Gros Cacouna, risque de causer des changements à l'environnement visuel. Ces changements se traduiront par :

- des changements au tourisme et à l'utilisation des ressources naturelles;
- des changements au niveau des emplois et des entreprises locales se basant sur les industries associées à l'utilisation des ressources touristiques et naturelles.

### **7.2.1.3 Évaluation des impacts**

Aucune évaluation officielle d'impact visuel relatif au transport maritime dans le cadre du projet n'a été entreprise. Cependant, sur la base de l'évaluation menée lors de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a), il est possible de parvenir à des conclusions générales sur l'impact qu'aura le transport maritime sur les ressources visuelles.

On considère que la qualité du paysage a une haute valeur sociale et que les activités associées à la construction et à l'exploitation du terminal auront un impact modéré sur cette composante valorisée de l'environnement (CVE) (Énergie Cacouna 2005a). Toutefois, les changements au paysage ne devraient pas causer de perturbation dans la vie des populations d'une ampleur telle qu'ils leur sembleront inacceptables car, en général, le projet n'occupera pas une grande proportion du paysage et ne représentera pas un changement fondamental par rapport au genre d'aménagements industriels déjà en place dans la zone du port de Gros Cacouna. Avec la mise en place de mesures d'atténuation, les impacts visuels à moyen et long terme seront minimisés.

Une justification similaire s'applique au transport maritime. Bien que basée sur de nombreux facteurs, l'intensité de l'impact diminue généralement avec la distance. L'impact de la visibilité du terminal et des méthaniers amarrés a été évalué d'intensité élevée à 0,2 km du projet, faible à 1,5 km du projet et négligeable à 15 km du projet. Les impacts visuels du trafic de méthaniers seront peu perceptibles par les communautés qui sont plus éloignées de leur route de passage. Le tableau 5.3-2 de la section sur les processus côtiers fournit la distance du couloir de navigation à la rive pour différents emplacements sur la rive. Dans la zone 2, le point le plus proche est l'île Rouge à 2 km des couloirs de navigations. Dans la zone 1, les emplacements sont plus éloignés du couloir de navigation.

Contrairement aux structures permanentes du terminal proposé (par ex., les réservoirs de stockage du GNL), qui sont continuellement visibles, les méthaniers n'affecteront que brièvement l'observation d'un point d'intérêt visuel particulier. La modélisation de la composante sonore prévoyait que la durée des bruits causés par les méthaniers et les remorqueurs en passant serait inférieure à 15 minutes dans le pire des scénarios. La durée d'un impact visuel sur un point d'intérêt n'a pas été prédite, mais on peut supposer qu'elle serait similaire.

De plus, l'effet visuel sera intermittent du fait qu'il est prévu que les méthaniers arrivent au terminal tous les quatre à huit jours. Ce qui représente de 90 à 180 passages par an, dans les deux sens, si le méthanier n'a utilisé que l'un des deux couloirs alternatifs dans la zone 2. La fréquence des passages la plus probable est prévue à 130 par an.

Certains observateurs remarqueront les impacts du transport maritime sur la qualité des paysages et les points d'intérêt visuel, particulièrement dans la zone 2, mais, en général, ces impacts ne sont pas considérés significatifs pour les raisons suivantes :

- les méthaniers ne représentent qu'une légère hausse du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent; cela ne représente pas de changement fondamental dans le type d'activités s'y déroulant actuellement (c'est-à-dire le trafic commercial).
- les méthaniers n'emprunteront que les couloirs maritimes existants.
- la fréquence intermittente et les temps de courte durée des passages des méthaniers limitent la durée de l'impact sur un point d'intérêt donné.
- certaines mesures d'atténuation (utilisation de navires propres et bien entretenus) seront mises en oeuvre pour minimiser les effets
- pour les raisons exposées dans la présente section, l'impact visuel devrait être inférieur à celui du terminal qui, selon des prévisions



conservatrices basées sur une modélisation détaillée, serait d'intensité moyenne et d'importance relative non significative.

## **7.3 COMPOSANTES SOCIO-ÉCONOMIQUES**

Une augmentation générale du trafic maritime peut causer des changements aux milieux physique et biologique pouvant se traduire par des modifications des composantes socio-économiques du milieu humain.

Les liens valides du transport maritime qui pourraient produire des effets socio-économiques potentiels comprennent les composantes suivantes :

- tourisme et utilisation des ressources naturelles;
- emploi et entreprises locales.

### **7.3.1 Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles?**

#### **7.3.1.1 Sommaire des liens**

Les changements des milieux physiques et biologiques associés à l'augmentation du trafic maritime peuvent influencer sur :

- la navigation de plaisance et la voile;
- l'observation de mammifères marins;
- l'observation des oiseaux;
- la pêche.

#### ***Navigation de plaisance et voile***

La présence des méthaniers pourrait avoir un impact sur la navigation de plaisance et la voile.

Les activités reliées à la navigation de plaisance et à la voile sont décrites aux sections 2.4.3.3, 2.4.4.3 et 2.4.5.3. Leur degré de popularité se mesure, en partie, à la capacité des marinas, ainsi que par le niveau de la pratique du kayak. La navigation de plaisance est plus intense dans la zone 4 de l'étude du trafic que dans les autres zones, grâce à l'attrait qu'apportent les mammifères marins. Pour les zones 3 et 4 de l'étude du trafic maritime, on peut s'attendre à ce que les

adeptes de la navigation de plaisance réagissent à la présence des méthaniers de la même façon qu'ils le font actuellement face au trafic maritime commercial, c'est-à-dire en évitant la trajectoire des méthaniers.

Le kayak se pratique dans toutes les zones. La majorité de ces activités se concentrent le long de la côte. Dans la zone 4, cependant, les amateurs de kayak se rendent plus loin vers le milieu du fleuve pour observer les mammifères marins. Il est à supposer qu'ils réagiront à l'augmentation du trafic maritime en évitant les méthaniers lorsqu'il y en aura. Dans la zone 5, six points ont été prévus entre l'Isle-Verte et Rivière-du-Loup pour servir de débarcadères aux kayakistes engagés sur la *Route Bleue du sud de l'Estuaire* qui, selon les prévisions, devrait passer en face de Gros Cacouna.

Le niveau de trafic des méthaniers (de 90 à 180 passages par an, en tout dans les deux sens) ne devrait pas engendrer de changements majeurs sur la navigation de plaisance dans la zone, car les petits bateaux et les kayaks continueront à éviter les navires de gros tonnage comme ils l'ont toujours fait dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les effets sur les kayaks des installations d'amarrage du terminal de Gros Cacouna sont discutés dans l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a).

### ***Observation des mammifères marins***

Les activités d'observation des mammifères marins sont détaillées dans la description du projet (sections 2.4.3 à 2.4.5). L'industrie d'observation des baleines étant particulièrement importante dans la zone 4 de l'étude de trafic maritime (section 2.4.4.2), il est possible que les méthaniers et le bruit associé au surcroît de trafic maritime affectent l'observation des mammifères marins dans la zone.

Les résultats de l'évaluation des mammifères marins indiquent que si certains mammifères peuvent être perturbés, aucun ne sera définitivement déplacé (section 6.2.3). On ne prévoit pas de changement dans le nombre des mammifères marins de la zone suite à des blessures ou une mortalité redevables à l'augmentation du trafic maritime. L'intensité de la perturbation sonore touchant les mammifères marins devrait également être faible (section 6.2.3). Par conséquent, comme on s'attend à ce que les impacts sur les mammifères marins soient minimes, les impacts sur le tourisme et l'observation des mammifères marins le seront aussi.

