
3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

3.1 INTRODUCTION

Le projet proposé par Énergie Cacouna se situe dans la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna, Québec, sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Le Gros Cacouna, où le terminal sera situé, est aujourd'hui séparé de la côte par une zone marécageuse. À l'origine, il s'agissait bel et bien d'une île, ce qui lui a valu le nom d'île de Gros Cacouna, encore utilisé à l'occasion de nos jours. L'équipe d'évaluation a effectué une revue de la littérature, mené des entrevues, effectué des visites sur place et utilisé des outils de modélisation pour approfondir la connaissance du milieu récepteur. La caractérisation du milieu a porté sur les composantes environnementales suivantes :

- Milieu physique
 - la qualité de l'air et climat
 - l'environnement sonore
 - les sols et le terrain
 - l'hydrogéologie
 - les eaux de surface et la qualité des sédiments
 - l'hydrologie
 - les processus côtiers
- Milieu biologique
 - la végétation et les milieux humides
 - la faune terrestre et aviaire
 - les poissons marins et leurs habitats
 - les poissons des eaux intérieures et leurs habitats
 - les mammifères marins
- Milieu humain
 - l'archéologie et les ressources patrimoniales;
 - les aspects socio-économiques et l'utilisation des terres et des ressources
 - les ressources visuelles

Des zones d'étude ont été définies afin de mettre en évidence les limites des zones utilisées pour décrire le milieu récepteur. Ces zones d'étude sont illustrées à la figure 3.1-1 et précisées dans le tableau 3.1-1. Lorsqu'il est question d'habitat dans cette caractérisation, le terme doit s'entendre au sens biologique ou écologique, et non en fonction des définitions continues dans les lois ou les règlements.

Tableau 3.1-1 Description de la zone d'étude et justification de son choix

Composante	Description de la zone d'étude	Justification du choix de la zone d'étude
Qualité de l'air et climat	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude : Un modèle de dispersion a été utilisé pour obtenir des prédictions de référence pour la zone d'étude de 25 km sur 25 établie pour l'évaluation d'impact. • Domaine de calcul : Un domaine de calcul de 35 km sur 35 centré sur le site proposé pour le projet et comprenant une limite de 10 km autour du domaine récepteur a été établi. • Domaine météorologique : Les paramètres nécessaires à la modélisation ont été calculés dans une zone de 75 km sur 75, appelée le domaine météorologique. Ce dernier est plus vaste que la zone d'étude afin de mieux garantir la précision de la modélisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les données existantes sur la qualité de l'air ont été recueillies pour les stations de l'est du Québec. Il n'y avait cependant pas de données disponibles dans la zone immédiate du projet. • Pour combler le manque de données locales, un modèle de dispersion a été utilisé afin d'établir des prévisions de référence pour la zone d'étude de 25 km sur 25 utilisée pour l'évaluation des impacts. Cela correspond à la zone où l'on a réalisé des prévisions de la qualité de l'air, que l'on désigne également sous le nom de domaine récepteur. • Le domaine de calcul est de 35 km sur 35 également centré sur le projet et comprenant une limite de 10 km autour du domaine récepteur afin d'éviter les effets de contour sur le domaine de calcul. • La modélisation de référence est également basée sur un inventaire des émissions locales établi sur le domaine de calcul.
Environnement sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude : Une zone de 7 km sur 11, centrée sur le site a été établie. Pour le suivi du bruit ambiant, cinq emplacements à l'intérieur de la zone d'étude de référence ont été sélectionnés. 	<ul style="list-style-type: none"> • La zone d'étude de référence pour l'environnement sonore a été établie sur la base de l'emplacement relatif et de la proximité des récepteurs sensibles (des résidences) ainsi que d'autres zones d'intérêt concernant le site proposé pour le terminal. • Le choix des emplacements a été effectué de façon à établir les niveaux de bruit ambiant pour : les résidences les plus proches du site; des résidences à la fois proches et distantes des routes provinciales; des chalets d'été se trouvant à l'intérieur de la zone d'étude; et le site ornithologique de Gros Cacouna.
Sols et terrain	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude terrestre (ZET) : La zone d'étude terrestre (ZET) sélectionnée, qui couvre 1 876 ha, a été jugée la plus représentative pour déterminer les conditions de référence des sols et du terrain, de la végétation et des milieux humides, ainsi que de la faune terrestre et aviaire. La ZET est limitée par le fleuve Saint-Laurent à l'ouest, le village de Saint-Georges-de-Cacouna au sud, la route 132 à l'est, et une frontière formée par la limite entre les terres agricoles et des terrains forestiers au nord-est. 	<ul style="list-style-type: none"> • La zone a été ainsi délimitée pour inclure pleinement les effets directs et indirects de la construction et de l'exploitation du projet.
Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude : Une distance de 800 m en s'avançant dans le fleuve Saint-Laurent a été établie pour inclure les zones d'impact potentiel relié à l'hydrogéologie. 	<ul style="list-style-type: none"> • La portion du territoire englobée par cette zone correspond au bassin versant local. Elle inclut l'ensemble des infrastructures et activités du projet ainsi que les zones où des impacts pourraient être appréhendés. La zone d'étude retenue permet de circonscrire les effets directs et indirects du projet sur les milieux biophysique aquatique.
Eaux de surface et qualité des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude : Une distance de 800 m en s'avançant dans le fleuve Saint-Laurent a été établie pour inclure les zones d'impact potentiel de la composante Poissons et leur habitat. Ces enjeux potentiels sont liés au transport des sédiments et à l'habitat des poissons. 	<ul style="list-style-type: none"> • D'une manière générale, la zone d'étude est limitée par les sous-bassins versants de Gros Cacouna, le bassin ouest, le bassin est et l'étang. La zone d'étude comprend des portions des marais intertidaux et des hauts marais côtiers qui pourraient être touchées par le projet.

Tableau 3.1-1 Description de la zone d'étude et justification de son choix (suite)

Composante	Description de la zone d'étude	Justification du choix de la zone d'étude
Processus côtiers	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'étude : La zone d'étude des processus côtiers représente une zone tampon de 800 m environ autour du site proposé pour le terminal. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette zone d'étude a été choisie dans le but de délimiter la rive de Gros Cacouna à être étudiée, en ce qui a trait à la forme de littoral, rocheux ou sablonneux, dans la zone où il risque d'y avoir des impacts potentiels.
Végétation et milieux humides	<ul style="list-style-type: none"> Voir la zone d'étude terrestre (ZET) ci-dessus. 	<ul style="list-style-type: none"> Voir la zone d'étude terrestre (ZET) ci-dessus.
Faune terrestre et aviaire	<ul style="list-style-type: none"> Voir la zone d'étude terrestre (ZET) ci-dessus. 	<ul style="list-style-type: none"> Voir la zone d'étude terrestre (ZET) ci-dessus.
Poissons marins et leur habitat	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'étude : La zone d'étude correspond à une distance de 1,6 km le long du rivage et de 800 m en s'avancant dans le fleuve Saint-Laurent. La zone d'étude se trouve dans le moyen estuaire du fleuve Saint-Laurent, à proximité de la limite avec l'estuaire maritime. 	<ul style="list-style-type: none"> La zone d'étude a été choisie de manière à contenir les effets physiques du projet de terminal méthanier d'Énergie Cacouna, ainsi qu'une zone tampon des effets autour de la zone proposée pour l'évaluation des effets sur les poissons et leur habitat.
Poissons des eaux intérieures et leur habitat	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'étude : La zone d'étude des poissons des eaux intérieures et de leur habitat comprend les bassins est et ouest et l'étang adjacent du côté sud de Gros Cacouna. 	<ul style="list-style-type: none"> La zone d'étude de cette composante a été établie sur la base des caractéristiques de l'eau douce qui risquent d'être influencées par le projet (y compris la construction, l'exploitation, ainsi que le démantèlement et la fermeture). En général, les impacts sur les poissons des eaux intérieures résultent de modifications directes à leur habitat, des effets indirects sur la qualité de l'eau et de la déposition de particules en suspension dans l'air. Les affluents de ces plans d'eau n'ont pas été inclus étant donné qu'ils ne subiront pas d'impacts directs du projet et que le potentiel de déplacement de poissons est négligeable (en raison d'obstacles comme les réseaux de drainage, des bermes et des ponceaux).
Mammifères marins	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'étude : La portée géographique de cette zone d'étude correspond aux eaux marines du fleuve Saint-Laurent sur une distance de 1 km en partant des installations maritimes proposées. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette distance a été établie en tenant compte de l'atténuation du bruit : dans l'océan, le niveau de bruit perçu diminue généralement d'environ 60 dB à 1 km de la source sonore (Richardson et al. 1995). Le niveau de bruit à la source associé au battage de pieux est d'environ 200 dB pour 1 βa à 1 m; celui associé à un méthanier est de 190 dB pour 1 βa à 1 m. Autrement dit, l'intensité acoustique maximale dans la zone d'étude de référence est comprise entre 200 et 140 dB pour 1 βa à 1 mètre durant le battage de pieux, et entre 190 et 130 dB pour 1 βa à 1 m durant le passage d'un méthanier. Ces niveaux de bruit sont généralement inférieurs à la limite maximale fixée en 2004 par le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis dans les zones de sécurité établies dans les eaux marines pour protéger les phoques et les cétacés (190 et 180 dB pour 1 βa à 1 mètre, respectivement).

Tableau 3.1-1 Description de la zone d'étude et justification de son choix (suite)

Composante	Description de la zone d'étude	Justification du choix de la zone d'étude
Archéologie	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude locale : L'ensemble de Gros Cacouna a été pris en compte au moment de désigner des zones présentant un potentiel archéologique. • Zone d'étude régionale : La zone d'étude régionale comprend la grande région de Rivière-du-Loup, de Saguenay, Québec, une partie de l'Estrie, la Gaspésie et le sud de la Côte-Nord. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plutôt que de cibler uniquement le secteur devant être perturbé par les travaux de construction du terminal, tout le territoire insulaire a été considéré, offrant ainsi un portrait global de la qualité du potentiel archéologique. • La zone étendue a été choisie afin de contribuer à la compréhension des grands événements post-glaciaires et de l'évolution de l'occupation humaine.
Considérations sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude régionale (ZER) : La municipalité régionale de comté de Rivière-du-Loup • Zone d'étude locale (ZEL) : Le village et la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna. 	<ul style="list-style-type: none"> • La municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup a été retenue comme zone d'étude régionale (ZER) pour réaliser l'étude d'impact social parce qu'elle englobe toutes les infrastructures et activités liées au projet, ainsi que les zones susceptibles d'en subir les effets potentiels. • Le village et la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna ont été retenus comme zone d'étude locale (ZEL). L'infrastructure et les activités du projet se trouvent dans la zone d'étude locale et on s'attend à ce que ces deux communautés soient les plus susceptibles de subir les effets potentiels les plus directs.
Considérations économiques	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude régionale (ZER) : La province de Québec. • Zone d'étude locale (ZEL) : La région administrative du Bas-Saint-Laurent. 	<ul style="list-style-type: none"> • La province de Québec a été établie comme ZER puisque le modèle d'intrants-extrants a été élaboré à cette échelle. • La région administrative du Bas-Saint-Laurent a été établie comme ZEL puisqu'il s'agit de la plus petite région géographique où l'on dispose de données appropriées sur le niveau économique pour calculer les impacts économiques du projet.
Ressources visuelles :	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'étude régionale (ZER) : La ZER des ressources visuelles comprend toutes les terres et les eaux se trouvant à moins de 15 km du projet. • Zone d'étude locale (ZEL) : La ZEL a été définie de manière à comprendre toutes les terres et toutes les eaux se trouvant à moins de 5 km du terminal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones d'étude des ressources visuelles ont été établies à partir de visites de terrain, de photographies prises à diverses distances et des résultats de la modélisation. On a pris pour hypothèse que des observateurs se trouvant à plus de 15 km de distance ne subiraient que très peu l'impact de l'activité au site du projet; cependant, à moins de 5 km de distance le projet risque d'être visuellement perceptible dans le paysage.

3.2 MILIEU PHYSIQUE

3.2.1 Qualité de l'air et climat

3.2.1.1 Climat

La température annuelle moyenne dans la région de Gros Cacouna est de 3,6 °C et oscille entre -12 et 18 °C. Les températures quotidiennes moyennes se situent sous le point de congélation (0 °C) entre novembre et mars. La température moyenne en hiver est de -10 °C, janvier étant le mois le plus froid (-12 °C). La température moyenne en été est de 16,4 °C, juillet étant le mois le plus chaud (18 °C) (Environnement Canada 2004a, site Internet). D'après les résultats de la modélisation pour 1996, la température moyenne est généralement plus basse à Gros Cacouna qu'à la station de surveillance la plus proche durant la majeure partie de l'année, en raison de la proximité du fleuve Saint-Laurent. Le niveau annuel moyen des précipitations à Trois-Pistoles (la station la plus proche de Gros Cacouna) est de 1 005,3 millimètres (mm), la majeure partie des précipitations survenant de juillet à octobre. Les chutes de neige les plus abondantes surviennent entre décembre et janvier; les plus fortes chutes de pluie entre mai et octobre. La station fait état de 160 jours de précipitations en moyenne, soit 107 jours de pluie et 60 jours de neige. Le modèle des précipitations annuelles à Gros Cacouna pour l'année 1996 indique 240 mm de plus que les observations à long terme réalisées à Trois-Pistoles.

À Gros Cacouna, les vents sont également influencés par le fleuve Saint-Laurent et le relief de la région. Les vents dominants soufflent de l'ouest-sud-ouest. La couche de mélange maximale moyenne est à son maximum en été et à son minimum en hiver. La plupart du temps, les conditions sont neutres et stables.

3.2.1.2 Qualité de l'air ambiant

Il n'y a aucune station de surveillance de la qualité de l'air à proximité du site du projet. Étant donné que la plupart des stations de surveillance de l'air ambiant se situent à plus de 100 km du site du projet, la qualité de l'air ambiant du milieu récepteur a été déterminée au moyen d'un modèle de dispersion atmosphérique. [Le protocole de cette approche de modélisation (Golder, 2005) a été soumis à l'examen du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, anciennement le ministère de l'Environnement (pour les besoins de l'ÉIE, la référence au MENV inclut ces deux appellations). Énergie Cacouna et le MENV se sont entendus sur ce protocole avant que l'analyse soit entreprise.] La qualité de l'air dans la zone d'étude est représentative de la qualité de l'air générale dans l'est du Québec.

D'après les mesures de la concentration en dioxyde d'azote (NO₂), en dioxyde de soufre (SO₂), en monoxyde de carbone (CO), en ozone (O₃) et en matières particulaires (PM₁₀ et PM_{2.5}) réalisées par les stations de surveillance les plus proches dans la région, les niveaux de référence du NO₂, du SO₂ et du CO étaient inférieurs aux normes québécoises relatives à la qualité de l'air (MENV, 2002a). Les concentrations en O₃ sur huit heures dépassaient la norme pancanadienne, tandis que les concentrations horaires dépassaient la norme québécoise (MENV, 2002a). Les concentrations en O₃ supérieures aux valeurs de la norme québécoise surviennent généralement de mai à août, lorsque le temps est chaud et ensoleillé. Le Québec ne prévoit aucune norme spécifiquement pour les PM₁₀; néanmoins, les concentrations maximales sont supérieures à 50 microgrammes par mètre cube (µg/m³), le critère autorisé dans certaines provinces, soit l'Ontario, Terre-Neuve et la Colombie-Britannique. Les concentrations maximales de PM_{2.5} dans l'air ambiant sont supérieures aux normes pancanadiennes pour les principaux polluants atmosphériques (CCME, 2000). Aucune donnée sur les composés organiques volatils (COV) n'est disponible pour la région.

Étant donné que les stations de surveillance de l'air ambiant les plus proches sont situées à l'extérieur du domaine de modélisation météorologique, les émissions atmosphériques de référence pour la zone d'étude ont été déterminées à l'aide du modèle de dispersion CALPUFF. Le MENV (MENV-DSEÉ-SAVEX-Air) a approuvé l'emploi du logiciel CALPUFF pour simuler les émissions et évaluer l'impact du projet. Les espèces chimiques modélisées sont les suivantes : CO, COV, NH₃, SO₂, SO₄²⁻, oxyde d'azote (NO), NO₂, nitrate (NO₃)⁻, PM₁₀, PM_{2.5} et acide nitrique (HNO₃). La combinaison des sulfates et des azotes permet d'obtenir les concentrations de particules secondaires (PS), qui s'ajoutent aux concentrations de PM₁₀ et de PM_{2.5}.

Toutes les concentrations de référence prévues sont inférieures aux normes du MENV, 2002a. D'une manière générale, les prévisions de référence pour la zone voisine du projet sont semblables aux concentrations de base mesurées au Québec, à l'exception des PM₁₀ et des PM_{2.5}. Les émissions de PM₁₀ et de PM_{2.5} sont surestimées, compte tenu de l'importante quantité d'émissions fugitives provenant des poussières de route. Par conséquent, la modélisation CALPUFF surestime les niveaux de référence de ces composés. Les concentrations de COV prévues sont également élevées. Elles sont associées aux émissions biogéniques (84 %), dégagées notamment par les forêts de conifères. La contribution humaine aux concentrations de COV devrait être de l'ordre de 50 µg/m³, soit environ 16 % des concentrations de COV prévues. Les concentrations maximales sont enregistrées aux alentours de Rivière-du-Loup, située à 10 kilomètres (km) au sud-ouest du projet.

Les concentrations et les retombées prévues sont inférieures aux normes québécoises relatives à la qualité de l'air (MENV, 2002a) et sont plus faibles que celles enregistrées par les stations de surveillance situées à proximité des grandes installations industrielles de l'est du Québec. Étant donné qu'aucune installation de ce genre n'est située à proximité du projet, les concentrations de référence devraient être inférieures à celles enregistrées ailleurs dans la province.

3.2.2 Environnement sonore

Le bruit ambiant a été mesuré à cinq emplacements dans les limites de la zone d'étude de l'environnement sonore. Ces emplacements ont été sélectionnés afin d'établir les niveaux de bruit ambiants pour :

- les résidences les plus rapprochées du site du projet;
- les résidences situées à proximité et à distance des routes provinciales;
- les chalets situés dans la zone d'étude d'environnement sonore; et
- le marais de Gros Cacouna.

Le tableau 3.2-1 présente un résumé des niveaux de bruit mesurés au cours des périodes les moins bruyantes (niveaux inférieurs) et les plus bruyantes (niveaux supérieurs) au cours de la période de mesure. Les mesures correspondent aux périodes définies par le MENV (MENV, 2004a), c'est-à-dire le jour, le soir et la nuit. Les données relatives au bruit ambiant ont été résumées pour ces périodes dans le tableau ci-dessous. (L'annexe V définit les termes employés pour décrire les niveaux de bruit et les concepts relatifs au bruit employés dans l'évaluation environnementale).

Tableau 3.2-1 Niveaux de bruit ambiant à proximité du Projet Énergie Cacouna

Emplacement du récepteur		Jour (7 h à 19 h)			Soir/nuit (19 h à 7 h)		
		Heure la moins bruyante (L _{Aeq,1 h})	Moyenne (L _{Aeq,12 h})	Heure la plus bruyante (L _{Aeq,1 h})	Heure la moins bruyante (L _{Aeq,1 h})	Moyenne (L _{Aeq,12 h})	Heure la plus bruyante (L _{Aeq,1 h})
A-1	marais de Gros Cacouna	28,7	38,5	44,6	20,3	32,0	42,4
A-2	chalets du côté nord de Gros Cacouna	41,7	47,8	53,5	39,8	47,3	52,4
A-3	résidence près de l'intersection du chemin du Port et de la Route 132	56,1	59,1	61,1	32,7	52,9	58,0
A-4	résidence riveraine à Saint-Georges-de-Cacouna	43,3	45,2	46,8	41,1	47,8	53,1
A-5	pointe sud de l'île Verte	23,7	33,5	39,9	25,3	32,3	37,8

Remarque : L_{Aeq} = niveau de bruit équivalent.

3.2.3 Sols et terrain

Le socle rocheux de la zone d'étude est constitué de roches sédimentaires appartenant à la formation de Sillery. Les dépôts de surface du Quaternaire autour de Gros Cacouna sont principalement constitués de matériaux déposés lors du retrait de l'ancienne mer de Champlain. Les sols se sont formés sur le mince placage de sédiments et de matériaux résiduels qui recouvre Le Gros Cacouna. Les sols sont constitués d'alluvions fluviales récentes. Dans d'autres parties de la zone d'étude, ils se sont formés à partir de sédiments marins et estuariens.

Le projet est situé dans une zone sismique importante du Québec, qui a déjà connu plusieurs séismes. Des tremblements de terre d'une magnitude de 6,7 sur l'échelle de Richter se sont produits non loin de Rivière-du-Loup en 1925; deux autres séismes d'une magnitude de 7,0 et 6,5 ont également été enregistrés en 1925 et causé des dégâts le long du Saint-Laurent, à proximité de l'épicentre. En 1663 et 1870, deux tremblements de terre d'une magnitude de 7,0 et 6,5 ont secoué le nord de Montmagny. Le tremblement de terre de 1663 aurait provoqué des glissements de terrain le long du Saint-Laurent. Celui de 1870 a été fortement ressenti, mais il n'a occasionné que des dégâts mineurs.

Dans les zones littorales, intertidales et agricoles, les pentes varient de 0 à 2 degrés; le relief est plat ou en pente très faible. Dans les hautes terres, la déclivité du terrain varie de 0 à plus de 23 degrés. Le relief y est incliné, ondulé et accidenté. Les versants nord et sud de Gros Cacouna présentent des pentes de forte à très forte déclivité (de 8,5 à 23 degrés). La zone d'étude est située à une altitude allant du niveau de la mer jusqu'à 80 mètres. Le point culminant de la zone d'étude se trouve sur Le Gros Cacouna, qui offre également le relief le plus varié.

La zone d'étude présente plusieurs types de sols, qui rendent compte d'une topographie et de conditions pédologiques variées. Les types de sols rencontrés sont les suivants :

- des zones ayant subi des perturbations anthropiques (43 hectares [ha]);
- les sols des hautes terres, soit des podzols orthiques et humo-ferriques avec affleurements rocheux (350 ha), généralement rapidement drainés;
- les sols littoraux et intertidaux, soit des gleysols organiques et humiques régosoliques (278 ha), généralement peu ou très peu drainés; et
- les sols agricoles, soit des gleysols généralement peu ou insuffisamment drainés (321 ha).

Les caractéristiques pédologiques et topographiques associées à la zone d'étude sont les suivantes :

- des sols minces, de texture grossière, rapidement drainés, avec affleurements rocheux. Ces sols tendent également à renfermer peu de matière organique et à présenter une forte teneur en fragments grossiers. Il serait difficile de les récupérer complètement;
- des sols agricoles de texture fine, mal drainés et sensibles à la compaction et aux changements de l'hydrologie de surface; et
- des sols des marais littoraux et intertidaux et des prairies perturbées dans l'est et le sud-est de Gros Cacouna. Ces zones sont sensibles aux variations de niveau des marées; certaines peuvent être sensibles à l'érosion.

Les concentrations de baryum et de zinc présentes dans certains échantillons prélevés dans les zones de perturbation anthropique dépassaient les limites des critères A ou B prévues dans les lignes directrices du MENV. Toutefois, ces concentrations sont inférieures aux normes applicables de l'annexe II du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains. Les normes de l'annexe II s'appliquent à la qualité des sols dans une zone où seuls les usages industriels, commerciaux ou institutionnels sont autorisés et sont équivalentes au critère C du MENV.

3.2.4 Hydrogéologie

Les données collectées en vue de documenter les conditions hydrogéologiques du milieu récepteur portent sur les trois caractéristiques suivantes :

- la géologie;
- les conditions des eaux souterraines; et
- l'utilisation des ressources en eaux souterraines dans la zone d'étude.

3.2.4.1 Géologie

La zone d'étude est située dans la province géologique des Appalaches. La présence de formations sédimentaires détritiques datant du Cambrien-Ordovicien caractérise la géologie régionale du secteur. Gros Cacouna fait partie de l'Unité des grès verts datant du Cambrien inférieur et appartenant au Groupe de Saint-Roch (Vallières, 1984). Le site du projet est relativement plat depuis les travaux de dynamitage effectués pendant la construction du Port de Gros Cacouna. En conséquence, les sols de surface sont peu profonds et seule une mince couche de

remblai constituée de cailloux et de blocs, mélangés à un peu de sable silteux, recouvre le socle rocheux. Des zones de fracturation ont été observées dans le socle rocheux lors du forage.

3.2.4.2 Eau souterraine

À l'échelle régionale, les unités sédimentaires des Appalaches constituent une zone de recharge dont le fleuve Saint-Laurent est la zone de décharge ultime. L'écoulement des eaux souterraines en provenance d'aquifères peu profonds est fortement influencé par le relief local du socle rocheux. Les crêtes rocheuses font figure de zones d'infiltration préférentielle et rechargent les aquifères et aquitards présents à la base des vallées. La perméabilité des formations rocheuses est variable. Les conditions hydrogéologiques prévalant au site du terminal sont relativement indépendantes de l'hydrogéologie de la région. Le caractère insulaire de Gros Cacouna, les conditions de nappe libre et la présence de marées modifient le patron d'écoulement du site, qui varie constamment. Le système hydrogéologique comprend deux zones aquifères en liaison hydraulique, soit le remblai composé de cailloux et blocs mélangés à un peu de sable silteux et l'aquifère du socle rocheux constitué de grès.

Les niveaux d'eau mesurés dans les puits d'observation forés dans le remblai ou dans l'aquifère du socle rocheux à proximité du fleuve varient avec les marées. À marée basse, l'écoulement des eaux souterraines sur le site du projet est radial, en direction du fleuve Saint-Laurent, du port et du bassin ouest. À marée haute, l'écoulement est inversé, du fleuve Saint-Laurent et du Port de Gros Cacouna vers l'intérieur des terres. La piézométrie dans la partie centrale du site du projet est principalement influencée par la crête rocheuse de Gros Cacouna et est très peu affectée par les marées. Le débit net des eaux souterraines est proportionnel à la recharge souterraine annuelle et varie de 82 à 123 mètres cube par jour (m^3/j).

L'aquifère du socle rocheux présent au site du projet est un aquifère de classe II. Un aquifère de classe II est une formation hydrogéologique aquifère qui constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau potable (qualité acceptable et quantité suffisante). La classification des eaux souterraines a été réalisée selon la procédure décrite dans le Guide de classification des eaux souterraines du Québec (MENV, 1999a).

Les valeurs de conductivité électrique et les concentrations de sodium et de chlorures mesurées à quatre puits d'observation sont supérieures à celles prévues dans les lignes directrices et les recommandations du MENV sur l'eau potable (MENV, 2002b). Les concentrations d'argent et de cuivre mesurées dans les échantillons d'eau prélevés à un des puits et la concentration de cuivre mesurée dans un échantillon d'eau souterraine prélevé au puits de Ciment Québec sont

légèrement supérieures aux critères du MENV (MENV, 1999b) sur les eaux souterraines pouvant faire résurgence dans les eaux de surface ou s'infiltrer dans les égouts. La concentration de plomb mesurée au puits de Ciment Québec est égale au critère d'évaluation de l'eau potable du MENV. Plusieurs composés organiques ont été analysés aux puits d'observation et au puits de Ciment Québec; tous les résultats étaient inférieurs aux critères du MENV.

3.2.4.3 Évaluation des ressources en eaux souterraines

La paroisse et le village de Saint-Georges-de-Cacouna partagent le même système d'approvisionnement, qui tire l'eau de deux puits. Le puits Moreau fournit 326 m³/j; le puits Pelletier, 163 m³/j. Ces puits sont situés respectivement à environ 4 km et 1,8 km du site du projet, en amont de ce dernier. La qualité des eaux souterraines captées au puits Moreau est supérieure à la norme fixée par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) pour le manganèse et dépasse les recommandations du MENV pour la dureté et les matières en suspension, tandis que la qualité des eaux souterraines captées au puits Pelletier dépasse la norme fixée par le CCME pour le fer et dépasse la recommandation du MENV pour la dureté (CCME, 1999; MENV, 2002b). Les deux puits exploitent les eaux souterraines d'aquifères différents sous-jacents au site du projet.

Une étude de faisabilité a évalué différents scénarios d'approvisionnement en eau potable de la paroisse et du village de Saint-Georges-de-Cacouna (Roche, 2004). Les trois scénarios d'approvisionnement actuellement à l'étude sont les suivants :

- le pompage de l'eau souterraine des puits existants Pelletier et Moreau, et du nouveau puits Guérette pourvu d'un système de traitement de l'eau individuel;
- le pompage de l'eau souterraine du puits existant Moreau et du nouveau puits FR 1/02 et traitée dans les mêmes installations; et
- le raccordement à l'aqueduc de Rivière-du-Loup.

Le puits de Ciment Québec est la seule prise d'eau souterraine à l'intérieur d'un rayon d'un km du site du projet. L'eau du puits de Ciment Québec est destinée à un usage sanitaire et n'est pas consommée. Les autres prises d'eau individuelles les plus proches (à environ 1,1 km) alimentent en eau domestique les chalets localisés sur la rive nord-ouest de Gros Cacouna. Ces puits ne sont pas situés en aval des eaux souterraines qui s'écoulent depuis le site du terminal.

La méthode hydrogéologique normalisée DRASTIC, qui permet l'évaluation hydrogéologique de la vulnérabilité d'un milieu aquifère aux contaminants de surface (Aller et al., National Water Well Association, 1987), a été employée

pour évaluer la vulnérabilité aux contaminants de surface des eaux de l'aquifère du socle rocheux au site du projet. L'indice de vulnérabilité est de 189 (82 %), ce qui correspond à un degré de vulnérabilité très élevé. Une comparaison de la composition chimique des eaux souterraines et des eaux de surface a révélé deux faciès hydrochimiques : un faciès chloruré sodique, caractéristique de l'eau de mer, et un faciès légèrement bicarbonaté et calcique.

3.2.5 Eaux de surface et qualité des sédiments

Les données collectées en vue de documenter les conditions relatives à la qualité des eaux de surface et des sédiments du milieu récepteur portent sur les trois caractéristiques suivantes :

- l'hydrologie (écoulement des eaux de surface);
- la qualité de l'eau; et
- la qualité des sédiments.

3.2.5.1 Hydrologie

L'hydrologie de la zone d'étude a été définie à l'aide des données topographiques disponibles et de la photographie aérienne pour trois zones d'intérêt particulier : le fleuve Saint-Laurent, les plans d'eau intérieurs et le site du projet à Gros Cacouna. Les limites de huit bassins versants de petite dimension, ou « sous-bassins versants », liés à ces trois zones sont incluses dans la zone d'étude (figure 3.2-1). Le sous-bassin versant ES-1 inclut le site du projet et se déverse dans le Port de Gros Cacouna. Le sous-bassin versant ES-1a inclut les installations existantes du Port de Gros Cacouna et alimente également le port. Les sous-bassins ES-2, ES-5 et ES-6 se déversent directement dans le fleuve Saint-Laurent. Les sous-bassins versants ES-3, ES-3a et ES-4 comportent les plans d'eau intérieurs.