### ***Observation des oiseaux***

Les effets potentiels de l'augmentation du trafic maritime sur les oiseaux marins et leur habitat ne sont pas jugés significatifs (section 6.3.3). Dans la zone d'étude,

l'abondance de la faune et la diversité des espèces ne devraient pas être affectées et, il est prévu que cette zone continuera à abriter une grande variété d'espèces fauniques. Les amateurs de la nature pourront poursuivre leurs activités d'observation des oiseaux et recourir aux centres d'interprétation, et les chasseurs pourront continuer de chasser dans les zones de marais. Par conséquent, on s'attend à ce que les impacts potentiels à l'observation des oiseaux et aux autres activités liées aux oiseaux marins et aux oiseaux de rivage soient minimales.

## **Pêche**

Les résultats de l'étude des poissons et leur habitat indiquent que les impacts du transport maritime associés au projet varieraient de négligeables à faibles et seraient localisés (section 6.4.3). On ne prévoit pas d'effets sur la distribution et l'abondance des poissons et les impacts du transport maritime sur les poissons et leur habitat ne sont pas significatifs. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir d'impacts sur le tourisme et les activités de loisir centrées sur la pêche.

### **7.3.2 Question clé – Quel sera l'impact du transport maritime sur l'emploi et les entreprises locales?**

#### **7.3.2.1 Sommaire des liens**

Les perspectives d'emploi dans la zone d'étude pouvant être affectées par le transport maritime sont les suivantes :

- les emplois dans le secteur de la pêche commerciale;
- les emplois et les entreprises locales axés sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles.

L'impact sur les poissons et leur habitat ne devrait pas être significatif (section 6.4.3), de telle sorte que l'industrie de la pêche commerciale et les perspectives d'emploi qui s'y rattachent ne devraient pas être affectées. Il pourrait y avoir un léger effet positif sur l'emploi relié aux équipages pour les remorqueurs et aux activités d'approvisionnement et d'entretien des remorqueurs, mais ceci ne devrait pas affecter l'industrie de la pêche commerciale.

Les effets du transport maritime sur la navigation de plaisance, l'observation des mammifères marins, des oiseaux ainsi que sur la chasse et la pêche ne sont pas jugés significatifs. Tout changement des perspectives d'emploi associées au tourisme et à l'utilisation des ressources naturelles devrait être minime.

## 8 CONCLUSIONS

Les questions clés ont été élaborées pour que l'étude fournisse des réponses directes aux préoccupations du public. Pour toutes ces questions, le transport maritime fait référence à l'augmentation des activités de transport maritime due au projet Énergie Cacouna (le projet) dans la zone d'étude. La présente section se présente sous la forme d'une série de questions-réponses, exception faite des évaluations liées aux risques de déversement qui ont été traitées séparément.

### 8.1 COMMENT LES SONS ÉMIS DURANT LE TRANSPORT MARITIME AFFECTERONT LES NIVEAUX DE BRUITS?

Pour répondre à cette question, cinq récepteurs sonores ont été placés aux points résidentiels et d'observation des baleines les plus près des routes nord et sud des méthaniers, entre Les Escoumins et Gros Cacouna. L'évaluation des impacts sonores comprenait des changements à long terme (12 heures) et à court terme (une minute) des niveaux sonores que pouvaient entendre les résidents. Les effets prévus sont les suivants :

- les niveaux sonores ambiants à tous les récepteurs ont été classés d'intensités « négligeables » (c.-à-d., niveaux inférieurs au niveau sonore de fond moyen).
- à l'occasion, lors de nuits ou de journées tranquilles, surtout l'hiver, les bruits en provenance des méthaniers et des remorqueurs pourront être entendus à la station de pilotage, Les Escoumins, et à l'île Verte. Les niveaux les plus élevés prévus à leur passage (27 décibels pondérés A [dBA]) seront plus forts que le niveau sonore de l'heure la plus tranquille de  $L_{eq,1h}$  (24 dBA).
- les bruits des méthaniers et des remorqueurs seront peut-être audibles aux deux emplacements de Gros Cacouna car les données de référence à ces points ont été réalisées en automne plutôt qu'en hiver.
- La durée des événements sonores engendrés par le passage des méthaniers et des remorqueurs sera inférieure à 15 minutes dans le pire des scénarios. Ce qui signifie moins de 15 minutes en remontant le fleuve et moins de 15 minutes en descendant, à tous les quatre à huit jours en conditions calmes.
- La sévérité des impacts, ce qui comprend l'intensité, la portée géographique, la durée et la fréquence des bruits produits par le transport maritime, est négligeable aux récepteurs sonores.
- L'impact des sons émis au cours du transport maritime ne sera pas significatif.

## **8.2 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES PROCESSUS CÔTIERS?**

Pour répondre à cette question, la hauteur des vagues et l'énergie qui leur est associée ont été prédites pour un certain nombre d'emplacement sur la rive, dans la zone d'étude. Ces prédictions ont été réalisées au moyen d'un modèle approprié et des paramètres de conception préliminaires pour les méthaniers. Les effets peuvent être résumés comme suit :

- Les prédictions des hauteurs maximales de vagues causées par les méthaniers ne se distinguaient pas significativement de celles produites par le trafic maritime actuel.
- On s'attend à ce que les hauteurs de vagues soulevées par les vents lors de tempêtes soient les maximales à tous les points sélectionnés de la rive.
- En comparant l'énergie globale des vagues à des emplacements sélectionnés sur la rive, y compris l'énergie des vagues soulevées par le vent, à celle des vagues produites par les méthaniers, cette dernière ne sera pas significative et ne pourra pas être mesurée à moins de 0,1 % de l'énergie actuelle. Cependant, si nous la comparons seulement avec l'énergie liée au trafic maritime actuel, une hausse significative d'énergie des vagues est prévue à l'île Verte.
- Les prévisions d'accroissement non significatif de l'énergie des vagues aux emplacements sélectionnés ainsi que la prédominance des vagues soulevées par les vents indiquent que les changements dans les processus côtiers dus au projet seraient minimes le long des routes proposées pour les méthaniers.
- la zone d'influence de la gestion des glaces est prévue, de façon conservatrice, à 250 mètres (m) de chaque côté de la trajectoire du transporteur. Le passage du transporteur ne devrait pas perturber la glace en place hors de cette zone d'influence.
- Pour conclure, les impacts du transport maritime liés au projet sur les processus côtiers ne seront pas significatifs.

## **8.3 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES MAMMIFÈRES MARINS?**

Deux liens potentiels ont été identifiés pour répondre à cette question : les perturbations sensorielles engendrées par les changements de niveaux sonores et les blessures directes ou mortalité provoquées par les collisions. Les effets prévus sont les suivants :

- Le transport maritime associé au projet augmentera provisoirement les niveaux sonores dans le couloir de navigation. La contribution de cette activité devrait cependant être mineure comparée aux effets du trafic maritime de toute la région sur les mammifères marins.
- Globalement, les impacts négatifs du transport maritime lié au projet sur les mammifères marins devraient être temporaires et localisés. Malgré une perturbation éventuelle de certains mammifères marins, aucun d'entre eux ne risque un déplacement permanent.
- Les blessures directes ou la mortalité provenant de collisions avec les méthaniers ou les navires de soutien sont peu probables. Comparés aux activités de navigation de plaisance et d'observation des baleines, les impacts négatifs du transport maritime lié au projet sont jugés mineurs et non mesurables par rapport aux conditions de référence.
- Pour conclure, les impacts du transport maritime liés au projet sur les mammifères marins ne seront pas significatifs.

#### **8.4 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES OISEAUX MARINS?**

Pour répondre à cette question, trois liens potentiels entre le transport maritime et les oiseaux marins ont été identifiés et évalués : la perturbation sensorielle due aux bruits et aux activités des méthaniers, la perte d'habitat due à l'action des vagues ainsi que les collisions et la perturbation des trajectoires de vol. Les effets prévus sont les suivants :

- L'estuaire du Saint-Laurent est le théâtre d'un trafic maritime intense. L'augmentation de trafic due au projet ne devrait pas produire de perturbations additionnelles importantes dans la zone d'étude. Aucun type de perturbation additionnelle n'est prévu.
- Dans la section sur l'environnement sonore, les évaluations prévoyaient que le niveau sonore cumulatif ne changerait pas par rapport aux niveaux de référence pour tous les récepteurs de l'étude. Par conséquent, on prévoit que la possibilité, pour les oiseaux marins de la majorité de la zone d'étude de changer leurs activités est très faible. Pourtant, l'accostage et l'appareillage risquent de causer des perturbations à la colonie de guillemots se trouvant à environ 350 m du point d'amarrage. Le potentiel de changements qui affectera cette colonie sera probablement modéré à la suite du bruit et des activités liés à ces événements.
- Les effets sur les espèces qui nichent et s'alimentent sur la rive varieront de faible à négligeable du fait que la hauteur des vagues produites par les méthaniers ne sera pas plus importante que celle à laquelle les espèces se sont adaptées. L'augmentation d'énergie des vagues causée

par les méthaniers ne provoquera que des changements minimes à leur habitat par l'intermédiaire de processus côtiers tels l'érosion des rives.

- Les collisions entre les oiseaux marins et les méthaniers devraient être rares et on prévoit que le potentiel d'un changement du taux de collisions entre les navires et les oiseaux sera négligeable. Les prévisions indiquent qu'une modification des trajectoires de vol actuelles est faible.
- L'impact du transport maritime sur les oiseaux marins et leur habitat sera non significatif. Le projet ne devrait pas affecter la diversité ou l'abondance des oiseaux marins le long de la route de transport des méthaniers.

## **8.5 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LES POISSONS ET LEUR HABITAT?**

Pour répondre à cette question, quatre liens entre les activités de transport maritime et les poissons et leur habitat ont été identifiés et évalués : les changements de niveaux sonores dans l'eau, les changements des conditions hydrodynamiques, les effets directs des manoeuvres d'ancrage et l'augmentation des taux de matières solides en suspension (MES). Les effets prévus sont les suivants :

- Compte tenu du trafic actuel, des vents et des courants, tout bruit additionnel ne représenterait qu'un changement minime par rapport aux conditions ambiantes déjà existantes. Le bruit causé par l'activité des navires pourrait chasser temporairement et localement les poissons, mais ces derniers s'habitueront probablement à la légère augmentation de trafic maritime. L'intensité de cet impact est donc jugée négligeable.
- L'effet des vagues causées par les méthaniers sur la répartition des poissons sera négligeable car l'énergie des vagues provenant des méthaniers est bien plus faible que celle provenant des vagues soulevées par le vent.
- La surface du lit du fleuve qui serait perturbée par les points d'ancrage est réduite par rapport aux habitats similaires disponibles dans la région. L'impact sera de faible intensité en raison de l'homogénéité et du type des matériaux du lit du fleuve dans la zone.
- Pour conclure, les impacts du transport maritime associé au projet sur les poissons et leur habitat sont non significatifs. Aucun effet sur la distribution ou l'abondance des poissons n'est prévu.

## **8.6 EFFET DES DÉVERSEMENTS DE GNL SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE**

La sévérité des impacts sur l'environnement estimée pour les accidents analysés dans l'évaluation des risques de la section 9 de l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a) varie de négligeable à faible. La fréquence cumulative estimée pour ces scénarios est presque nulle. En cas de déversement, il pourrait toutefois se produire des impacts de faible intensité sur les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons. Les impacts seraient localisés et les effets physiques tels que les changements de température et la présence de GNL se dissiperaient rapidement. Aucun changement de la qualité de l'eau n'est prévu puisque le GNL se vaporise rapidement. Il pourrait y avoir mortalité chez les mammifères marins, les oiseaux marins et les poissons à proximité du déversement, mais les changements de distribution et d'abondance des populations seront négligeables.

Sur la totalité des scénarios d'accidents, la sévérité d'un impact varie de négligeable à faible; la probabilité d'un impact de faible sévérité est quasi-nulle. Par conséquent, l'impact est considéré non significatif.

## **8.7 QUEL EFFET LE TRANSPORT MARITIME AURA-T-IL SUR LA QUALITÉ DES PAYSAGES ET DES POINTS D'INTÉRÊT VISUEL?**

Une augmentation du trafic maritime pourrait changer l'environnement visuel, en particulier à partir des Escoumins jusqu'à Gros Cacouna. Ces changements peuvent avoir un effet sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles, et ainsi affecter l'emploi et les entreprises locales.

Les impacts du projet sur la qualité du paysage et sur les points d'intérêt visuel seront apparents pour certains observateurs lors du passage d'un méthanier, mais globalement ne sont pas considérés significatifs pour les raisons suivantes :

- Les méthaniers représentent une légère hausse du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cela ne représente pas de changement fondamental dans le type d'activités s'y déroulant actuellement (c'est-à-dire le trafic commercial).
- Les méthaniers n'emprunteront que les couloirs maritimes existants.
- Des temps de passages courts et une fréquence de passages intermittente des méthaniers limitent la durée d'impact sur un point d'intérêt donné.



- Certains facteurs d'atténuation liés à l'aspect des navires permettraient de minimiser les effets.

L'impact sur l'environnement visuel sera moindre que celui du terminal qui, selon des prévisions conservatrices, avait été jugé d'intensité moyenne et non significative.

## **8.8 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR LE TOURISME ET L'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES?**

Cette question n'a pas été évaluée puisque l'étude des liens entre chaque ressource et son utilisation (par ex., l'observation des mammifères marins, l'observation des oiseaux et la pêche) a montré que les impacts étaient minimes. Sur la base des informations du trafic maritime actuel, l'augmentation du trafic due au projet ne devrait pas modifier l'attitude des plaisanciers vis-à-vis du trafic commercial dans l'estuaire du Saint-Laurent.

## **8.9 QUEL SERA L'IMPACT DU TRANSPORT MARITIME SUR L'EMPLOI ET LES ENTREPRISES LOCALES?**

Aucun effet sur l'industrie de la pêche commerciale n'est à prévoir car aucun impact significatif sur les poissons et leur habitat n'a été prévu. Comme les effets sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles seront minimes, les effets sur les emplois et les entreprises locales qui en découlent seront eux aussi minimes. Pour ces raisons, la question n'a pas été évaluée au-delà d'une revue des liens.

---

## **9 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET DE SUIVI**

Aucun programme de surveillance environnementale et de suivi n'a été recommandé pour l'environnement sonore, les processus côtiers, les mammifères marins, les poissons et leur habitat, et les ressources visuelles. La sévérité des impacts dus au transport maritime sur l'environnement sonore est classée de négligeable à faible. Elle est considérée faible pour les mammifères marins ainsi que pour les poissons et leur habitat. De plus, les impacts négatifs dus au transport maritime sur les processus côtiers et les ressources visuelles n'étaient pas significatifs. La sévérité des impacts potentiels prévus pour les guillemots qui sont situés près du terminal d'Énergie Cacouna a été évaluée à moyenne. Un programme de surveillance environnementale et de suivi de la faune a donc été proposé par Énergie Cacouna.