Le bassin hydrologique du fleuve Saint-Laurent couvre une superficie de 1 344 000 kilomètres carrés (km²). De Cornwall (Ontario) à Baie-Comeau (Québec), le débit moyen annuel (moyenne historique) du Saint-Laurent augmente de 7 800 à 16 800 mètres cubes par seconde (m³/s) en raison de l'apport de ses affluents principaux. Le débit moyen annuel à Québec, soit à environ 200 km en amont de la zone d'étude, est de 12 309 m³/s.

Les plans d'eau intérieurs comprennent le bassin ouest, le bassin est et l'étang. La superficie du bassin ouest est d'environ 31,05 ha. Le sous-bassin versant ES-3a, qui comporte principalement une partie non construite de Gros Cacouna, se déverse directement dans le bassin ouest. La zone de drainage du bassin ouest mesure environ 48,9 ha. Le sous-bassin ES-3, qui mesure environ 325,1 ha, alimente le bassin ouest par le bassin est.

Actuellement, les eaux de ruissellement de la zone du projet à Gros Cacouna se déversent dans le Port de Gros Cacouna ou dans le Saint-Laurent, en aval du port existant. Les eaux de la plus grande partie de la superficie du site du projet se déversent dans le Port de Gros Cacouna (ES-1) et une partie des eaux de ruissellement se déverse directement dans le fleuve Saint-Laurent (ES-2). Aucun réseau de drainage clairement défini n'a été mis en évidence à Gros Cacouna.

3.2.5.2 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau dans la zone d'étude est caractéristique de la qualité de l'eau dans le moyen estuaire du fleuve Saint-Laurent. La salinité est d'environ 22 ‰; on parle donc d'eau saumâtre. La salinité dans l'estuaire moyen du fleuve Saint-Laurent est sujette à des variations saisonnières qui sont fonction du débit entrant d'eau douce. La salinité du fleuve à proximité de Gros Cacouna dépend du débit entrant d'eau douce à l'embouchure de la rivière Saguenay, située juste en aval de la zone d'étude. Les données relatives aux matières en suspension (MES) dans la zone d'étude sont limitées; elles indiquent néanmoins une certaine variabilité.

Les taux de salinité du bassin ouest, du bassin est et de l'étang sont plus faibles en raison de l'eau qui s'y déverse périodiquement du Saint-Laurent et de l'eau douce qui ruisselle des bassins versants. Le bassin ouest affiche le taux de salinité le plus élevé, qui va de 19 ‰ près de la berme qui le sépare du Port de Gros Cacouna, à 1,3 ‰ à proximité du bassin est.

Le taux de salinité élevé du bassin ouest, à proximité du Port de Gros Cacouna, et le faible taux de salinité à proximité du bassin est indiquent une liaison hydraulique entre les deux plans d'eau. Les variations historiques de la salinité mesurée dans l'étang témoignent également d'une alimentation périodique par le fleuve Saint-Laurent. Les niveaux d'eau mesurés dans le Saint-Laurent et dans le bassin ouest indiquent que le niveau d'eau dans ce dernier ne varie pas avec le cycle des marées diurnes du Saint-Laurent. Autrement dit, le débit d'eau de la liaison hydraulique est faible et se limite probablement à la pierrée.

3.2.5.3 Qualité des sédiments

D'importants travaux de dragage ont été entrepris à Gros Cacouna entre 1965 et 1979. Durant cette période, environ 4 474 000 m³ de matériaux ont été dragués de la zone du Port de Gros Cacouna pour être principalement déposés dans les eaux plus profondes du fleuve Saint-Laurent, mais également dans les bassins est et ouest aménagés en sites de dépôt. Depuis lors, l'érosion par les vagues et le transport des sédiments dragués ont contribué à une plus grande répartition dans les bassins est et ouest.

Les résultats de l'étude sur la qualité des sédiments indiquent que, dans la zone du Port de Gros Cacouna et dans le bassin ouest, les concentrations de plusieurs éléments dépassent les critères réglementaires (seuils sans effet et seuils d'effets mineurs) selon annexes I et II du [*Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*] (Golder, 2005; Données de référence sur l'eau de surface, section 2.4.15). Ces concentrations étaient toutefois inférieures aux seuils d'effets néfastes (SEN). Dans le voisinage du poste d'amarrage du projet, les concentrations de produits chimiques étaient généralement inférieures aux critères applicables (Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec, 1992). Les seules exceptions étaient des dépassements mineurs pour l'arochlore 1260 et le mercure, dont les concentrations étaient comparables aux concentrations de base mesurées dans le fleuve Saint-Laurent par Environnement Canada (1996).

3.2.6 Processus côtiers

Le site du projet est exposé à deux marées hautes et à deux marées basses par jour. Le niveau d'eau moyen varie entre -0,8 et 5,9 m, en fonction de la marée. L'amplitude moyenne de la marée est de 3,7 m.

Le niveau d'eau peut monter lors de tempêtes, de l'action du vent ou des vagues. Le site du projet est exposé, mais la découpe du littoral est relativement abrupte, de sorte que les effets de la surélévation due aux vagues ou aux vents devraient être peu ressentis. Toute variation entre les niveaux d'eau mesurés et prévus sera probablement causée par des tempêtes.

Le site du projet est exposé aux fetchs du sud-ouest jusqu'au nord-nord-est. Le fetch direct le plus long vient du sud-ouest, tandis que les vagues provenant des fetchs adjacents sont brisées par la présence de hauts-fonds. Les vagues peuvent également venir du nord-est (Golfe du Saint-Laurent). L'île Verte, au nord-est, fournit toutefois une protection contre l'action directe des vagues. La plus haute vague observée lors des études réalisées à l'automne 2004 mesurait 0,98 m. Les vagues venaient principalement du nord-nord-est au nord-ouest.

Au site du projet, ce sont les marées qui influencent le plus les courants estuariens. Une étude réalisée à l'automne 2004 au moyen de bouées dérivantes (Procean, 2004) a permis de caractériser les courants superficiels au site durant le flux et le jusant, pendant les marées de vives-eaux (« grandes marées ») et de mortes-eaux. Les courants ont également été mesurés dans le fleuve, à différentes profondeurs (ASL, 2004). Les résultats ont montré que les courants estuariens les plus forts au site du projet étaient les courants de jusant lors des marées de vives-eaux.

Le fleuve Saint-Laurent, de la rivière Saguenay à Québec, est émaillé d'îles et de hauts-fonds. La glace commence habituellement à se former vers la mi-décembre, mais n'atteint pas l'est du Saguenay avant la fin du mois (Sandwell, 2004). Des battures peuvent se former lorsque de grandes plaques de glaces consolidées se détachent sous l'action d'un redoux et des marées d'eaux-vives. La couche de glace devient assez importante en janvier; elle se maintient en février et 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 se situe entre 76 et 99 % annuellement. L'épaisseur des floes varie entre 25 et 75 cm, selon l'année et la période de l'année.

Une reconnaissance du littoral effectuée à l'automne 2004 a mis en évidence plusieurs types de rivage distincts le long de la côte nord-ouest de Gros Cacouna, de l'extrémité sud-ouest du brise-lames nord à la pointe nord-ouest de l'île. Au site du projet, le littoral consiste en un amas abrupt de blocs rocheux, sans signes de dérive littorale. Au nord-est du site du projet, le littoral se transforme en une vaste région intertidale protégée par des affleurements rocheux, avec une pente de fond allant de 1 pour 50 à 1 pour 100 et des matériaux de fond allant du sable dans la zone intertidale supérieure au limon dans la zone intertidale moyenne et aux galets dans la zone intertidale inférieure.

Les principales forces qui ont façonné le littoral sont l'action des vagues, les courants estuariens et l'action des glaces, en conjonction avec l'amplitude des marées. Les courants de marée et l'action des vagues empêchent la sédimentation de l'argile et du limon dans le voisinage du site du projet. Il est peu probable que des sédiments se déposent à un endroit précis ou que le littoral s'érode davantage. Aucun signe visible de dérive littorale n'a été observé au site du projet. Le fond de la mer dans le voisinage des installations maritimes (dans la zone du projet) est principalement sablonneux et limoneux, avec de petites quantités d'argile et de gravier.

3.3 MILIEU BIOLOGIQUE

3.3.1 Végétation et milieux humides

Le projet est situé dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent de l'écozone maritime de l'Atlantique (CCAÉ, 2005; Gouvernement du Québec, 2004), dans la province de Québec. Dans la zone d'étude de 1 843 ha :

- les communautés végétales des milieux secs occupent 12 % du territoire;
- les étendues d'eau en occupent 8 %;
- les végétaux des zones humides en occupent 29 %; et
- les zones perturbées en représentent 51 %.

3.3.1.1 Communautés végétales

Les formations végétales des milieux secs sont la forêt d'épinettes noires, de pins gris et de sapins baumiers, la forêt mixte et la forêt d'épinettes noires sur sol couvert de sphaigne (*Sphagnum spp.*) (Ministère des Ressources naturelles, 2003). Les communautés d'épinettes noires, de pins gris et de sapins baumiers poussent sur des substrats minéraux, rocheux et xériques dans les secteurs montagneux de la zone d'étude. Les hautes terres de Gros Cacouna sont largement peuplées par ce type de communauté végétale, qui constitue le peuplement végétal dominant des milieux secs de la zone d'étude (8 %). La forêt mixte et les communautés de sapins baumiers et de bouleaux jaunes se rencontrent habituellement dans les secteurs montagneux au sous-sol caillouteux et aux sols minéraux de texture moyenne à fine. Les forêts mixtes représentent 4 % de la zone d'étude. Les peuplements d'épinettes noires et de *Sphagnum spp.* se rencontrent dans les terres basses, sur des substrats minéraux mal drainés (Golder, 2005). Cette formation végétale représente moins de 1 % de la zone d'étude.

Les plans d'eau de la zone d'étude comprennent un étang saumâtre, des étendues d'eau libre et le Saint-Laurent. Les milieux humides comprennent les marais intertidaux et les hauts marais côtiers, dont la composition et la structure varient en fonction de la fréquence et de la durée de l'inondation des marées. La végétation des milieux humides est influencée par une gamme de facteurs de perturbation naturels communs au système aquatique (inondations et sécheresses) et à la communauté des milieux secs (incendies, vents et insectes). La communauté végétale des milieux humides comprend les espèces halophytes et tolérantes à l'inondation (spartine étalée, jonc de Gérard, orge agréable, léersie

faux-riz-, zigadène elegant-, troscart des marais et troscart maritime), qui se rencontrent en bordure du fleuve Saint-Laurent, alors que les espèces moins tolérantes au sel et à l'inondation (hiéochloé odorante, carex crépu, tyha à feuilles larges, onoclée sensible, iris versicolore, prêle des bois et violette cucullée) poussent plus à l'intérieur des terres. Les végétaux des milieux humides composent 29 % de la zone d'étude.

Dans les zones perturbées, les communautés végétales perturbées comprennent les prairies perturbées et la forêt perturbée. Les prairies perturbées sont composées d'espèces indigènes et d'espèces introduites. La communauté forestière perturbée compte de nombreuses espèces végétales non indigènes ou agronomiques. La strate arborescente est dominée par le peuplier baumier. La strate arbustive est clairsemée et composée de cornouillers stolonifères et de saules à feuilles de poirier. Dans le cadre d'un programme de remise en valeur de l'habitat, le Service canadien de la faune a planté 1 600 semis d'arbre et 6 000 arbustes dans le bassin est.

3.3.1.2 Espèces en péril

Aucune espèce végétale protégée répertoriée par le gouvernement fédéral ou provincial (« vulnérable » ou « menacée » selon la classification du Québec [CDPNQ 2004, communication personnelle] et espèces « en voie de disparition », « menacée » ou « d'intérêt spécial » au fédéral [COSEPAC, 2004a]) n'a été repérée dans la zone d'étude au cours des études menées au printemps et à l'été 2004. Il est peu probable que l'on trouve des espèces figurant sur la liste des espèces en péril dans la majeure partie (54 %) de la zone d'étude. Il est moyennement probable de rencontrer ces espèces sur environ 38 % du territoire de la zone d'étude. Cette portion du territoire comprend les forêts d'épinettes noires, de pins gris et de sapins baumiers, la forêt d'épinettes noires sur sol couvert de *Sphagnum spp.* et les milieux humides.

3.3.1.3 Plantes à usages traditionnels

La probabilité de trouver des plantes à usages traditionnels dans la zone d'étude va de faible (49 %) à moyenne (40 %). La forêt mixte composée de sapins baumiers et de bouleaux jaunes, qui n'occupe qu'une infime partie de la zone d'étude (4 %), est la seule communauté végétale de l'étude où il est très probable de trouver des plantes à usages traditionnels.

3.3.1.4 Biodiversité

En terme de biodiversité végétale, les prairies perturbées, caractérisées par une distribution uniforme des espèces graminoides et herbacées introduites et indigènes, présentent la plus grande diversité moyenne, la plus grande richesse spécifique et la distribution la plus uniforme. En termes de diversité et de distribution uniforme, les communautés des terres humides arrivent en seconde position, mais leur richesse spécifique est faible. Les zones forestières perturbées présentent la plus faible diversité, en raison de la représentation inégale des espèces. D'une manière générale, la richesse spécifique moyenne est plus élevée parmi les espèces des milieux secs que parmi celles des milieux humides.

3.3.2 Faune terrestre et aviaire

Le site du projet se trouve dans une région qui englobe plusieurs types d'habitats et d'utilisations des terres. La topographie et les caractéristiques paysagères associées au fleuve Saint-Laurent, à Gros Cacouna, au bassin est (plus particulièrement au marais de Gros Cacouna) et aux milieux secs adjacents abritent plusieurs communautés végétales différentes. Ces communautés végétales offrent un habitat qui influence la nature et la présence de la faune dans la région.

3.3.2.1 Sites fauniques importants

Selon les zones protégées par la loi et les types d'habitats sensibles répertoriés, les sites fauniques importants de la région comprennent notamment :

- la rive sud du fleuve Saint-Laurent, désignée en divers endroits comme un important habitat d'oiseaux migrateurs (MRNFP, pers.comm., 2004);
- le parc marin Saguenay-Saint-Laurent sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent (Gagnon, 1998; Michaud, 2004);
- la réserve nationale de faune (RNF) des îles de l'estuaire, qui protège les sites de nidification de l'eider à duvet, les colonies d'oiseaux marins et les échoueries des phoques;
- le marais de Rivière-du-Loup; et
- la RNF de l'île Verte, site désigné sous la convention RAMSAR, qui comporte un site de nidification du canard noir et un site migratoire d'importance internationale pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

Dans la zone d'étude, le marais de Gros Cacouna (c'est-à-dire le bassin est) fait partie d'une aire protégée pour les oiseaux migrateurs, plus particulièrement la

sauvagine (SCF, comm. pers. 2004; Michaud, 2004). Il offre également un habitat de reproduction à plusieurs espèces en péril, comme le râle jaune, le hibou des marais et le petit blongios. Le marais de Gros Cacouna offre un des meilleurs habitats de reproduction et de nidification du canard noir dans tout le Québec (Première nation malécite de Viger, s. date; Environnement Canada, 1994). Le marais de Gros Cacouna sera intégré à la RNF de l'île Verte d'ici deux à cinq ans (SCF, comm. pers. 2004). Les sentiers pédestres qui sillonnent le marais et les zones forestières de Gros Cacouna sont citées parmi les meilleurs sites d'observation des oiseaux du Québec (Première nation malécite de Viger, s. date).