Une évaluation des ressources fauniques dans la zone du terminal méthanier au cours de l'année précédant la phase de construction a été proposée par Énergie Cacouna. Le but en serait de confirmer les résultats des études 2004 et 2005 sur la faune et (ou) de vérifier toute nouvelle information reçue par le SCF. Les détails de cette stratégie se trouvent dans l'ÉIE (Énergie Cacouna 2005a). Les études à effectuer après la phase de construction seraient étendues afin d'inclure les interactions des oiseaux (par ex., collisions, lieux de nidification) avec la zone du terminal et les installations maritimes. Énergie Cacouna a proposé un suivi de la surveillance au cours des trois premières années d'exploitation. Énergie Cacouna propose de programmer ces évaluations de manière à ce qu'elles coïncident avec les manoeuvres d'accostage et d'appareillage de l'été afin de pouvoir noter la réaction des guillemots et autres espèces aviaires de la zone. Les informations recueillies feraient alors l'objet d'une étude qui permettrait de suggérer des impératifs supplémentaires d'atténuation. Les résultats pourraient figurer dans un rapport annuel, comme s'y est déjà engagée Énergie Cacouna. Le programme de suivi pour les années suivantes sera réévalué en fonction des résultats obtenus lors des trois premières années de surveillance.

## 10 RÉFÉRENCES

- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 2005a. Projet de directive pour la préparation de l'étude d'impact du projet Énergie Cacouna. Août 2005.
- Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE). 2005b. Détermination de la portée de l'évaluation environnementale du Projet Énergie Cacouna. Février 2005.
- Anonyme. 1983. Design Guide for Shipboard Airborne Noise Control. Technical & Research Bulletin 3-37. The Society of Naval Architects and Marine Engineers.
- ASL Environmental Sciences (ASL). 2004. Current and Wave Data October to November 2004, St. Lawrence River at Gros Cacouna. Première version préliminaire.
- Association Internationale de Navigation (AIPCN). 1987. Guidelines for the design and construction of flexible revetments incorporating geotextiles for inland waterways. Working Group 4 of the Permanent Technical Committee, Brussels.
- Beranek, Leo L. 1992. Noise and Vibration Control Engineering - Principles and Application.
- Bies, David A. et Colin H. Hansen. 2003. Sound Power and Sound Pressure Level Prediction Procedures, Chapter 11, Engineering Noise Control – Theory and Practice.
- Birt, C. 2005. Sandwell Engineering Inc. Communication personnelle.
- Blackwell, S.B. et C.R. Greene. 2002. Acoustic Measurements in Cook Inlet, Alaska, during August 2001. Préparé pour le National Marine Fisheries Service, 2002.
- Bourget, A. 1989. *Programme d'inventaire de limicoles*. Rapport sommaire 1988. Service canadien de la faune, région de Québec, 15p.

- Bourget, A. 1990. *Programme d'inventaire de limicoles*. Rapport sommaire 1989. Service canadien de la faune, région de Québec.
- Brousseau, P. 1981. *Distribution et abondance des oiseaux de rivage le long du Saint-Laurent, section Cornwall – La Pocatière*. Service canadien de la Faune.
- Centre Saint-Laurent. 1996. State of the Environment Report on the St. Lawrence River. Volume 1 : The St. Lawrence Ecosystem. Montreal: Environment Canada- Québec Region, Environmental Conservation, and Editions MultiMondes.
- Charette, Jean-Yves et André Boudreau. 2005. Service canadien de la faune (bureau de Sainte-Foy). Courriel, 12 août 2005.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (*Delphinapterus leucas*) au Canada - Mise à jour.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2005. Espèces en péril au Canada. Août 2005.
- Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM). 1995. Underwater noise of research vessels: Review and recommendations. Cooperative Research Report. No. 209.
- Datakustik GmbH. 2003. Computer Aided Noise Abatement SET- Manual Version 3.2. DataKustik GmbH. Munich, Germany.
- Énergie Cacouna. 2005a. Énergie Cacouna Étude d'impact sur l'environnement Rapport principal. Déposée au: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Par : Golder Associés. Mai 2005.
- Énergie Cacouna. 2005b. Énergie Cacouna Étude de référence. Déposée au: Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Par : Golder Associés. Septembre 2005
- Environnement Canada 2003. Espèces en péril. Disponible à : [http://www.speciesatrisk.gc.ca/Q2\\_e.cfm](http://www.speciesatrisk.gc.ca/Q2_e.cfm). Consulté le 21 août 2005.

- Environnement Canada 1994. Plan de conservation, de restauration et d'aménagement fauniques des marais endigués et du marais salant de Cacouna. Comté de Rivière-du-Loup, dans le cadre du plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE). Mai 1994.
- Erbe, C. et D.M. Farmer. 1998. Masked Hearing Thresholds of a Beluga Whale (*Delphinapterus leucas*) in Icebreaker Nose, Deep-Sea Research Part II-Topical Studies in Oceanography 45:1373-1388.
- Erbe, C. 1999. The Effects of Anthropogenic Noise on Canadian Marine Mammals. Canadian Acoustics 27(3):10-11.
- Erbe, C. et D.M. Farmer. 2000. Zones of Impact Around Icebreakers Affecting Beluga Whales in the Beaufort Sea, J. Acoust. Soc. Am. 108(3) 1332-1340.
- Finley, K.J., G.W. Miller, R.A. Davis et C.R. Greene. 1990. Reactions of Belugas, (*Delphinapterus leucas*) and Narwhals (*Monodon monoceros*) to Ice-breaking Ships in the Canadian High Arctic. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences. 224:97-117.
- Fournier, N. 2005. MRN Bas-Saint-Laurent (FAPAQ). Communication personnelle.
- Fradette, P. Biologiste. Association Québécoise des Groupes d'Ornithologues (AQGO). Courriel. Le 22 avril 2005.
- Gagnon, M. 1997. Regional Assessment: Saint- Lawrence Lower Estuary. Priority Intervention Zone 18, Environment Canada-Québec Region, Environmental Conservation, St. Lawrence Centre.
- Gagnon, M. 1998. Regional Assessment: South Shore of the St. Lawrence Upper Estuary. Priority Intervention Zones 15, 16, 17, Environment Canada-Québec Region, Environmental Conservation, St. Lawrence Centre.
- Gates, E.T. et J.B. Herbich. 1977. Mathematical model to predict the behaviour of deep-draft vessels in restricted waterways. Report TAMU-SG-77-206. Texas A&M University, College Station, TX.
- Gauthier, J. et Y. Aubry (eds.). 1996. The Breeding Birds of Québec: Atlas of the Breeding Birds of Southern Québec. Association Québécoise des groupes d'ornithologues, Province of Québec Society for the Protection of Birds.

Service canadien de la faune, Environnement Canada, Québec, région de, Montréal.

Gilbert, M-C., 1998. Compte-rendu de l'atelier régional sur les activités d'observation des baleines en mer, Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, Tadoussac (Québec), 25-26 mai 1998.

Gisiner, R.C. 1998. Workshop on the Effects of Anthropogenic Noise in the Marine Environment. Marine Mammal Research Program, Office of U.S. Naval Research, Arlington, Virginia.

Hastings, M.C. et A.N. Popper. 2005. Effects of sound on fish. Préparé par Jones et Stokes pour le California Department of Transportation.

Kingsley, M.C.S. 2002. Status of Belugas of the St. Lawrence Estuary, Canada. NAMMCO Sci. Pub. 4:239-258.

Lesage V. et M.C.S. Kingsley. 1998. Updated Status of the St. Lawrence River Population of the Beluga, *Delphinapterus leucas*\*

Lesage, V., C. Barrette, M.C.S. Kingsley et B. Sjare. 1999. The Effect of Vessel Noise on the Vocal Behaviour of Belugas in the St. Lawrence River Estuary. Marine Mammal Science 15(1):65-84.

LGL Ltd. et Greenridge. 1986. Reactions of Beluga Whales and Narwhals to Ship Traffic and Ice-breaking Along Ice Edges in the Eastern Canadian High Arctic 1982-1984. Environmental Studies 37. Indian and Northern Affairs Canada, Ottawa, Ontario.

Lien, J. 2004. Les principes de conservation justifiant la réglementation de l'observation des baleines au Canada. Disponible sur le site Internet : [http://www.dfo-mpo.gc.ca/mammals-mammiferes/john\\_lien/report\\_f.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/mammals-mammiferes/john_lien/report_f.htm). Consulté en janvier 2005.

Loring, D.H. et D.J. Nota. 1973. Morphology and sediments of the Gulf of St. Lawrence. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada. No. 182. 147 pages.

Maisonneuve, C. 1982. Distribution et abondance des oiseaux de rivage le long du Saint-Laurent : estuaire moyen, estuaire maritime, Gaspésie, Baie des

Chaleurs, Côte Nord et Îles-de-la-Madeleine. Service canadien de la faune. 75 p.

Maisonneuve, C. P. Brousseau et D. Lehoux. 1990. Critical fall staging sites for shorebirds migrating through the St. Lawrence system, Québec. *Canadian Field-Naturalist* 104:372-378.

Menard, N. Communication personnelle. Tel que cité dans Lien 2004.

Michaud, Gérard. 2004. Environnement et développement durable, projet de terminal méthanier, Énergie Cacouna. Rapport non publié. Soumis à John Van Der Put (TransCanada) le 22 décembre 2004.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENV) 2004a. Directive pour le Projet Énergie Cacouna : Implantation d'un terminal méthanier et des infrastructures connexes 3211-04-41. MENV. Québec, QC. 29 pp.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENV). 2004b. Méthode de référence pour la détermination du niveau acoustique d'évaluation.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENV).. 2004c. Le bruit communautaire au Québec : Politiques sectorielles, critères et méthodologies applicables aux sources fixes.

Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF). 2005a Habitats fauniques protégés. Disponible à : <http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/habitats.htm>. Consulté le 6 août 2005.

Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF). 2005b. Arrêté ministériel concernant la détermination d'une liste d'espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées (R.R.Q., 1981, c. [E-12-01, r.0.2.01]).

More Gas for LNG Carriers. The Ship Power Supplier. Site Internet Wartsila. Disponible à: <http://www.wartsila.com/>

Mousseau P. et A. Armellin. 1996. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude estuaire maritime. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique, Zone d'intervention prioritaire 18. 240 pp.

- Mousseau P., M. Gagnon, P. Bergeron, J. Leblanc et R. Siron. 1998. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Ministère des Pêches et des Océans – Région Laurentienne, Division de la Gestion de l'habitat et des sciences de l'environnement, Institut Maurice-Lamontagne et Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport technique, Zone d'intervention prioritaire 15, 16 et 17. xxvi + 309 pages.
- National Research Council (NRC). 2003. Ocean noise and marine mammals. The National Academies Press. Washington, D.C.
- Observatoire du Saint-Laurent (OSL). 2005. Centre de prévisions océaniques. Site Internet. Disponible à : <http://www.osl.gc.ca/fr/index.html>. Consulté en janvier 2005.
- Organisation maritime internationale (OMI). 1982. Code on Noise Levels On Board Ships. Résolution A.468(XII).
- Organisation internationale de normalisation (ISO). 1996. ISO 9613: Acoustics – Attenuation of Sound During Propagation Outdoors. Geneva, Switzerland.
- Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Carte. Disponible à : [http://www.parcmarin.qc.ca/2241\\_fr.html](http://www.parcmarin.qc.ca/2241_fr.html). Consulté le 6 août 2005.
- Patenaude, N.J., W. J. Richardson, M. A. Smulea, W. R. Koski, G.W. Miller, B. Wursig et C. R. Greene. 2002. Aircraft sound and disturbance to bowhead and beluga whales during spring migration in the Alaskan Beaufort Sea. *Marine Mammal Science* 18(2):309-335.
- Pippard, L. 1985. Status of the St. Lawrence River Population of the Beluga, *Delphinapterus leucas*. *Can. Field-Naturalist* 99: 438-450.
- Première Nation Malécite de Viger. Aucune date. Un Fleuve Une Île Un Marais. Cacouna, Québec.
- Richardson, W.J., C.R. Greene, Jr., C.I. Malme et D. Thomson. 1995. *Marine Mammals and Noise*. Academic Press.
- Saint-Laurent Vision 2000. 1998a. Disturbance of the wildlife of the St. Lawrence River. Minister of Public Works and Government Services Canada.



- Saint-Laurent Vision 2000. 1998b. Ministère de l'Environnement du Québec, Secteur de la Faune et des Parcs, Pêches et Océans Canada et Environnement Canada.
- Sandwell Engineering Inc. (Sandwell). 2004. Gros Cacouna LNG Receiving Terminal – Metocean Summary. Version préliminaire.
- Sandwell 2005. Gros Cacouna LNG Marine Traffic Surveys. Rapport préparé pour Petro-Canada.
- Service canadien de la faune (SCF) 2005. Données reçues du SCF en août 2005 sur les colonies d'oiseaux dans l'estuaire du Saint-Laurent.
- Service de données sur le milieu marin (SDMM). Données portant sur les vagues, recueillies dans l'estuaire du Saint-Laurent à proximité du site.
- Sorensen, Robert M. 1997. Prediction of Vessel-Generated Waves with Reference to Vessels Common to the Upper Mississippi River System. Interim Report for the Upper Mississippi River – Illinois Waterway System Navigation Study. Prepared for US Army Engineer District Rock Island, St. Louis, St. Paul.
- Tseng J. 2005. Sandwell Engineering Inc. Communication personnelle
- Vaillancourt, M. 2003. Saint-Laurent Vision 2000 : Rapport quinquennal 1998-2003. Saint-Laurent Vision 2000, Sainte-Foy, Québec. Ministère de l'Environnement du Québec. Consulté le 26 juillet 2005.
- Van den Berg, F. 2000. Measurements and Analyses of Natural Ambient Sound Levels and Weather Parameter. *Internoise 2000*.
- Weggel, J.R. et R.M. Sorensen. 1986. Ship wave prediction for port and channel design. Compte rendu officiel de la conférence 1986 sur les ports, Oakland, CA, 19-21 May 1986. Paul H. Sorensen, ed., American Society of Civil Engineers, New York, 797-814.
- WesternGeco (Canada) Ltd. (WesternGeco). 2003. Environmental Assessment for the WesternGeco Mackenzie and Liard Rivers 2D Seismic Program 2003. Submitted to the Mackenzie Valley Environmental Impact Review Board, Yellowknife, NT and National Energy Board, Calgary, AB.