3.3.2.2 Faune terrestre, aviaire et amphibiens

Durant les études de référence menées en 2004, un total de neuf mammifères, 98 oiseaux et trois amphibiens ont été inventoriés dans la zone d'étude. Les espèces sauvages étaient les moins nombreuses dans la zone perturbée des futures installations terrestres du projet, suivi de l'étang, de la prairie du bassin est, du fleuve Saint-Laurent, des étendues d'eau libre, du marais de Gros Cacouna et de ses environs, et des forêts qui peuplent les hautes-terres de Gros Cacouna. L'habitat sur le site des futures installations terrestres du projet est relativement simple, sans doute parce qu'il a été perturbé, et abrite plusieurs espèces végétales introduites. Peu d'animaux sauvages ont été observés dans cette région lors des études de 2004. À l'inverse, les habitats indigènes plus complexes, comme le marais de Gros Cacouna et les communautés forestières mixtes et de conifères de Gros Cacouna, abritent un nombre plus élevé d'espèces sauvages.

La diversité structurale de la forêt mixte et de la forêt de conifères offre toute une variété de niches à un grand nombre d'espèces d'oiseaux chanteurs, comparativement aux autres habitats. Un total de 238 espèces d'oiseaux chanteurs qui se reproduisent dans la région de Gros Cacouna ont été inventoriées depuis 1991 (Première nation malécite de Viger, (s. date)). Trente-neuf espèces ont été observées dans les cinq types d'habitat échantillonnés dans la zone d'étude en 2004. Les espèces les plus couramment observées étaient les suivantes : le bruant des prés, le bruant chanteur, le bruant à gorge blanche, le carouge à épaulettes, la paruline à joues grises, la tourterelle triste et l'étourneau sansonnet.

D'après les données recueillies antérieurement et l'observation des habitats, environ 8 des 15 espèces d'oiseaux de proie prédateurs de sauvagine (canards et oies) inventoriées dans la zone d'étude peuvent s'y reproduire. Seuls le busard Saint-Martin et le faucon pèlerin ont été observés lors des études sur le terrain de 2004.

Aucune halte migratoire ou aire d'alimentation importante n'a été répertoriée, même si plusieurs sites proches pourraient être utilisés. Aucun nid de brindilles n'a été repéré dans les arbres lors des observations terrestres et aériennes effectuées en 2004. Une colonie d'environ 100 guillemots à miroir, sur la falaise sud-ouest de Gros Cacouna, présente un intérêt local. cet habitat n' pas été cartographie en vertu des dispositions du *Règlement sur les habitats fauniques*.

3.3.2.3 Espèces en péril

Seize espèces figurant sur la liste fédérale des espèces en péril (COSEPAC 2004a) ou provinciale *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*, c'est-à-dire des espèces menacées ou vulnérables, peuvent être rencontrées dans la zone d'étude, d'après les données historiques sur les domaines vitaux de ces espèces sur le territoire québécois. Cinq espèces (le faucon pèlerin, le hibou des marais, le râle jaune, le bruant de Nelson et le petit blongios) ont déjà été observées dans la zone d'étude et il est probable qu'elles s'y reproduisent. Seules trois de ces espèces ont été observées dans la zone d'étude lors des travaux de 2004 : le faucon pèlerin, le râle jaune et le bruant de Nelson. Une aire de faucons pèlerins occupée a été repérée sur la corniche sud-ouest surplombant le silo de Ciment Québec, mais aucun jeune n'a été observé dans le nid. Le râle jaune a été aperçu dans la zone marécageuse située dans la partie méridionale de la zone d'étude. Le bruant de Nelson a été observé dans les hauts marais côtiers situés à l'est du bassin est.

3.3.3 Les poissons marins et leur habitat

Les données collectées en vue de documenter les conditions relatives aux populations de poissons du milieu récepteur et leur habitat portent sur les cinq caractéristiques suivantes :

- les zones de substrat;
- les zones couvertes d'algues;
- les invertébrés benthiques;
- les espèces de poissons marins; et
- les espèces à statut particulier.

Ces informations ont été employées pour évaluer l'habitat des poissons.

3.3.3.1 Zones de substrat

La bathymétrie de la zone d'étude se caractérise par une plate-forme littorale peu accidentée, inclinée vers le large. Cette zone peut être subdivisée en trois zones distinctes selon les marées et la profondeur de l'eau : la zone intertidale supérieure, la zone intertidale inférieure et la zone infralittorale. La zone intertidale supérieure comprend des blocs sur un lit rocheux et n'est inondée que lors des marées d'eaux-vives. La zone intertidale inférieure, composée de blocs et d'une petite aire sablonneuse, est caractérisée par d'importantes variations journalières et saisonnières des conditions chimiques et physiques (température et salinité, inondée et à découvert). La zone infralittorale n'est jamais découverte lors des marées. Le substrat de cette zone est caractérisé par une grande proportion de limon, qui augmente avec la profondeur. Le substrat est homogène d'après les échantillons prélevés le long de la zone d'étude, d'amont en aval.

3.3.3.2 Zones couvertes d'algues

Parmi les 22 espèces d'algues inventoriées dans la zone d'étude, ce sont les Fucales qui dominent. À plus de 7 m de profondeur, les algues sont absentes de la zone d'étude. La diminution de la lumière est probablement un des principaux facteurs qui limitent la présence d'algues à des profondeurs de plus de 7 m. Le substrat plus mince des grandes profondeurs ne convient pas non plus à l'ancrage et à la croissance des algues.

3.3.3.3 Invertébrés benthiques

Au total, 63 espèces d'invertébrés benthiques ont été inventoriées dans la zone d'étude, soit 44 espèces appartenant à la faune épibenthique et 19 espèces appartenant à la faune endobenthique. Étant donné que le substrat est rocheux, les invertébrés benthiques de la zone intertidale appartiennent uniquement à la faune épibenthique. Il s'agit surtout de mollusques et d'arthropodes. La densité moyenne était de 264 individus par mètre carré (m^2). La densité est nettement plus forte dans la zone de grandes marées, ou zone intertidale supérieure, (300 individus par m^2) comparativement à la zone intertidale inférieure (5 individus par m^2), où les vagues sont plus fortes. Dans la zone infralittorale, la densité de la faune épibenthique était faible en eaux peu profondes et nettement plus forte à des profondeurs dépassant les 15 m. Dans le substrat limoneux, la faune endobenthique est présente à de faibles densités (3 individus par m^2), probablement parce que la quantité de limon correspond à la force des courants.

3.3.3.4 Poissons marins

Dix-sept espèces de poissons peuvent fréquenter la zone d'étude. Cinq d'entre elles sont pêchées chaque année à des fins commerciales, en quantités variables. Il s'agit de l'alose savoureuse, de l'éperlan arc-en-ciel, du hareng de l'Atlantique, de l'anguille d'Amérique et du capelan. Trois espèces de poissons (le chabosseau bronzé, le chabosseau à épines courtes et la limace atlantique) sont présentes dans la zone d'étude toute l'année. Il est probable que le chabosseau bronzé et la limace atlantique fraient dans la zone intertidale. La zone d'étude est située dans un corridor de migration emprunté par la plupart des poissons marins.

3.3.3.5 Espèces à statut particulier

Trois espèces de poissons à statut particulier sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Il s'agit de l'esturgeon noir, de la population d'éperlan arc-en-ciel du sud de l'estuaire du Saint-Laurent et de l'alose savoureuse. Ces espèces sont considérées comme susceptibles d'être menacées ou vulnérables par le *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*.

Trois aires de fraie sont connues pour l'esturgeon noir, toutes situées à plus de 200 km en amont de la zone d'étude. Des individus immatures peuvent occasionnellement occuper les eaux profondes de la zone d'étude. La zone intertidale de la rive sud de l'estuaire moyen est peuplée par l'éperlan arc-en-ciel au printemps et en été. La pêche blanche récréative pratiquée à proximité de l'île Verte donne à penser que cette espèce vit dans cette zone de l'estuaire. Les discussions avec les pêcheurs en janvier 2005 ont révélé que cette espèce était présente non loin de la zone d'étude en hiver. L'alose savoureuse est présente dans la région de l'île Verte vers la mi-mai. Il s'agit de géniteurs qui remontent l'estuaire du Saint-Laurent le long de la rive sud pour gagner les zones de fraie, non loin de Montréal.

Pêches et Océans Canada envisage de déclarer une partie de l'estuaire du Saint-Laurent, entre Baie-Saint-Paul/Saint-Roch-des-Aulnaies et Betsiamites/Métis-sur-Mer, comme Zone de protection marine selon la *Loi sur les océans* (Pêches et Océans Canada, 2004). L'établissement d'une Zone de protection marine vise à offrir une protection supplémentaire aux espèces et habitats marins par l'application d'outils de gestion adaptables aux besoins et caractéristiques de la région visée.

3.3.3.6 Évaluation de l'habitat des poissons

Aucun habitat de poisson rare ou sensible n'a été répertorié dans la zone d'étude. Nous parlons ici et plus loin dans la même section de l'habitat et du poisson au sens biologique ou écologique de ces termes, non au sens des définitions contenues dans les lois ou tel qu'expliqué plus haut. Aucune aire de fraie n'est connue et les estrans rocheux de la zone intertidale sont peu propices à la fraie. La zone intertidale est utilisée par trois espèces de poissons, le chaboisseau à épines courtes, le chaboisseau bronzé et la limace atlantique, qui se nourrissent à marée haute. À marée basse, ces espèces ne peuvent pas se réfugier dans la zone intertidale en raison de l'absence de cuvettes marines. Elles se déplacent vers la partie supérieure de la zone infralittorale ou encore se cachent parmi les algues en attendant la prochaine marée montante. La zone infralittorale sert également de zone d'alimentation à la plie rouge et à la plie lisse pendant l'été. L'hiver, ces espèces gagnent des eaux plus profondes que celles de la zone d'étude.

La zone d'étude fait partie du corridor migratoire de la majorité des 17 espèces de poissons susceptibles d'y évoluer. À marée haute, la zone intertidale est aussi fréquentée par les poissons de petite taille.

3.3.4 Poissons des eaux intérieures et leur habitat

Dans les limites de la zone d'étude, les trois plans d'eau suivants ont été étudiés pour l'observation des poissons des eaux intérieures :

- le bassin ouest;
- le bassin est; et
- l'étang.

On a également tenu compte de la présence de poissons à statut particulier dans la zone d'étude.

3.3.4.1 Bassin ouest

Le bassin ouest est une étendue d'eau libre relativement grande (31 ha), dépourvue de liaison hydraulique importante avec le port et peu influencée par le site du projet (écoulements d'eau souterraine et de surface minimaux). La qualité de l'habitat du poisson y est médiocre, en raison des perturbations passées, de la profondeur, de l'absence de végétation ou de structure propice, de la qualité du substrat et de la turbidité. Les mesures de turbidité effectuées dans le bassin ouest (Argus, 1991; la présente étude) indiquent qu'il est probable que les jours de grand vent, la concentration de MES et le niveau de turbidité de référence

dépassent les niveaux susceptibles de nuire aux poissons. Les passages entre le bassin ouest et les habitats adjacents que peuvent emprunter les poissons sont également peu nombreux. Même s'il est possible que les poissons de petite taille et les larves se déplacent entre le bassin ouest et les habitats adjacents, aucun poisson dans le bassin ouest n'a été observé durant l'échantillonnage sur le terrain ni mentionné dans les documents disponibles.

3.3.4.2 Bassin est

Le bassin est abrite une végétation aquatique émergée et submergée luxuriante appartenant aux communautés des milieux humides et secs. Les liaisons hydrauliques entre le bassin est, le bassin ouest et le fleuve Saint-Laurent sont médiocres; aucun poisson ne semble les emprunter. Outre les liaisons hydrauliques et les substrats relativement médiocres, la profondeur limitée et les étendues d'eau libre restreintes (5,3 ha) du bassin est sont des facteurs qui limitent également la présence des poissons. La turbidité mesurée en 2004 est nettement supérieure au critère de toxicité aiguë pour la vie aquatique indiquée dans les lignes directrices du MENV (MENV, 2001b). Cette turbidité élevée peut limiter la présence de communautés de poissons dans le bassin est. Bien que la présence de poissons n'ait pas été confirmée, le bassin est pourrait servir d'habitat à une communauté isolée de poissons fourrage.

3.3.4.3 Étang

L'étang (4,1 ha) faisait initialement partie du marais associé au bassin est, mais il s'est trouvé isolé au moment de la construction de la première route d'accès en 1965 et 1966. Il possède une liaison hydraulique avec le fleuve Saint-Laurent à l'extrémité est de Gros Cacouna, mais aucune liaison de surface avec le Port de Gros Cacouna ou le site du projet. L'eau du fleuve qui pénètre dans l'étang à marée haute n'affecte ni le niveau, ni la salinité de l'étang. Du réseau de drainage terrestre, un apport en eau se produit de façon intermittente vers l'étang et est évacué par un chenal qui débouche sur le fleuve Saint-Laurent, non loin de l'extrémité est de Gros Cacouna. Le niveau de turbidité observé dans l'étang (Argus, 1991) se situe dans la fourchette des valeurs qui conviennent à l'établissement d'une communauté de poissons. Même si l'étang peut accueillir des espèces de poissons tolérantes, de petite taille, l'habitat du poisson est limité par le manque de profondeur (absence d'eaux profondes où les poissons plus gros peuvent trouver refuge), l'absence de végétation aquatique, le substrat limoneux et sablonneux et les liens hydrauliques relativement médiocres avec le fleuve et l'habitat de rivière situé à l'intérieur des terres. Compte tenu du peu de profondeur des eaux, il est également probable que l'étang gèle jusqu'au fond ou devienne anoxique en hiver; il n'offrirait donc pas des conditions d'hivernage convenant aux populations de poissons.

3.3.4.4 Espèces à statut particulier

Le MRNFP a désigné l'éperlan arc-en-ciel en tant qu'espèce à statut particulier dans un rayon de 10 km du site du projet (MRNFP, 2004b). Le substrat, la profondeur et la médiocrité des liens hydrauliques (particulièrement pour la migration de fraie) et les conditions générales qui prévalent dans les trois plans d'eau intérieurs ne sont pas favorables à la fraie ou à l'habitat général de l'éperlan arc-en-ciel. Il est donc peu probable que l'éperlan arc-en-ciel soit présent dans les zones intérieures qui entourent le site du projet.

Gros Cacouna et la zone d'étude ne comptent aucun cours d'eau ou plan d'eau permanent susceptible d'abriter une communauté de poissons et d'être affecté par le projet.

3.3.5 Mammifères marins

La zone d'étude de référence des mammifères marins se compose des eaux marines du Saint-Laurent autour de Gros Cacouna, à une distance de 1 km des installations maritimes du projet. On ne dispose d'aucune information précise sur l'abondance et la répartition saisonnières des mammifères marins dans les eaux immédiatement au large du projet; les conditions de référence relatives à ces espèces sont donc présentées à l'échelle régionale.

La zone d'étude ne comprend aucun sanctuaire de mammifères marins. Le parc marin Saguenay-Saint-Laurent est situé au nord de la zone d'étude.

Neuf espèces de mammifères marins fréquentent l'estuaire du fleuve Saint-Laurent à proximité de la zone d'étude à un moment ou à un autre de l'année. Il s'agit de cinq espèces de cétacés (le bélouga, le marsouin commun, le dauphin à flancs blancs de l'Atlantique, le petit rorqual et le rorqual commun) et de quatre espèces de phoques (le phoque du Groenland, le phoque à capuchon, le phoque gris et le phoque commun). Parmi ces mammifères, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2004b) considère le bélouga du Saint-Laurent comme une « espèce menacée »; le rorqual commun et le marsouin commun ou marsouin des ports comme des « espèces préoccupantes ». En outre, le bélouga est désigné comme « espèce menacée » par le *Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats*. Seuls deux espèces sont des résidants permanents de la région, le bélouga et le phoque commun.