# 11 UNITÉS DE MESURE, ACRONYMES ET GLOSSAIRE

## 11.1 UNITÉS DE MESURE ET ACRONYMES

%	pour cent
µPa	micropascals
<	moins de
>	plus que
°C	degré Celsius
ACDP	Profileur de courant à effet Doppler
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
AIPCN	Association internationale de navigation
CadnaA	Modèle de prévision de niveaux acoustiques (Computer Aided Noise Attenuation)
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CTMA	Groupe CTMA (nom de compagnie)
CVE	composante valorisée de l'environnement
dB	Décibels
dBA	Décibel pondéré A
EC	Environnement Canada
ÉIE	Étude d'impact sur l'environnement
GNL	gaz naturel liquéfié
GPL	gaz de pétrole liquéfié
HFO	mazout lourd ( <i>heavy fuel oil</i> )
Hz	hertz
INNAV	Système intégré d'information sur la navigation maritime
ISO	Organisation internationale de normalisation
kJ/m	kilojoules par mètre
km	kilomètre
LEP	<i>Loi sur les espèces en péril</i>
L <sub>eq-heure</sub>	niveau acoustique continu équivalent
m	mètre
m/s	mètre par seconde
m <sup>2</sup>	mètre carré
m <sup>3</sup>	mètre cube
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDO	diesel-navire ( <i>marine diesel oil</i> )
MENV	Ministère de l'Environnement de Québec
MES	matières en suspension
mph	milles à l'heure
MPO	Pêches et Océans Canada

---

<b>MRNF</b>	Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune
<b>noeud</b>	mille nautique à l'heure
<b>OBO</b>	péto-vracquier ( <i>ore/bulk/oil</i> )
<b>OMI</b>	Organisation maritime internationale
<b>OSL</b>	Observatoire du Saint-Laurent
<b>PL</b>	port en lourd
<b>PRM</b>	Point de rapprochement maximal
<b>Projet</b>	Projet Énergie Cacouna
<b>RNC</b>	Ressources naturelles Canada
<b>RNF</b>	Réserve nationale de faune
<b>ro-ro</b>	Roulier ( <i>roll on/roll off</i> )
<b>s</b>	seconde
<b>SCF</b>	Service canadien de la faune
<b>SCTM</b>	Services de communications et de trafic maritimes
<b>SDMM</b>	Service des données sur le milieu marin
<b>STM</b>	Service du trafic maritime
<b>t</b>	tonnes ou tonnes métriques
<b>TERMPOL</b>	processus d'examen technique des systèmes de terminaux maritimes et de sites de transbordement
<b>TPL</b>	tonnage de port en lourd
<b>TransCanada</b>	TransCanada PipeLines Limited
<b>Vs</b>	vitesse du navire
<b>ZEE</b>	Zone économique exclusive
<b>ZIP</b>	(Zones d'intervention prioritaire)

## 11.2 GLOSSAIRE

<b>Abondance des espèces</b>	Nombre d'individus d'une espèce particulière au sein d'une communauté biologique (p. ex., un habitat).
<b>Ambiant</b>	Existant ou présent dans l'environnement avoisinant.
<b>Aménagement archéologique</b>	Produit non portable d'origine humaine (comprend, p. ex., les foyers, les restes de structures, le regroupements d'objets semblables).
<b>Anadrome</b>	Se dit des poissons qui remontent les rivières à certaines saisons pour aller se reproduire.
<b>Anthropique</b>	Se dit des matériaux artificiels ou modifiés par l'homme, ce qui comprend les matériaux liés à l'aménagement minéral et à l'évacuation des déchets.
<b>Bassin</b>	Étendue géographique drainée par un même cours d'eau principal; comprend un réseau hydrographique constitué de cours d'eau et, souvent, de lacs naturels ou artificiels.
<b>Biodiversité</b>	Variété des organismes vivants à tous les niveaux de l'organisation, depuis les gènes jusqu'aux paysages, et processus écologiques et biologiques assurant les liens entre ces niveaux.

---

<b>Bruit</b>	On décrit souvent le bruit comme un « son indésirable » et les deux termes sont interchangeable. Le son résulte de changements dans la pression atmosphérique. Les gens étant capables de percevoir une vaste gamme de volumes sonores, on a mis au point une échelle permettant de relier les sons entre eux. Cette échelle établit une relation entre les pressions acoustiques attribuables à une source et un niveau de référence. L'unité de mesure est le décibel (dB). L'échelle en décibels est une échelle logarithmique, ce qui signifie qu'un son correspondant à deux fois plus de décibels qu'un autre est beaucoup plus que deux fois plus fort. En réalité, il suffit d'un écart de 3 dB pour qu'un son soit deux fois plus fort.
<b>Bruit ambiant</b>	Environnement sonore existant à un endroit avant l'introduction, ou en l'absence, de bruits provenant d'une source précise, qui affecte aussi l'environnement sonore de l'endroit en question.
<b>Catadrome</b>	Se dit des poissons qui vivent dans les eaux douces et vont se reproduire dans les eaux salées.
<b>Complexe</b>	Assemblage d'artefacts ou d'aménagements récurrents pouvant indiquer un ensemble précis d'activités ou une tradition culturelle commune.
<b>Composante valorisée de l'environnement (CVE)</b>	Attribut ou composante de l'environnement considérée comme ayant une valeur juridique, scientifique, culturelle, économique ou esthétique au terme d'un exercice de détermination de la portée sociale.
<b>Conception préliminaire</b>	Phase du travail de conception produisant une définition préliminaire des démantèlements du projet et des méthodes de construction à utiliser. Fait suite à l'étude de définition, définit généralement la base des demandes de permis et précède la conception d'ingénierie préliminaire (voir CIP).
<b>Contaminants</b>	Terme générique désignant tout composé chimique ajouté au milieu récepteur en concentration supérieure aux concentrations naturelles; comprend les produits chimiques ou les effets qui ne sont généralement pas considérés comme « toxiques », par exemple, les éléments nutritifs, la couleur et les sels.
<b>Cryogénique</b>	Science consistant à produire de très basses températures, telles les températures nécessaires à la liquéfaction du gaz naturel. Se rapporte aussi aux systèmes techniques de traitement, de transport ou de stockage des matières cryogéniques, y compris la tuyauterie cryogénique.
<b>Décibels</b>	Unité de mesure pour les sons et les bruits. Une unité représente 10 fois le rapport du logarithme d'une puissance, pression, intensité, densité ou énergie.
<b>Diagramme de liens</b>	Diagramme servant à présenter les liens de cause à effet
<b>Diversité</b>	Variété, distribution ou abondance des différentes communautés et espèces de plantes et d'animaux dans une zone.
<b>Durée</b>	Longueur de temps de manifestation d'un impact; la durée est définie par la chronologie des phases du projet.
<b>Échelle</b>	Degré de résolution spatiale.
<b>Écosystème</b>	Association intégrée et stable des ressources vivantes et non vivantes fonctionnant dans un lieu physique défini.
<b>Effets cumulatifs</b>	Qualité prévue de l'environnement ambiant dans la région à une date future; la notion comprend une évaluation des impacts cumulatifs d'un projet en conjonction avec les aménagements existants, approuvés ou raisonnablement prévisibles dans la région.
<b>ÉIE</b>	Étude d'impact sur l'environnement : étude des effets qu'aura un aménagement proposé sur le milieu local et régional.
<b>En voie de disparition</b>	Espèce menacée d'extinction ou de disparition immédiate d'un endroit donné (définition fédérale).
<b>Endobenthique</b>	Ce qui est enfoui dans les sédiments.

---

<b>Environnement</b>	Éléments de la Terre qui comprennent le sol, l'eau et l'air, y compris toutes les couches de l'atmosphère, toutes les matières organiques et inorganiques et les organismes vivants ainsi que les systèmes naturels en interaction qui englobent les éléments susmentionnés.
<b>Épibenthique</b>	Ce qui vit sur le fond marin.
<b>Espèce</b>	Groupe d'organismes qui se reproduisent entre eux ou sont susceptibles de le faire et sont isolés, sur le plan de la reproduction, de tous les autres groupes semblables; regroupement taxinomique d'individus génétiquement et morphologiquement semblables; catégorie inférieure au genre.
<b>Espèce menacée</b>	Espèce de faune susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés (définition fédérale).
<b>Espèces anadromes</b>	Poissons de mer qui remontent les rivières d'eau douce pour frayer.
<b>Espèces catadromes</b>	Poissons qui vivent en eau douce et qui migrent en eau salée pour frayer.
<b>Espèces inscrites</b>	Espèces fauniques reconnues par les organismes de réglementation fédéraux ou provinciaux comme étant en déclin et nécessitant des mesures de protection.
<b>Étude de référence</b>	Étude du contexte environnemental effectuée avant la phase de construction d'un projet permettant d'évaluer les changements dans l'environnement résultant du projet.
<b>Évaluation du risque</b>	Processus d'évaluation de la probabilité que puissent survenir ou que sont en train de survenir des effets négatifs sur des organismes cibles à la suite de l'exposition à un ou plusieurs agents stressants.
<b>Évaluation environnementale</b>	Évaluation des effets environnementaux d'un projet effectuée en conformité des lois et règlements pertinents.
<b>Exposition</b>	Réaction de contact entre un produit chimique et un système biologique ou un organisme.
<b>Flux</b>	Marée montante
<b>Fréquence</b>	Nombre de fois qu'un effet se produira.
<b>Gaz de pétrole liquéfié</b>	Mélange de propane et de butane qui est pressurisé à températures atmosphériques normales pour le maintenir à l'état liquide.
<b>Gaz naturel liquéfié</b>	Gaz naturel qui a été liquéfié par réduction de sa température à moins 260 degrés Fahrenheit à la pression atmosphérique. En volume, il occupe environ 1/600 de la vapeur par conditions normales. Le gaz naturel liquéfié (GNL) se compose surtout de méthane.
<b>Glace blanchâtre</b>	Glace jeune (de moins d'un an) et de 15 à 30 cm d'épaisseur. Sous la pression, tend davantage à faire des crêtes qu'à s'entasser.
<b>Glace grise</b>	Glace jeune (de moins d'un an) et de 10 à 15 cm d'épaisseur. Moins souple que le nilas, elle se brise sous l'effet de la houle. S'entasse généralement sous pression.
<b>Glaces de batture (floes)</b>	Grandes plaques de glace épaisse, inégale et décolorée qui se forme du côté amont des hauts-fonds et des îlots dans les rivières quand un temps froid précède ou accompagne des marées de mortes-eaux. Composée de glaces de différentes épaisseurs qui se forment sous la pression du reflux, la masse entière gèle et prend de l'ampleur à chaque marée successive. Lorsque les marées de mortes-eaux et les marées de vives-eaux deviennent de plus en plus espacées, de grandes sections de débris de glace se détachent et s'en vont au fil du courant.
<b>Habitat</b>	Endroit où un animal ou une plante vit et croît généralement, par exemple un habitat lotique ou un habitat forestier.
<b>Hauteur des vagues</b>	Généralement considérée comme la différence de hauteur entre la crête d'une vague et le creux précédent.

---

<b>Humidité relative</b>	Rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère et la quantité nécessaire à la saturation à la même température. Exprimée en pourcentage, l'humidité relative sert à mesurer le pourcentage de saturation.
<b>Impact résiduel</b>	Part de l'impact subsistant après l'application des mesures d'atténuation
<b>Intensité</b>	Mesure de l'intensité ou de la gravité d'un impact; c'est une mesure du degré de changement d'une mesure ou d'un résultat final d'analyse.
<b>Intertidal</b>	Se dit d'un endroit se trouvant entre le niveau de la marée annuelle la plus basse et celui de la plus haute.
<b>Jetée</b>	Terme large désignant ou incluant tout ouvrage s'étendant dans un plan d'eau depuis la rive permettant l'amarrage et le déchargement de navires; aussi, le point de débarquement d'un quai ou le cadre protecteur d'un pilier.
<b>Jusant</b>	Marée descendante, comprise entre la pleine mer et la basse mer suivante.
<b>Lanterne</b>	Matériau granulaire placé entre la formation aquifère et la crépine d'un puits maintenant les particules fines du sol naturel.
<b>Longueur des vagues</b>	Distance horizontale moyenne entre deux crêtes (ou deux creux) successifs.
<b>Marais</b>	Zone de terre basse, humide et molle caractérisée par une végétation herbeuse qui n'accumule pas de dépôts importants de tourbe et forme souvent une zone de transition entre l'eau et la terre.
<b>Marée de vive eau</b>	Régime de marée caractérisé par un grand écart entre la marée haute et la marée basse. Survient à la nouvelle lune et à la pleine lune, quand l'effet de la Lune sur les marées est aligné avec celui du Soleil.
<b>Marées semi-diurnes</b>	Régime de marées caractérisé par deux marées hautes et deux marées basses par jour.
<b>Matières en suspension (MES)</b>	Solides présents dans les eaux usées ou les cours d'eau, que l'on peut éliminer par filtrage. Les matières en suspension peuvent trouver leur origine dans des déchets artificiels ou anthropiques ou dans des sources naturelles comme le limon (silt).
<b>Mesure d'atténuation</b>	Mesure visant à prévenir ou à corriger des pertes ou des dommages.
<b>Méthanier</b>	Navire servant au transport du GNL.
<b>Milieux humides</b>	Terme désignant un large groupe d'habitats humides. Les milieux humides constituent une zone de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques où la surface libre de la nappe se trouve en général à la surface du sol ou près de celle-ci, ou lorsque la terre est recouverte d'une lame d'eau peu profonde. Les milieux humides comprennent des éléments qui demeurent saturés en permanence ou sont inondés par intermittence tels les marécages, les marais, les tourbières, les fondrières, les étangs, les baissières, les brûlis et les terres inondées des vallées.
<b>Niveau acoustique équivalent (<math>L_{eq}</math>)</b>	C'est une moyenne logarithmique des bruits générés au cours d'un intervalle de temps. Cette moyenne représente l'énergie sonore totale qui a été mesurée ou prévue. $L_{eq,1\ min}$ niveau acoustique équivalent (moyenne sur 1 minute) $L_{eq,1\ h}$ niveau acoustique équivalent (moyenne sur 1 heure) $L_{eq,12\ h}$ niveau acoustique équivalent (moyenne sur 12 heures)
<b>Niveau décibel pondéré A</b>	Les sons se caractérisent à la fois par leur intensité (mesuré en décibels) et leur fréquence. L'oreille humaine ne réagit pas de la même manière à toutes les fréquences. Elle détecte plus facilement les bruits de fréquences moyennes, tandis que les bruits de fréquences basses et élevées lui sont plus difficiles à percevoir. Les niveaux de bruit environnementaux sont en général exprimés en décibels « pondérés A » (ou dBA), qui incorporent la réponse en fréquence de l'oreille humaine.
<b>Nouvelle glace</b>	Terme général désignant la glace de formation récente.