Lors des études menées sur le terrain en 2004, des phoques gris et des phoques communs ont été observés quotidiennement dans le voisinage du site du projet;

environ 12 bélougas ont été aperçus en une occasion. Durant les études de décembre 2004 et de janvier 2005, le phoque commun a été moins souvent observé; aucun bélouga n'a été aperçu.

La population de bélougas du Saint-Laurent se situe à la limite méridionale de son territoire international. Actuellement, elle est principalement centrée à l'embouchure du Saguenay et s'étend en aval jusqu'à l'île du Bic, et en amont jusqu'à l'Île-aux-Coudres durant l'été (Pêches et Océans Canada, 1995). Une partie du chenal sud, entre Rivière-du-Loup et Gros Cacouna, est fréquentée par un groupe d'adultes et de jeunes bélougas de mai à août (Biorex Inc., 1997). Dès septembre et durant l'hiver, les zones plus en aval, en direction de l'estuaire marin et du Golfe du Saint-Laurent, sont plus fréquentées, mais la distribution hivernale peut varier d'une année à l'autre (Lesage et Kingsley, 1998). En 2000, la population de bélougas du Saint-Laurent était estimée à 952 individus (Gosselin et al., 2001).

Le petit rorqual est fréquemment observé dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent, du début du printemps à la fin de l'automne, en amont jusqu'à Gros Cacouna sur la rive sud et Saint-Siméon sur la rive nord (Lavigneur et al., 1993). Des petits rorquals ont été aperçus dans la région de l'île Verte, juste au nord de Gros Cacouna, lors des observations effectuées à l'été 1991 et 1992 (Lavigneur et al., 1993). Le rorqual commun fréquente le Saint-Laurent à compter de mai et se déplace le long de la rive nord de l'estuaire avant de migrer vers l'océan Atlantique en octobre (Groupe de recherche sur l'éducation et les mammifères marins [GREMM]). Le marsouin commun occupe l'estuaire moyen, surtout la rive nord, à proximité de Grandes-Bergeronnes, de mai à novembre. Le dauphin à flancs blancs de l'Atlantique est rare dans l'estuaire du Saint-Laurent; à l'instar du rorqual commun et du marsouin commun, il arrive qu'il visite brièvement les eaux de l'estuaire moyen, en amont de Gros Cacouna (Gagnon, 1998).

Le phoque commun est la seule espèce de phoque qui réside dans l'estuaire toute l'année. Il est présent sur les deux rives et tend à rester à proximité du rivage, des îles et des récifs. Ses principaux sites de repos sont l'Île-aux-Fraises et l'île Blanche. Les échoueries du phoque gris à proximité de la zone d'étude sont l'Île-aux-Fraises, l'île Blanche, le rocher Percé et les affleurements au large de Gros Cacouna (Gagnon, 1998). Le phoque du Groenland ne fréquente pas la région de Gros Cacouna, mais il est présent à l'est de l'Île-aux-Lièvres.

D'après les publications examinées et les études menées sur le terrain, les bélougas et les phoques communs sont probablement les seuls mammifères marins susceptibles d'être observés dans la zone d'étude à une fréquence significative.

3.4 MILIEU HUMAIN

3.4.1 Archéologie

Les données paléoenvironnementales nous indiquent qu'entre 12 400 et 12 000 ans A.A., l'ensemble de la zone d'étude a été recouverte par les eaux saumâtres de la mer de Goldthwait. Les millénaires qui ont suivi ont été marqués par une émergence rapide des terres. L'île de Gros-Cacouna aurait commencé à émerger un peu avant 8 500 A.A.

Quant à l'occupation humaine, la préhistoire du Québec méridional est subdivisée en trois périodes : le Paléoindien (12 000 - 8 000 A.A.), l'Archaïque (8 000 - 3 000 A.A.) et le Sylvicole (3 000 - 450 A.A.). La plus ancienne période d'occupation possible de l'île de Gros Cacouna est associée au Paléoindien récent et date d'environ 8 000 A.A. Par la suite, des groupes associés à l'Archaïque et au Sylvicole auraient également pu occuper l'île.

La période historique commence au XVI^e siècle, avec l'arrivée des premiers Européens. Les populations autochtones présentes dans la zone d'étude sont des groupes nomades qui utilisaient de vastes territoires avec des frontières spatiales changeantes pour des raisons de subsistance. Les échanges commerciaux, les conflits et les alliances ont radicalement changé avec l'arrivée des Européens. Entre Lévis et Gros Cacouna, sur la rive sud du Saint-Laurent, on dénombrait au moins cinq entités culturelles durant la période historique :

- les Iroquoiens du Saint-Laurent;
- les Malécites;
- les Mi'kmaq;
- les Montagnais (Innus); et
- les Abénaquis.

La rive sud du Saint-Laurent, entre Montréal et la péninsule gaspésienne, était sous le contrôle des Iroquoiens au XVI^e siècle, mais ils disputaient ce territoire aux Mi'kmaq. Entre les passages de Jacques Cartier et de Samuel de Champlain, les Iroquoiens ont déserté le corridor du Saint-Laurent et d'autres groupes nomades vivant en périphérie se sont appropriés la région.

Aucune information n'est disponible concernant des établissements euroquébécois sur le territoire de Cacouna avant 1750, malgré le fait que ce territoire ait été concédé dès 1673. L'établissement des premiers colons, des

réfugiés acadiens, sur le versant nord-est de l'île de Gros Cacouna, a été situé vers 1750. En 1824, la population comptait environ 1 000 individus; la municipalité du village de Saint-Georges-de-Cacouna fut créée en 1869. Jusque vers le milieu du XIX^e siècle, la vie économique de Cacouna reposait essentiellement sur l'agriculture. À partir du milieu du XIX^e, Cacouna est devenu une destination touristique réputée.

Un inventaire archéologique préliminaire effectué à Gros Cacouna a permis de recenser onze sites préhistoriques, dont dix sont situés sur la moitié est de l'île. Aucun de ces sites ne peut être associé à une période culturelle connue. Un site archéologique historique, les vestiges d'un bâtiment, a été découvert sur Le Gros Cacouna.

Six zones présentant un potentiel archéologique préhistorique et cinq présentant un potentiel historique ont été recensées dans la partie nord-est de Gros Cacouna. Cet endroit présente des surfaces planes facilement accessibles à partir du fleuve Saint-Laurent.

3.4.2 Aspects socio-économiques

La zone d'étude régionale pour l'évaluation socio-économique est la municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup. La MRC comprend 14 municipalités. Deux des municipalités de la MRC, le village et la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna, forment la zone d'étude locale. Le conseil de la MRC, auquel siège le maire de chaque municipalité membre, est responsable de la planification du développement et de l'utilisation des terres de la MRC.

La MRC est avant tout rurale. La ville de Rivière-du-Loup, située à environ 15 km du site du projet, est la seule zone urbaine. Le site proposé pour le projet se situe dans la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna, sur des terres relevant de Transports Canada dans une zone où les usages industriels sont permis. Le territoire dans le voisinage immédiat du projet a déjà été exploité en grande partie et accueille un port en eau profonde (Port de Gros Cacouna).

Le plan d'urbanisme de la paroisse reflète son rôle en tant que port supra-régional. Il présente une vision pour la paroisse dans laquelle on peut atteindre et maintenir la qualité de vie des résidents grâce à un bon équilibre d'utilisation des terres et la création d'un environnement où la population désire vivre et travailler.

Le plan d'urbanisme du village reconnaît également l'importance de favoriser une croissance équilibrée des municipalités et de maintenir un climat propice à la

croissance économique, tout en protégeant les ressources naturelles, agricoles, forestières et patrimoniales.

La MRC comptait une population de 31 826 individus en 2001, dont plus de la moitié réside dans la ville de Rivière-du-Loup. La population est relativement stable, même si l'exode des jeunes est une préoccupation de longue date dans la MRC. D'ici 2011, on s'attend à ce que la population de la MRC diminue de 3 % par rapport au dénombrement de 2001. Malgré la lenteur de la croissance de la population, le nombre de ménages a augmenté d'environ 36 % de 1981 à 2001. Cependant, même avec cette croissance, la région demeure largement rurale.

Un peu moins de la moitié de la population de la MRC (48,7 %) a fréquenté l'école secondaire au maximum; environ 38 % détiennent un diplôme d'études professionnelles ou ont fréquenté un collège; environ 13 % ont suivi des études universitaires. En 2001, le taux de chômage était de 9,4 % dans la MRC. Environ 40 % des ménages ont un revenu annuel total de moins de 30 000 \$, environ 44 % ont un revenu de 30 000 à 70 000 \$ et environ 16 % ont un revenu de plus de 70 000 \$. Les revenus sont comparables à ceux de l'ensemble du Québec. La ville de Rivière-du-Loup est le principal lieu d'emploi pour les résidents de la MRC et la plupart des activités commerciales de la MRC s'y déroulent.

Près de 10 % de la population de la MRC travaille dans le secteur primaire, environ 18 % dans le secteur secondaire et 72 % dans le secteur tertiaire. L'agriculture occupe une place importante dans le secteur primaire; elle représentait un peu plus de 31 millions de dollars de l'économie de ce secteur en 2000. Les terres agricoles occupaient 27 % du territoire de la MRC en 2000; aucune terre agricole ne jouxte le site du projet. Les activités forestières jouent un rôle important dans le secteur secondaire. En 2000, la MRC comptait en effet 23 entreprises forestières. En 1994, environ 65 % de la superficie de la MRC étaient couverts de forêts, dont 75 % appartenaient à des intérêts privés. Dans le secteur tertiaire, le commerce de détail, les services sociaux et médicaux, les secteurs de l'alimentation et des boissons et les services hôteliers jouent un rôle économique important.

La MRC est desservie par un réseau routier et ferroviaire. Elle possède également un aéroport. Le Port de Gros Cacouna est le seul port en eau profonde de la MRC.

D'après des données datant de la fin des années 1990, environ 855 000 touristes traverseraient la MRC chaque année et y séjourneraient en moyenne 2,6 jours. Le village de Saint-Georges-de-Cacouna fait partie de l'Association des plus beaux villages du Québec et, à ce titre, attire les touristes. Le marais de Gros Cacouna

attire les ornithologues amateurs dans la région, tandis que le Saint-Laurent attire les observateurs de baleines et les plaisanciers. La MRC compte également des chalets et des réseaux de sentiers cyclistes et pédestres, ainsi que des sentiers de motoneige.

3.4.3 Ressources visuelles

La région de Gros Cacouna se situe dans les basses-terres du Saint-Laurent. La région est dominée par le fleuve Saint-Laurent au nord-est et la chaîne des Appalaches au sud-est. La majeure partie des basses-terres est vouée à l'agriculture : fermes laitières, champs de pommes de terre, d'avoine, de blé et d'autres plantes cultivées. Les champs, dont l'aspect est diversifié (couleurs, textures, formes), sont séparés par des zones arborées et créent un environnement visuel varié. Le rivage du Saint-Laurent dans la région offre des paysages variés, notamment des marais intertidaux, des hauts marais côtiers et d'eau douce, des falaises rocheuses et un arrière-pays arboré. Gros Cacouna est considéré comme un trait caractéristique du paysage local, possédant des caractères qui lui sont propres, notamment des falaises qui font face au Saint-Laurent, des zones où le socle rocheux est à nu et des îlots de forêt peuplés d'essences mixtes, d'épinettes noires, de pins gris et de sapins baumiers. Au sud-est, les Appalaches comportent une mosaïque de zones agricoles et de zones forestières peuplées d'essences à feuilles caduques et persistantes.

Le site du projet se situe dans une zone industrielle existante. Les terres à proximité du projet sont occupées par un site ornithologique (marais de Gros Cacouna), un centre urbain de faible densité (paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna) et des zones récréatives et agricoles. La route 132 et la voie d'accès au port passent à proximité du site du projet et offrent une vue directe sur la zone du projet. Bien que ces utilisations donnent une idée des types d'activités sur les terres adjacentes au projet, aucune législation ne régit actuellement les ressources visuelles sur le site hormis les normes municipales continues aux règlements d'urbanisme.

Les installations industrielles déjà présentes sur le site du projet, à savoir le Port de Gros Cacouna, le silo de Ciment Québec et les infrastructures connexes, constituent des éléments visuels importants. Il n'y a actuellement aucune source lumineuse aux emplacements prévus pour le terminal (installations terrestres et maritimes), mais les sources lumineuses du Port de Gros Cacouna influent sur la lumière ambiante dans la zone immédiate.

Le site du projet est visible de plusieurs endroits, notamment du village de Saint-Georges-de-Cacouna, des chalets récréatifs à proximité, du marais de Gros Cacouna, des navires à partir du fleuve Saint-Laurent et de l'île Verte.

4 MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS

4.1 INTRODUCTION

Énergie Cacouna a complété l'évaluation environnementale du Projet Énergie Cacouna à deux fins principales, soit :

- cerner les impacts potentiels du projet à l'étape de la planification de façon à pouvoir modifier la conception technique du projet et éviter ou réduire les impacts potentiels; et
- préparer un rapport destiné aux autorités réglementaires et au public afin de leur présenter les impacts résiduels probables du projet (c'est-à-dire ceux dont on prévoit qu'ils se produiront une fois les mesures d'atténuation mises en oeuvre).

Selon l'article 3 du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* du Québec, « Une étude d'impact sur l'environnement doit être conçue et préparée selon une méthode scientifique. ».

La présente section expose les méthodes utilisées dans la préparation de l'évaluation environnementale. Elle présente l'approche globale de l'évaluation, puis décrit chacune des étapes suivies pour déterminer l'importance des impacts du projet.

4.2 APPROCHE GLOBALE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

4.2.1 Étapes du processus d'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale présente une analyse du mode d'interaction entre le projet et le milieu biophysique et social. La figure 4.2-1 illustre l'approche utilisée pour l'évaluation environnementale. Le processus d'évaluation environnementale a franchi les étapes suivantes :

- Aux stades préliminaires, les décisions ont porté sur la détermination et l'évaluation des variantes du projet (voir section 2). Une variante optimale a été choisie après l'évaluation de divers facteurs, dont les contraintes relatives à la sécurité publique, à l'environnement, aux aspects socio-économiques, aux conditions terrestres et maritimes et au coût.

- Parallèlement, on a effectué la collecte de données sur le milieu récepteur (tant biophysique que social) et l'on a choisi les composantes valorisées de l'environnement (CVE) du projet sur la base d'un certain nombre d'éléments, incluant l'utilité ou la valeur pour le public et l'intérêt scientifique.
- On a alors élaboré des questions clés, qui reflètent les préoccupations de la population quant à l'impact que pourrait avoir le projet sur des éléments importants à ses yeux.
- Les chercheurs et les ingénieurs ont ensuite collaboré afin de déterminer les impacts possibles du projet sur l'environnement. Ils ont collaboré afin de trouver des moyens d'atténuer ces impacts potentiels.
- Une fois que la description du projet Énergie Cacouna a été confirmée (voir section 2), on a prédit les impacts résiduels probables (c'est-à-dire ceux qui sont susceptibles de demeurer après l'application des mesures d'atténuation).
- Ces impacts résiduels ont été caractérisés et leur importance a été déterminée en tenant compte de la valeur de la CVE et de l'importance de l'impact. L'étude d'impact environnemental (ÉIE) a été préparée de façon à satisfaire aux exigences de la directive émise par le ministère de l'Environnement (MENV 2004a – maintenant renommé le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs - MDDEP).

4.2.2 Consultation publique

Si une audience est requise, la consultation publique se déroulera conformément au processus du BAPE (Bureau d'audiences publiques sur l'environnement). Par anticipation du processus du BAPE s'il était requis, Énergie Cacouna a suscité la participation du public en mettant sur pied un processus de préconsultation en continu. Le processus de participation du public d'Énergie Cacouna inclut des individus, des représentants d'organisations non gouvernementales (par exemple des groupes d'intérêt public et environnementaux), des représentants des agences gouvernementales et des élus. L'apport du public au cours de la phase de préconsultation a permis d'enrichir l'ÉIE pour les volets suivants (figure 4.2-1) :

- le choix de la variante de projet;
- la compréhension des conditions environnementales de référence;
- le choix des CVE du milieu biologique;
- l'élaboration des questions clés;
- l'identification des mesures d'atténuation supplémentaires;
- l'évaluation des caractéristiques des impacts; et

- l'évaluation de l'importance relative des impacts résiduels.

La participation du public a joué un rôle dans le choix du site du projet par Énergie Cacouna (pour plus de détails, voir la section 1).

Les conditions de référence ont été déterminées en fonction de données publiées et des relevés de terrain, auxquelles on a ajouté l'information fournie par le public.

Ainsi, l'évaluation environnementale inclut les éléments dont le public a dit se préoccuper davantage au point de constituer des CVE. Ces CVE comprennent des éléments du milieu physique aussi bien que biologique et humain. Elles ont constitué la base des questions clés, auxquelles les résultats de l'évaluation environnementale viennent apporter réponse.

Par le biais d'ateliers, de journées portes ouvertes et d'entrevues, Énergie Cacouna a été à l'écoute des suggestions quant à la meilleure façon d'atténuer les impacts potentiels du projet.

Dans l'évaluation de l'importance relative des impacts, on a tenu compte de la valeur des ressources. Lorsqu'une CVE était fortement valorisée, il était plus probable qu'un impact soit perçu comme important que dans le cas d'une CVE moins valorisée.

4.2.3 Processus itératif

La réalisation de l'évaluation environnementale a constitué un processus itératif (tel qu'illustré par la ligne pointillée de la figure 4.2-1). Les plans de conception du projet ont été examinés par l'équipe d'évaluation environnementale et discutés avec l'équipe de conception technique et le public. Lorsque des impacts potentiels ont été identifiés, l'équipe technique a réagi en modifiant la conception de manière à réduire ou à éviter les impacts. La conception du projet envisagée dans cette évaluation environnementale intègre de nombreuses mesures d'atténuation. (Se reporter aux diverses sections de l'évaluation d'impact sur l'environnement pour une description des mesures d'atténuation intégrées à la conception du projet afin d'éviter ou de réduire des impacts liés à des composantes particulières de l'environnement). Par conséquent, seuls les impacts résiduels sont abordés dans la section du rapport d'ÉIE portant sur l'évaluation des impacts.

4.3 ÉTENDUE DU PROJET

4.3.1 Composantes du projet

La section 2 décrit l'étendue du projet faisant l'objet de l'évaluation. Les principales composantes sont :

- un terminal récepteur comprenant une jetée dotée de bras de déchargement articulés et la tuyauterie connexe et de ducs-d'albe de réception et d'amarrage, s'avancent sur une distance approximative de 350 mètres (m) dans le fleuve Saint-Laurent depuis la rive;
- deux réservoirs de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL) d'une capacité de stockage approximative de 160 000 mètres cubes (m³) chacun, soit une capacité totale d'environ 320 000 m³ de GNL (l'équivalent d'environ 6,8 milliards de pieds cubes de gaz naturel);
- des installations d'émission constituées de pompes de GNL, d'unités de vaporisation destinées à réchauffer et transformer le GNL en phase gazeuse, de même que la tuyauterie et l'équipement capable d'émettre une quantité moyenne annuelle de 500 millions de pieds cubes par jour (mmcf/d) de gaz naturel, ce qui est suffisant pour chauffer environ deux millions de maisons ordinaires;
- une usine de production d'azote fournissant le terminal en azote gazeux, lequel sert à contrôler le pouvoir calorifique du gaz naturel, conformément aux spécifications des réseaux de transport et de distribution de gaz situés en aval;
- les installations de soutien et les systèmes de sécurité nécessaires pour assurer l'exploitation fiable et sécuritaire du terminal; et
- les bâtiments, voies d'accès et aires de stationnement du terminal.

4.3.2 Activités dans le cadre du projet

Les principales activités reliées au projet et comprises dans l'évaluation sont les suivantes :

- la construction des installations du projet à Gros Cacouna (y compris le défrichage, le dynamitage et le nivellement préparatoires au chantier, la démolition du silo en béton se trouvant sur place et la construction d'une usine à béton, du camp de travail, des routes et des services);
- la construction des installations du projet dans le fleuve Saint-Laurent;
- l'exploitation du terminal à Gros Cacouna;

- l'exploitation des installations de GNL dans le fleuve Saint-Laurent, y compris l'accostage, le départ et les manœuvres des méthaniers à moins de 1 kilomètre (km) du poste d'amarrage; le déchargement et l'essai des moteurs;
- le transport par voie terrestre en provenance ou à destination du terminal; et
- le brisage des glaces.

4.3.3 Projets connexes

Deux autres projets sont liés au projet Énergie Cacouna. Premièrement, Hydro-Québec ou une société affiliée alimentera le site du projet en électricité à partir du poste de distribution de Cacouna ou de Rivière-du-Loup.

Deuxièmement, le terminal devra être raccordé au réseau de gazoducs existant du Québec. Le point de raccordement le plus probable est le terminus actuel du réseau de gazoducs de la TransQuébec & Maritimes, dont TransCanada est en partie propriétaire et qui se trouve à Saint-Nicolas, près de Québec.

Ces deux projets ne font pas partie de la portée de l'évaluation environnementale du Projet Énergie Cacouna.

4.3.4 Projets inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs

4.3.4.1 Sources d'information pour d'autres projets

L'évaluation des effets cumulatifs a été effectuée en évaluant les impacts prévus du projet en plus de ceux de projets existants, autorisés, annoncés et prévus dans la région. La liste de ces projets dans la région administrative (Bas-Saint-Laurent) a été compilée à partir des sites Internet suivants :

- <http://www.menv.gouv.qc.ca>
- <http://www.hydroquebec.com/>
- <http://www.fleuve.net/>
- <http://www.skypowercorp.com/>
- <http://www.ceaa-acee.gc.ca/>
- <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/accueil>

4.3.4.2 Projets existants inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs

L'ÉIE aborde les impacts du projet en tenant compte d'autres projets existants. Les conditions de référence tiennent compte des effets d'activités passées et actuelles. Par exemple, l'état de la faune reflète le degré d'affectation des populations du fait de l'influence de l'homme et des récoltes (chasse et pêche). Le tableau 4.3-1 énumère les projets existants inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs.

4.3.4.3 Projets futurs inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs

L'évaluation des effets cumulatifs tient également compte des effets des projets susceptibles d'être réalisés dans l'avenir. Le tableau 4.3-2 énumère les projets dont la mise en oeuvre a été autorisée et pour lesquels on dispose d'information. Il énumère également les projets qui ont été annoncés, mais dont la mise en oeuvre n'a pas encore été autorisée, de même que d'autres projets prévus. Des détails supplémentaires concernant les projets énumérés au tableau 4.3-2 ne sont toutefois pas disponibles.

Afin de compléter l'évaluation des effets cumulatifs, il était nécessaire de déterminer une date butoir jusqu'à laquelle on pouvait compiler toute information existante concernant les futurs projets prévus; c'est ainsi que le 31 décembre 2004 a été retenu comme date butoir. En conséquence, les projets futurs annoncés ou prévus depuis cette date n'ont pas été pris en compte dans le cadre de la présente évaluation des effets cumulatifs. Le projet éco-touristique proposé par la Première Nation Malécite de Viger (PNMV) constitue l'un de ces projets dont les détails, incluant sa localisation, étaient encore inconnus au 31 décembre 2004. En fait, les détails du projet de la PNMV n'ont été connus qu'après le 1^{er} mars 2005.

Tableau 4.3-1 Projets existants inclus dans l'évaluation des effets cumulatifs

Projet/activité	Description	Emplacement
Port de Gros Cacouna	Activités portuaires, incluant : expédition de métaux, de produits forestiers (produits de sciage), de marchandises en général. Le port est également équipé pour recevoir des produits secs en vrac.	Saint-Georges-de-Cacouna
industries d'exploitation de tourbières	extraction et transformation	plusieurs usines et sites dans la région entre Rivière-du-Loup et l'Île Verte
marinas	croisières, chasse au phoque, accès aux îles, observation des baleines, plaisance, etc.	Trois-Pistoles, Rivière-du-Loup, Rimouski, Saint-Fabien-sur-mer, Saint-Joseph-de-Kamouraska, le Bic, Grosse-Île, Île-aux-lièvres, etc.
traversiers		Rivière-du-Loup à Saint-Siméon Trois-Pistoles aux Escoumins Rimouski à Forestville et la Côte-Nord
parc industriel (Rivière-du-Loup) et Gros Cacouna	industries de fabrication et de transformation •commerce de gros (distribution) •transport et communications •construction •services aux entreprises	Rivière-du-Loup
minoteries		Saint-Georges-de-Cacouna
autres installations touristiques et de loisirs	activités diverses et nombreux emplacements	
pêche	commerciale et sportive	fleuve Saint-Laurent

Tableau 4.3-2 Projets autorisés, annoncés et prévus

Projet/activité	Description	Emplacement	Statut
Projets autorisés			
Route 185	sécurité et construction routières	Dégelis	projet autorisé depuis le 03-11-2004
Route 232 Route 295	sécurité et construction routières	Saint-Michel-du-Squatec	projet autorisé depuis le 08-09-2004
parc d'éoliennes de 45 MW	éoliennes	Mont Miller	projet autorisé depuis le 15-06-2004
parc d'éoliennes de 45 MW	éoliennes	Mont Copper	projet autorisé depuis le 15-06-2004
Route 185	construction routière	entre Rivière-du-Loup et Saint-Antonin	projet autorisé depuis le 03-07-2003
sédiments	dragage de sédiments (10 ans)	quai de Rivière-du-Loup	projet autorisé depuis le 19-06-2002
sédiments	dragage de sédiments (10 ans)	Saint-Jean-Port-Joli	projet autorisé depuis le 13-06-2001
Projets annoncés			
parc d'éoliennes	parc d'éoliennes	Murdochville L'Anse-à-Valleau Baie des Sables Les Méchins Saint-Luc Cap-Chat Les Plateaux	projet annoncé le 04-06-2004
parc d'éoliennes (SkyPower)	parc d'éoliennes (200 MW)	Rivière-du-Loup	projet annoncé le 01-11-2004
Projets prévus			
ligne de transport d'électricité	raccordement du réseau électrique au projet	du site du projet au poste de Cacouna	prévu
construction routière	Autoroute 20	entre Cacouna et Trois-Pistoles	prévu
gazoduc	raccordement du projet au réseau de gaz naturel	entre le site du projet et Saint-Nicolas	prévu
projet de traversier pour camions remorques	traversée du fleuve du nord au sud pour camions remorques	port de Gros Cacouna	prévu

4.4 MILIEU RÉCEPTEUR

Avant de prévoir les effets du projet sur les milieux naturel et social, il est nécessaire de comprendre les conditions en l'absence du projet, soit les « conditions de référence ». Les conditions de référence du milieu récepteur ont été déterminées à l'aide d'études sur les lieux, d'un examen de la documentation et de consultations avec des personnes qui connaissent bien le site et ses environs. Les études ont porté sur les composantes suivantes des milieux physique, biologique et humain :

- Milieu physique
 - la qualité de l'air et le climat
 - l'environnement sonore
 - les sols et le terrain
 - l'hydrogéologie
 - les eaux de surface et la qualité des sédiments
 - l'hydrologie
 - les processus côtiers
- Milieu biologique
 - la végétation et les milieux humides
 - la faune terrestre et aviaire
 - les poissons marins et leurs habitats
 - les poissons des eaux intérieures et leurs habitats
- les mammifères marins
- Milieu humain
 - l'archéologie et les ressources patrimoniales
 - les aspects socio-économiques et l'utilisation des terres et des ressources
 - les ressources visuelles

La section 3 présente un résumé des conditions de référence pour chaque composante.

4.5 COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT (CVE)

4.5.1 Justification du choix des composantes valorisées de l'environnement (CVE)

L'évaluation environnementale du projet se concentre sur des enjeux d'une importance environnementale particulière (incluant les milieux physique, biologique et humain) tels que cernés par l'équipe responsable de l'étude et le public ou identifiés dans la directive du ministre de l'Environnement (MENV, 2004a) pour le Projet. Ces enjeux ont donc été identifiés à partir de diverses sources :

- la directive du MENV;
- la consultation sur le projet au sein de la communauté (voir la section 1);
- les discussions avec les organismes de réglementation provinciaux et fédéraux;
- l'information tirée des ÉIE de développements similaires dans la région de Gros Cacouna;
- les ouvrages scientifiques; et
- l'expérience du personnel d'Énergie Cacouna et de ses consultants.

Un certain nombre d'éléments ont influencé 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 intéressées;
- la reconnaissance de l'importance d'une composante par une loi, un règlement, une politique ou la décision d'un tribunal; et
- les risques pour la santé, la sécurité ou le bien-être de la population.

4.5.2 Choix des composantes valorisées de l'environnement

Les CVE ont été choisies de manière à représenter les caractéristiques revêtant une importance particulière pour chacun des milieux physique, biologique et humain. En plus d'examiner les effets potentiels du projet sur les CVE, l'évaluation environnementale a également porté sur un certain nombre de composantes environnementales qui ne sont pas considérées comme des CVE. Si les effets du projet sur ces composantes ont été étudiés, c'est parce que les impacts sur ces caractéristiques auront vraisemblablement un effet d'entraînement sur les CVE.

4.5.2.1 Milieu physique

Les CVE choisies relativement au milieu physique sont les suivantes :

- la qualité de l'air et le climat;
- l'environnement sonore;
- les sols;
- l'hydrogéologie (alimentation en eau souterraine); et
- la qualité des eaux de surface.

La logique ayant présidé au choix de chacune de ces CVE est décrite ci-dessous.

Qualité de l'air et climat : On a retenu la qualité de l'air comme CVE parce qu'il s'agit d'une des principales préoccupations soulevées dans la directive du MENV (MENV 2004a) et parce que la qualité de l'air est reliée à d'autres composantes, soit la santé humaine, la végétation et la faune.

Environnement sonore : Les CVE choisies pour évaluer les impacts sur l'environnement sonore liés au projet permettent de déterminer les effets potentiels du projet sur l'environnement sonore des résidents locaux. Le choix des emplacements récepteurs résidentiels s'est fait pendant le processus de préconsultation publique. Plus précisément, on s'est servi des quatre CVE suivantes dans l'évaluation de l'environnement sonore :

- les niveaux de bruit au récepteur A-2, soit à l'emplacement des chalets situés du côté nord de Gros Cacouna;
- les niveaux de bruit au récepteur A-3, soit à l'emplacement de la résidence située près de l'intersection du chemin du Port et de la route 132;

- les niveaux de bruit au récepteur A-4, soit à l'emplacement des résidences érigées sur la rive du fleuve Saint-Laurent au Village de Saint-Georges-de-Cacouna; et
- les niveaux de bruit au récepteur A-5, soit à la pointe sud-est de l'Île-Verte.