---

<b>Oiseaux aquatiques</b>	Groupe d'espèces d'oiseaux comprenant les huards, les grèbes, les cormorans, les hérons, les aigrettes, les blongios, les oiseaux de mer, les mouettes et les oiseaux de rivage.
<b>Oiseaux de rivage</b>	Groupe d'oiseaux incluant les bécasseaux, les pluviers et les phalaropes que l'on retrouve d'habitude au bord de l'eau (on les appelle aussi échassiers).
<b>Panache</b>	Décharge visible ou mesurable d'un contaminant d'un point d'origine donné.
<b>Paysage</b>	Zone de terrain hétérogène comprenant des écosystèmes en interaction.
<b>Pélagique</b>	Décrit tout organisme vivant complètement dans l'eau des zones maritimes, c'est-à-dire sans aucun contact avec la rive.
<b>Période des vagues</b>	Intervalle de temps moyen entre les passages de deux crêtes (ou creux) de vagues successifs.
<b>Perturbation (terrestre)</b>	Force entraînant un changement important dans la structure et (ou) la composition d'un habitat (p. ex., des routes).
<b>Perturbations</b>	Processus naturel ou d'origine humaine influençant la structure des espèces, des populations ou des particuliers.
<b>Pire des scénarios (ou scénario du pire cas)</b>	Expression semi-quantitative faisant référence à l'exposition, la dose ou le risque maximum imaginable, qu'il se produise réellement ou soit observé ou non au sein d'une population donnée. Renvoie à une situation hypothétique dans laquelle tout événement plausible pouvant aggraver l'exposition, la dose ou le risque se produit. Le pire cas peut survenir dans une population donnée, mais comme il s'agit généralement d'un ensemble de circonstances très peu probables, habituellement, le pire cas estimé est légèrement plus grave que la situation que l'on peut réellement observer au sein d'une population spécifique.
<b>Point de rapprochement maximal (PRM)</b>	Le point de rapprochement maximal (PRM) est la position pour laquelle deux objets en mouvement (par ex. des navires) atteignent la distance la plus rapprochée possible.
<b>Population</b>	Ensemble d'individus de la même espèce avec possibilité de croisement.
<b>Portée géographique</b>	Emplacement géographique où on prévoit qu'un impact se produira; une portée géographique est assignée si l'effet est restreint à la zone d'étude locale; une portée géographique régionale est assignée si l'effet s'étend au-delà de la zone d'étude locale dans certaines parties de la zone d'étude régionale.
<b>Processus relationnel</b>	Illustre de quelle façon diverses activités du Projet Énergie Cacouna peuvent contribuer aux changements environnementaux; indique aussi les relations entre les divers points de l'ÉIE.
<b>Référence</b>	Condition observée ou prévue servant de point de référence à la coordination ou la corrélation d'études subséquentes.
<b>Ressources visuelles</b>	Éléments de l'environnement naturel et construit que l'on trouve agréable à regarder.
<b>Richesse</b>	Correspond au nombre d'espèces dans une communauté biologique (p. ex., un habitat).
<b>Richesse en espèces</b>	Nombre d'espèces différentes vivant dans une région en particulier
<b>Risque</b>	Probabilité que les effets toxiques liés à une substance chimique ou à un agent physique surviendront au sein de populations d'individus dans leurs conditions réelles d'exposition. On exprime généralement le risque comme la probabilité que survienne un effet négatif, c.-à-d., sous forme de rapport, selon les prédictions, entre le nombre d'individus qui subiront un effet négatif à un moment donné et le nombre total d'individus exposés au facteur de risque. Le risque est exprimé sous la forme d'une fraction sans unités et prend une valeur comprise entre 0 (certitude absolue qu'il n'y a aucun risque, ce qui ne peut jamais être démontré) et 1,0 (certitude absolue qu'un risque se matérialisera).
<b>Sauvagine</b>	Groupe taxinomique d'espèces d'oiseaux comprenant les canards, les oies et les cygnes.

---

<b>Sédiments</b>	Dépôt de sol, sable ou minéraux sous l'eau. Ne comprend pas le roc solide.
<b>Silt (ou limon)</b>	Matériaux sédimentaires composés de particules minérales de granulométrie fine ou intermédiaire.
<b>Site</b>	Tout emplacement où l'on retrouve des évidences détectables d'une activité humaine passée.
<b>Suprarégionale</b>	Zone géographique s'étendant en dehors de la zone d'étude régionale (ZER).
<b>Terminal récepteur de GNL</b>	Installation côtière recevant la livraison de gaz naturel liquéfié qu'elle reconvertit à l'état gazeux pour injection dans un gazoduc. Aussi appelé terminal de regazéification.
<b>Tirant d'eau</b>	Profondeur à laquelle un navire est immergé dans l'eau lorsqu'il porte une certaine charge.
<b>Topographie</b>	Configuration d'une surface, y compris son relief et la position de ses accidents de terrain naturels et artificiels.
<b>Transport des sédiments</b>	Taux de transport des particules de sol par un cours d'eau.
<b>Turbidité</b>	Eau dont l'état est trouble en raison de la présence de silt ou de matières organiques en suspension. (définition de l'U.S. EPA).
<b>Zone bathyale</b>	La zone au fond du chenal Laurentien se trouvant sous une couche profonde d'eau.
<b>Zone pélagique</b>	Partie profonde d'une masse d'eau où la lumière ne peut pas atteindre les sédiments du fond.
<b>Zone proche de la frange littorale</b>	La zone du fond associée à la frange littorale et la couche d'eau froide intermédiaire (une masse d'eau froide, relativement salée, riche en nutriments).



## **ANNEXE I**

### **NOMS COMMUNS ET NOMS SCIENTIFIQUES DES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES MARINS ET DE POISSONS MENTIONNÉES DANS LE TEXTE**

**Tableau I-1 Noms communs et scientifiques des mammifères marins**

<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>
<b>Cétacés</b>	
béluga	<i>Delphinapterus leucas</i>
marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>
dauphin à flancs blancs de l'atlantique	<i>Lagenorhynchus acutus</i>
petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>
dauphin à nez blanc	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>
épaulard	<i>Orcinus orca</i>
globicéphale noir	<i>Globicephala melas</i>
cachalot macrocéphale	<i>Physeter macrocephalus</i>
rorqual à bosse	<i>Megaptera novaeangliae</i>
baleine-à-bec commune	<i>Hyperoodon ampullatus</i>
rorqual bleu	<i>Balaenoptera musculus</i>
baleine noire de l'atlantique nord	<i>Eubalaena glacialis</i>
<b>Pinnipèdes</b>	
phoque du groenland	<i>Phoca groenlandica</i>
phoque à capuchon	<i>Cystophora cristata</i>
phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>
phoque commun	<i>Phoca vitulina</i>

**Tableau I-2 Noms communs et noms scientifiques pour les poissons**

Nom commun	Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique
gaspareau	<i>Alosa pseudoharengus</i>	flétan du Groenland	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>
anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	aiglefin	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>
plie canadienne	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>
alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
saïda franc	<i>Boreogadus saida</i>	merluce à longues nageoires	<i>Phycis chesteri</i>
morue franche	<i>Gadus morhua</i>	chabosseau à dix-huit épines	<i>Myoxocephalus octodecemspinosus</i>
myxine du Nord	<i>Myxine glutinosa</i>	grand brochet	<i>Esox lucius</i>
flétan atlantique	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>
hareng atlantique	<i>Clupea harengus</i>	meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>
maquereau bleu	<i>Scomber scombrus</i>	esox sp.	<i>Esox sp.</i>
saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	goberge	<i>Pollachius virens</i>
hémitriptère atlantique	<i>Hemitripterus americanus</i>	éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>	doré noir	<i>Sander canadensis</i>
fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>
épinoche tachetée	<i>Gasterosteus wheatlandi</i>	merlu argenté	<i>Merluccius bilinearis</i>
omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	plie lisse	<i>Pleuronectes putnami</i>
barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	bar rayé	<i>Morone saxatilis</i>
capelan	<i>Mallotus villosus</i>	épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>	doré jaune	<i>Sander vitreus</i>
meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	merluce blanche	<i>Urophycis tenuis</i>
sébaste atlantique	<i>Sebastes mentella</i>	plie rouge	<i>Pseudopleuronectes americanus</i>
épinoche à quatre épines	<i>Apeltes quadracus</i>	plie grise	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>
ogac	<i>Gadus ogac</i>	perchaude	<i>Perca flavescens</i>