Sols et terrain : Les CVE ont été choisies dans le but de déterminer les effets potentiels du projet sur les sols et le terrain. Après révision des préoccupations relatives aux sols et au terrain contenues dans la directive du MENV (MENV, 2004a) et communiquées au cours du programme de consultations publiques, on a retenu les conditions du terrain et la qualité des sols comme CVE afin d'aborder les impacts potentiels des phases de construction et d'exploitation du projet.

Hydrogéologie (alimentation en eaux souterraines) : Les eaux souterraines constituent actuellement la principale source d'eau dans la région de Gros Cacouna. Énergie Cacouna utilisera des eaux souterraines provenant de l'aquifère du roc de Gros Cacouna. Selon la directive du MENV (MENV, 2004a), les effets sur les eaux souterraines ayant un impact sur l'eau de consommation constituent une des principales préoccupations en ce qui a trait aux impacts du projet.

Qualité des eaux de surface : Le projet est situé à côté du fleuve Saint-Laurent et à proximité de plusieurs plans et cours d'eaux continentaux (Sections 5.7 et 5.8). Les phases de construction et d'exploitation du projet risquent d'avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface. Selon la directive du MENV (MENV, 2004a), les effets sur la qualité des eaux de surface constituent une des principales préoccupations en ce qui a trait aux impacts du projet.

4.5.2.2 Choix des CVE du milieu biologique

Les CVE choisies relativement au milieu biologique sont les suivantes :

- la végétation et les milieux humides;
- la faune terrestre et aviaire;
- les poissons marins et leur habitat;
- les poissons des eaux intérieures et leur habitat; et
- les mammifères marins et leur habitat.

La logique ayant présidé au choix de chacune de ces CVE est indiquée ci-dessous.

Végétation et milieux humides : Les CVE retenues permettent de concentrer l'analyse des impacts du projet sur la végétation et les milieux humides. Comme l'indique la directive du MENV (MENV, 2004a), la conservation et la protection « [du] littoral, [des] rives, [des] milieux humides et [des] zones inondées actuelles et futures » contre les impacts directs ou indirects du projet revêtent de l'importance pour le MENV. Tous ces éléments se retrouvent dans la CVE relative aux écosystèmes des milieux humides littoraux et intertidaux. De plus, la directive du MENV (MENV, 2004a) souligne qu'il faut tenir compte des effets directs et indirects du projet sur « la végétation des milieux aquatiques, riverains et terrestres, en accordant une importance particulière aux espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, et aux espèces d'intérêt économique et culturel ». Par conséquent, tant les essences de plantes menacées ou vulnérables que les plantes d'usage traditionnel sont considérées comme des CVE pour ce projet.

Faune terrestre et aviaire : Pour examiner les impacts potentiels du projet sur la faune terrestre et aviaire et ses habitats, on a retenu quatre CVE :

- l'abondance de la faune;
- la diversité de la faune;
- la qualité et la quantité des habitats fauniques; et
- les espèces en péril.

L'analyse d'impacts effectuée sur les CVE identifiées repose sur les enjeux relevés dans la directive du MENV (MENV 2004a), ainsi que sur les consultations avec les parties intéressées et les organismes gouvernementaux, les discussions avec des organisations non gouvernementales, l'examen des ouvrages et travaux de recherche pertinents et le jugement professionnel de l'équipe chargée des études.

Poissons marins et leur habitat : On a retenu les poissons marins et leur habitat parmi les CVE en raison de leur importance biologique et économique. Cette CVE correspond à la définition fournie par Pêches et Océans Canada (MPO) dans le Guide de présentation des avis de projet soumis au MPO aux fins d'analyse en vertu des dispositions relatives à la protection des poissons de la *Loi sur les pêches*. L'habitat et les poissons considérés ici ne sont pas l'habitat et les poissons au sens légal de ces termes, mais au sens biologique et écologique. 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.

Poissons des eaux intérieures et leur habitat : La directive du MENV (MENV, 2004a) souligne qu'il faut tenir compte des effets directs et indirects du projet sur « la végétation des milieux aquatiques, riverains et terrestres, en accordant une importance particulière aux espèces menacées ou vulnérables, ou susceptibles d'être ainsi désignées, et aux espèces d'intérêt économique et culturel ». Les poissons des eaux intérieures et leur habitat sont donc considérés comme une CVE. Comme ci-dessus, l'habitat et les poissons ne sont pas désignés au sens légal du terme, mais au sens biologique et écologique.

Mammifères marins et leur habitat : Les mammifères marins sont soumis aux mêmes effets potentiels que les poissons et leur habitat. À ceci s'ajoutent des préoccupations liées à d'éventuels troubles sensoriels ainsi qu'au risque de collisions avec les navires. Les mammifères marins, surtout des bélougas et des phoques communs, fréquentent le fleuve Saint-Laurent près de Gros Cacouna. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, les 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. Ils sont donc considérés comme des CVE. Les mammifères marins sont des espèces d'intérêt public, en raison des problèmes liés à la présence de contaminants toxiques et des perturbations dues à la présence humaine. 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 les bélougas du Saint-Laurent comme une « espèce menacée ».

4.5.2.3 Choix des CVE du milieu humain

Les CVE choisies relativement au milieu humain sont les suivantes :

- l'archéologie et les ressources patrimoniales;
- les aspects socio-économiques et l'utilisation des terres et des ressources; et
- les ressources visuelles.

La logique ayant présidé au choix de chacune de ces CVE est indiquée ci-dessous.

Archéologie et ressources patrimoniales : Les CVE retenues pour évaluer les impacts potentiels du projet sur les ressources archéologiques et patrimoniales sont liées à la perturbation de ressources historiques et l'exposition de ressources patrimoniales. Les auteurs de la directive du MENV (MENV, 2004a) considèrent

la question des ressources archéologiques et celle du patrimoine culturel comme des enjeux importants.

Aspects socio-économiques et utilisation des terres et des ressources : En raison de leur grande valeur sur les plans social, de l'utilisation économique des terres et de l'utilisation des ressources, huit CVE ont été retenues, résultant à la fois des discussions survenues dans le cadre des journées portes ouvertes, des enjeux identifiés par Transfert Environnement (2004a) et le MENV (2004a), des entrevues, de l'examen de la littérature pertinente et en fonction du jugement professionnel de l'équipe chargée des études. Les CVE relatives aux aspects socio-économiques sont les suivantes :

- les impacts économiques de la construction et de l'exploitation;
- les emplois directs;
- les infrastructures et services municipaux;
- l'assiette fiscale municipale;
- le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles;
- la propriété résidentielle;
- le risque de différends entre les résidants et la main-d'œuvre recrutée à l'extérieur de la zone d'étude locale; et
- la qualité de vie des résidants de la zone d'étude locale.

Ressources visuelles : Les ressources visuelles constituent une composante très valorisée de l'environnement au sein de la population du Village et de la Paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna, ainsi que par les visiteurs dans la région. Bien que leur valeur au plan de l'écosystème soit faible, les ressources visuelles revêtent une grande valeur sociale, de sorte qu'elles sont collectivement considérées comme une CVE. Les ressources visuelles sont évaluées en fonction des CVE du paysage et de la lumière ambiante. Les auteurs de la directive du MENV (MENV, 2004a) se sont penchés sur les préoccupations et opinions relevées dans les collectivités locales et considèrent le paysage et la valeur touristique qui y est associée comme des éléments importants.

4.5.2.4 Composantes environnementales sans CVE

Les auteurs de la directive du MENV ont dressé une liste des composantes essentielles qui doivent être analysées dans l'ÉIE. Bien que certaines de ces composantes n'aient pas été considérées d'intérêt particulier en tant que CVE par l'équipe d'étude ou le public, elles n'en constituent pas moins des liens importants entre le projet et une CVE soumise aux effets des changements dans

l'environnement. L'ÉIE examine les effets du projet sur ces composantes et les effets connexes sur les CVE, sans toutefois attribuer une importance comme impact à ces effets. Les composantes environnementales sans CVE sont décrites ci-dessous.

Hydrologie des eaux de surface : L'ÉIE évalue les changements dans l'hydrologie des eaux de surface; toutefois, cet élément n'a pas été retenu comme CVE parce d'autres composantes, qui évaluent les impacts sur les CVE, tiennent compte des préoccupations liées aux changements dans les conditions hydrologiques. La composante Hydrologie permet d'évaluer les variations potentielles du niveau d'eau dans les plans et cours d'eau continentaux et les marais situés au sud de Gros Cacouna, tandis que la composante Végétation terrestre évalue les impacts potentiels sur la végétation. Les impacts de variations dans les eaux de ruissellement à Gros Cacouna sont évalués dans le cadre de la composante Hydrologie et les impacts potentiels sur les CVE sont évalués dans les composantes Qualité de l'eau et Poissons et leur habitat.

Conditions côtières : Les activités projetées d'amarrage et de brisage de glace pour donner accès aux méthaniers en hiver risquent d'avoir une incidence sur les conditions hydrodynamiques et thermiques du fleuve Saint-Laurent, de même que sur les conditions des glaces, ce qui pourrait, en retour, affecter les conditions côtières. Les auteurs de la directive du MENV (MENV, 2004a) considèrent les changements des propriétés hydrodynamiques, thermiques de l'eau du fleuve et celles des glaces, de même que les impacts sur les conditions côtières, y compris l'érosion des rives et le transport de sédiments, comme des préoccupations principales en ce qui a trait au projet.

Santé humaine : Les effets potentiels sur la santé humaine des émissions attribuables au projet ont été évalués selon une approche d'évaluation du risque. Les émissions atmosphériques du projet peuvent comprendre des oxydes d'azote, du dioxyde de soufre, du monoxyde de carbone, des matières particulaires, des composés aromatiques et des composés organiques volatils. Les récepteurs humains potentiels comprennent les résidents locaux et les travailleurs prenant part à la préparation du site, aux travaux de construction et à l'exploitation. L'évaluation a été effectuée conformément aux guides d'évaluation des risques pour la santé humaine élaborés par le ministère de la Santé et Services Sociaux du Québec (MSSS 2002) et Santé Canada (2003).

4.6 QUESTIONS CLÉS

Les questions clés reflètent les préoccupations soulevées lors des consultations publiques et identifiées par la directive du MENV (MENV, 2004a). Elles permettent de cibler l'évaluation quant aux effets potentiels du projet sur les CVE. Les questions clés ont été élaborées en vue de démontrer au public que ses préoccupations ont été prises en compte et que l'évaluation permet de répondre clairement aux interrogations qui en découlent.

Dans certains cas, des renseignements étaient requis à propos d'une discipline scientifique quant aux effets du projet sur une CVE abordée par une autre discipline. Dans de tels cas, des questions clés ont également été élaborées pour aborder des enjeux qui n'avaient pas été identifiés en tant que CVE, mais qui exigeaient une évaluation en raison de liens avec les effets potentiels sur une CVE identifiée. Par exemple, bien que les conditions côtières n'aient pas été identifiées en tant que CVE, une question clé portant sur cet aspect a été abordée puisqu'elle est reliée à plusieurs autres analyses.

Les questions clés abordées dans l'ÉIE sont énumérées au tableau 4.6-1.

Tableau 4.6-1 Résumé des questions clés relatives au Projet Énergie Cacouna

Discipline	Question clé
Qualité de l'air	Quel effet le Projet aura-t-il sur la qualité de l'air ambiant ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur les retombées atmosphériques de poussières et dépôts acides ?
Environnement sonore	Quel sera l'effet des émissions produites durant la construction du Projet sur les niveaux de bruit ?
	Quel sera l'effet des émissions produites durant l'exploitation du Projet sur les niveaux de bruit ?
Mammifères marins	Quel effet le Projet aura-t-il sur les mammifères marins ?
Sols et terrain	Quel effet le Projet aura-t-il sur la qualité du sol et les conditions du terrain ?
Végétation et milieux humides	Quel effet le Projet aura-t-il sur la végétation et les milieux humides ?
Poissons des eaux intérieures et leur habitat	Quel effet le Projet aura-t-il sur les poissons des eaux intérieures et leur habitat ?
Poissons marins et leur habitat	Quel effet aura le Projet sur les poissons du fleuve Saint-Laurent et leur habitat ?
Faune terrestre et aviaire	Quel effet le Projet aura-t-il sur la faune terrestre et ses habitats ?
Hydrologie des eaux de surface	Quel effet le Projet aura-t-il sur l'hydrologie des eaux de surface ?

Tableau 4.6-1 Résumé des questions clés relatives au Projet Énergie Cacouna (suite)

Discipline	Question clé
Qualité des eaux de surface	Quel effet le Projet aura-t-il sur la qualité des eaux de surface ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur la quantité de matières en suspension ?
Processus côtiers	Quel effet le Projet aura-t-il sur l'environnement côtier ?
Hydrogéologie	Quel effet le Projet aura-t-il sur les eaux souterraines et leur qualité en tant que source d'approvisionnement en eau ?
Aspects socio-économiques	Quel effet le Projet aura-t-il sur l'emploi direct ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur les infrastructures et les services municipaux ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur le tourisme et l'utilisation des ressources naturelles dans la zone d'étude locale ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur l'assiette fiscale municipale ?
	L'arrivée d'une main-d'œuvre en provenance de l'extérieur de la zone d'étude aura-t-elle un impact sur les résidents ?
Santé humaine	Quel effet le Projet aura-t-il sur la santé humaine ?
Archéologie	Quel effet le Projet aura-t-il sur les ressources patrimoniales ?
Ressources visuelles	Quel effet le Projet aura-t-il sur le paysage et les points d'intérêt visuel ?
	Quel effet le Projet aura-t-il sur la qualité de la lumière ambiante ?

4.7 ANALYSE DE LIENS

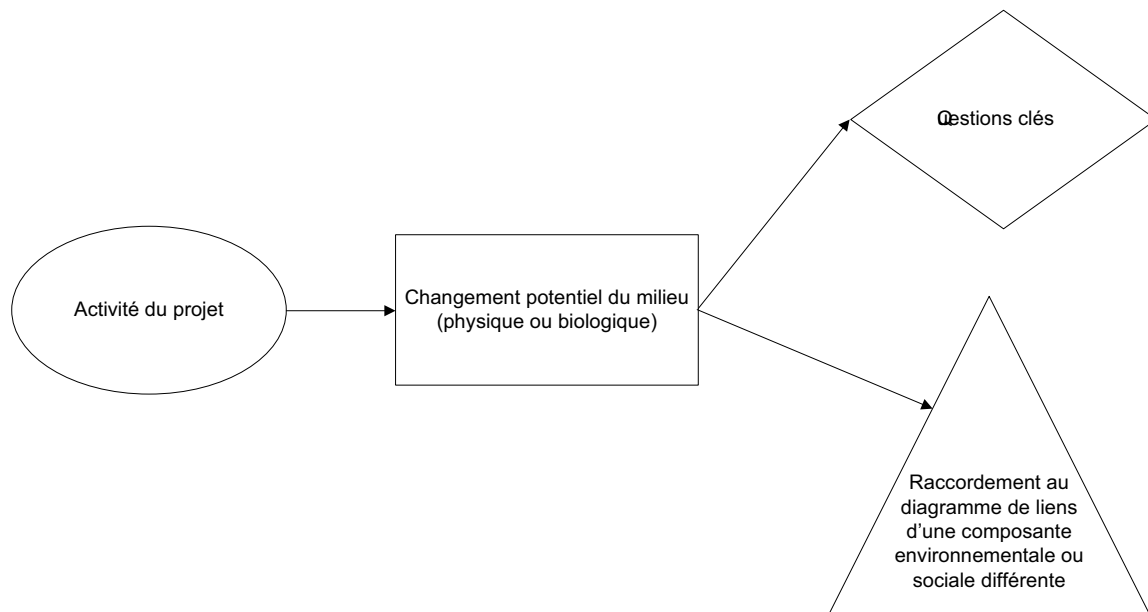
4.7.1 Diagrammes de liens

Les diagrammes de liens permettent d'illustrer les liens et interactions entre les activités du projet et les écosystèmes, les ressources et la qualité de vie des individus et des collectivités 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 présentés sont effectués en fonction des questions clés répertoriées dans le tableau 4.6-1.

La figure 4.7-1 illustre la structure générale des diagrammes de liens. Les symboles employés dans les diagrammes sont les suivants :

- ovale : activité du projet;
- rectangle : changement possible à l'environnement;
- losange : question clé;
- triangle : lien vers une autre composante environnementale ou sociale ou en provenance de celle-ci; et
- flèche : lien.

Figure 4.7-1 Structure des diagrammes de liens



Les diagrammes de liens constituent des outils visant à orienter l'analyse des impacts, en ce que cette analyse aborde chacun des liens d'un diagramme donné. Ils illustrent également les interrelations entre les diverses composantes environnementales et sociales.

4.7.2 Validation des liens

4.7.2.1 Détermination de la validité des liens

Les liens potentiels entre les activités du projet et des impacts éventuels sont examinés afin de déterminer leur validité et leur pertinence par rapport au projet. Lorsque cet examen indique un impact potentiel, le lien est jugé valide pour l'évaluation d'impact. Lorsque l'examen n'indique pas d'impact potentiel, le lien est jugé non valide et n'est pas abordé dans l'ÉIE.

Le processus de validation des liens inclut la prise en compte des mesures d'atténuation. Ces mesures peuvent consister en des ajustements à la conception, à la construction ou à la planification des installations afin de minimiser ou d'éliminer les impacts potentiellement négatifs et, lorsque cela est possible, améliorer la qualité de l'environnement. Pour certaines activités, des mesures d'atténuation continues (par exemple des modifications aux procédures d'exploitation) permettent de minimiser ou d'éliminer certaines perturbations physiques ou chimiques, ce qui, du même coup, rend invalide le lien entre ces activités et les effets environnementaux potentiels.

Deux facteurs principaux font en sorte que les liens entre des activités du projet et des impacts potentiels peuvent être considérés non valides, les éliminant de la suite de l'évaluation des impacts :

- un degré de certitude élevé quant à l'efficacité d'une mesure d'atténuation pour la prévention d'un impact découlant du lien potentiel;
- aucun changement attendu relativement à une condition préliminaire requise (par exemple, si aucun changement à la qualité des eaux souterraines n'est anticipé, le lien potentiel portant sur les impacts éventuels pour les utilisateurs de puits n'est pas valide).

L'évaluation des impacts ne se concentre donc que sur les liens applicables entre des activités du projet et des impacts potentiels. Tous les liens jugés non applicables sont éliminés de la suite de l'ÉIE. Chaque lien valide préalablement retenu est évalué selon divers critères, notamment :

- le recours à la description du projet (voir section 2) afin de confirmer la validité du lien potentiel;
- l'utilisation des évaluations effectuées dans d'autres domaines techniques de l'ÉIE afin de déterminer si un lien potentiel est susceptible d'affecter la CVE;
- la vérification de la disponibilité de mesures d'atténuation et la confirmation que ces mesures sont efficaces à 100 %, invalidant ainsi un lien potentiel.

4.7.2.2 Analyse préliminaire : prévision des impacts et mesures d'atténuation

Pour chacun des liens validés, les changements aux conditions environnementales découlant du projet ont fait l'objet d'une prévision. La méthodologie appliquée pour calculer et prévoir ces changements est propre à chaque composante environnementale; elle est décrite dans l'évaluation de l'impact pour chacune de ces composantes. Pour chaque prévision, on suppose que les mesures d'atténuation prévues sont intégrées au projet et que les impacts constituent les changements résultants, malgré les mesures d'atténuation. On se sert de modèles prédictifs dans les évaluations de l'air, de l'environnement sonore, de l'hydrogéologie, de l'hydrologie, de la qualité de l'eau, des poissons et de leurs habitats et de la faune. Des méthodes d'analyse du risque sont appliquées pour évaluer les impacts potentiels sur la santé humaine et faunique. Des systèmes d'information géographique (SIG) ont été employés pour évaluer les impacts sur les ressources terrestres et leur utilisation. Les méthodes d'évaluation applicables

à chacune des composantes environnementales sont décrites dans les sections d'évaluation des impacts correspondantes.

4.8 DESCRIPTION DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts résiduels sur les composantes valorisées de l'environnement (CVE) sont décrits en fonction des critères suivants : direction, intensité, portée géographique, durée et fréquence (y compris les effets saisonniers). Ces critères sont définis comme suit :

- **La direction** indique si l'impact est désirable ou non. Les directions possibles sont positive, neutre ou négative.
- **L'intensité** décrit la sévérité de l'impact. Elle peut être nulle, faible, modérée ou élevée. Pour chacune des ressources, une description exacte des critères précise ce que signifie en contexte chacun des niveaux d'intensité.
- **La portée géographique** décrit l'étendue spatiale prévue de l'impact. Elle est évaluée comme étant locale, régionale ou suprarégionale.
- **La durée** décrit la période de l'impact. Les périodes sont : la construction, l'exploitation et le long terme.
- **La fréquence** décrit le nombre d'occurrences de l'activité causant l'impact. La fréquence considère que l'impact se produit une seule fois, de façon intermittente ou continuellement.

Le tableau 4.8-1 détaille l'approche générale des critères utilisés pour décrire les impacts sur les CVE.

Tableau 4.8-1 Critères d'impact environnemental pour le Projet Énergie Cacouna

Direction	Intensité	Portée géographique	Durée	Fréquence
<p>Positive : conséquence ou tendance favorable</p> <p>Négative : conséquence ou tendance non désirée</p>	<p>Négligeable : aucun changement</p> <p>Faible : changements mineurs ou non détectables</p> <p>Modérée : changements détectables présentant un faible risque de modification de la capacité de la population à profiter de la ressource ou de l'utiliser</p> <p>Élevée : changements importants affectant la capacité de la population à profiter de la ressource ou de l'utiliser</p>	<p>Locale : effets limités au site du projet</p> <p>Régionale : effets s'étendant au-delà du site du projet, mais limités à la zone de l'étude</p> <p>Suprarégionale : effets s'étendant au-delà de la zone étudiée</p>	<p>Construction : effets limités à la période de construction</p> <p>Exploitation : effets se produisant pendant toute la période d'exploitation</p> <p>Long terme : effets se prolongeant après la désaffectation du site</p>	<p>Faible : se produit une seule fois</p> <p>Moyenne : se produit de façon intermittente</p> <p>Élevée : se produit continuellement</p>

^(a) CVE –au besoin, on trouvera des descriptions des cotes relatives à l'intensité dans les sections traitant de l'évaluation des impacts pour chaque composante.

4.8.1 Description de l'intensité des impacts

Pour plusieurs des CVE, les spécialistes de la discipline pertinente ont adapté la définition des critères selon les caractéristiques particulières de la CVE. Les définitions de l'intensité des impacts apparaissent au tableau 4.8-2.

Tableau 4.8-2 Définitions de l'intensité des impacts dans le cas des composantes valorisées de l'environnement

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
Milieu physique			
Qualité de l'air et climat	il y a une augmentation, mais les maximums demeurent inférieurs aux critères	les maximums se trouvent entre les critères les plus stricts et les moins stricts (on n'a attribué aucune intensité modérée lorsqu'il n'y avait qu'un seul critère)	les maximums sont supérieurs au critère unique ou au critère le moins strict lorsqu'il y en avait plusieurs
Environnement sonore pendant la construction (se reporter au tableau 5.4-2 pour obtenir des détails)	la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle d'une heure ($L_{Ar,1h}$) est inférieure ou égale aux critères de bruit du MENV applicables durant la phase de construction; les niveaux acoustiques équivalents pour un intervalle d'une heure ($L_{Aeq,1h}$) sont inférieurs ou égaux au bruit ambiant le plus faible; les niveaux acoustiques des bruits d'impact ($L_{AF,Max}$) sont inférieurs aux critères de faible perception fixés par le HD (1978)	la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle d'une heure ($L_{Ar,1h}$) est supérieure aux critères de bruit du MENV applicables durant la phase de construction mais la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle de 12 heures ($L_{Ar,12h}$) est inférieure ou égale à ces mêmes critères; le niveau acoustique équivalent pour une période d'une heure est supérieur au niveau acoustique mesuré durant l'heure la moins bruyante mais est égal ou inférieur au niveau acoustique du bruit ambiant pour un période de 12 heures, soit $L_{Aeq,12h}$; les niveaux acoustiques des bruits d'impact ($L_{AF,Max}$) sont inférieurs aux critères de perception modérés fixés par le HD (1978)	les niveaux acoustiques d'évaluation prévus pour un intervalle de bruit périodiques 12 heures ($L_{Ar,12h}$) sont supérieurs aux critères de bruit du MENV applicables à la phase de construction; la valeur maximale du niveau acoustique équivalent pour une période d'une heure ($L_{Aeq,1h}$) est supérieure au niveau acoustique ambiant du secteur pour une période de 12 heures ($L_{Aeq,12h}$); les niveaux acoustiques des bruits d'impact ($L_{AF,Max}$) sont supérieurs aux critères de perception modérée du HD (1978)

Tableau 4.8-2 Définitions de l'intensité des impacts dans le cas des composantes valorisées de l'environnement (suite)

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
Environnement sonore pendant l'exploitation (se reporter au tableau 5.4-17 pour obtenir des détails)	la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle d'une heure ($L_{Ar,1 h}$) est inférieure ou égale aux critères de bruit du MENV; les niveaux acoustiques équivalents pour un intervalle d'une heure ($L_{Aeq,1 h}$) sont inférieurs ou égaux aux niveaux de bruit ambiant les plus bas	la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle d'une heure ($L_{Ar,1 h}$) sont supérieurs aux critères de bruit du MENV mais la valeur maximale prévue du niveau acoustique d'évaluation pour un intervalle de 12 heures ($L_{Ar,12 h}$) est inférieure ou égale à ce même critère; les niveaux acoustiques équivalents pour un intervalle d'une heure ($L_{Aeq,1 h}$) sont inférieurs ou égaux aux niveaux de bruit ambiant pour un intervalle de 12 heures ($L_{Aeq,12 h}$)	le niveau acoustique d'évaluation prévu pour un intervalle de 12 heures ($L_{Ar,12 h}$) est supérieur aux critères de bruit du MENV; les niveaux acoustiques équivalents pour un intervalle d'une heure ($L_{Aeq,1 h}$) sont supérieurs aux niveaux de bruit ambiant pour un intervalle de 12 heures ($L_{Aeq,12 h}$)
Sols et terrain	les changements sont plus importants que les conditions du milieu tout en demeurant mineurs (<10 %)	les changements sont plus importants que les conditions du milieu ; ils sont substantiels tout en demeurant dans les limites de variabilité naturelle (10-20 %)	les changements sont plus importants que les conditions du milieu et excèdent les limites de variabilité naturelle (20 %)
Hydrogéologie	risque de changements mesurables des niveaux ou de la qualité des eaux souterraines, mais non détectables pour les utilisateurs des eaux souterraines et sans effets sur l'approvisionnement en eau	changements des niveaux ou de la qualité des eaux souterraines, détectables pour les utilisateurs et avec des effets mineurs sur l'approvisionnement en eau	changements des niveaux ou de la qualité des eaux souterraines risquant d'avoir des effets importants sur l'approvisionnement en eau
Qualité de l'eau	les changements peuvent être mesurables mais sans effets prévisibles sur les organismes aquatiques ni détérioration pour d'autres utilisations de l'eau	risque de certains effets sublétaux sur les organismes aquatiques sensibles ou détérioration modérée pour d'autres utilisations de l'eau	effets sublétaux ou létaux prévisibles sur les organismes aquatiques sensibles ou détérioration importante pour d'autres utilisations de l'eau
Milieu biologique			
Végétation et milieux humides	les changements sont supérieurs aux conditions du milieu, mais ils demeurent sous les seuils et dans les limites de variabilité naturelle (<10 % (c'est-à-dire que dans la zone étudiée, moins de 10 % des zones ayant un important potentiel d'accueil pour des espèces végétales menacées de disparition ou d'utilisation traditionnelle seront perdus ou altérés par les effets du projet)	les changements sont nettement supérieurs aux conditions du milieu, mais ils demeurent sous les seuils et dans les limites de variabilité naturelle (10-20 % (c'est-à-dire que dans la zone étudiée, de 10 à 20 % des zones ayant un important potentiel d'accueil pour des espèces végétales menacées de disparition ou d'utilisation traditionnelle seront perdus ou altérés par les effets du projet)	les changements dépassent les seuils et provoquent des changements au-delà des limites de variabilité naturelle du milieu (20 % (c'est-à-dire que dans la zone étudiée, plus de 20 % des zones ayant un important potentiel d'accueil pour des espèces végétales menacées de disparition ou d'utilisation traditionnelle seront perdus ou altérés par les effets du projet)

Tableau 4.8-2 Définitions de l'intensité des impacts dans le cas des composantes valorisées de l'environnement (suite)

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
Faune terrestre et aviaire	au-delà des conditions du milieu, tout en demeurant en deça des critères établis ou des seuils scientifiques connus et dans les limites de variabilité naturelle	nettement supérieurs aux conditions ou aux concentrations du milieu, tout en demeurant en deça 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 scientifiques connus (au-delà desquels les effets sont nocifs) et vraisemblablement à ce qu'ils causent des changements détectables allant au-delà des limites de variabilité naturelle
Poissons des eaux intérieures et leur habitat	risque d'effets mineurs sur les organismes aquatiques sensibles ou de 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 du point de vue des populations	effets sur la distribution ou l'abondance des poissons du point de vue des populations
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 du point de vue des populations	effets sur la distribution ou l'abondance des poissons du point de vue des populations
Mammifères marins	risque de perturbation mineure des mammifères marins ou de leur habitat, mais sans effets sur leur distribution ou leur abondance	risque de perturbation modérée des mammifères marins ou de leur habitat, mais avec des effets mineurs sur leur distribution ou leur abondance	effets modérés ou plus importants sur la distribution ou l'abondance des mammifères marins
Milieu humain			
Ressources patrimoniales	impact minime sur les ressources prisées, ou rareté et faible valeur des ressources	impact modéré ou partiel sur des ressources d'une valeur historique allant de modérée à élevée	grave impact matériel sur des ressources de valeur historique élevée
Aspects socio-économiques			
- Emploi des résidents de la zone d'étude régionale (ZER) ou de la zone d'étude locale (ZEL)	hausse des niveaux d'emploi pour les résidents de la ZER ou de la ZEL, mais on s'attend à ce qu'elle soit mineure (< 5 %)	hausse des niveaux d'emploi d'au moins 1 % mais 5 % pour les résidents de la ZER ou de la ZEL	hausse des niveaux d'emploi 5 % pour les résidents de la ZER ou de la ZEL
- Infrastructures et services municipaux - impact sur la circulation	il peut se produire à l'occasion des retards dans la circulation, mais cela n'aura pas d'effets sur le choix d'itinéraires des conducteurs	il y aura sans doute régulièrement des retards dans la circulation, mais cela n'aura pas d'effets sur le choix d'itinéraires des conducteurs	il y aura sans doute régulièrement des retards dans la circulation, et cela aura sans doute des effets sur les choix d'itinéraires des conducteurs
- Assiette fiscale municipale	faible hausse de l'assiette fiscale par rapport au montant des taxes et impôts actuellement perçus	hausse modeste de l'assiette fiscale par rapport au montant des taxes et impôts actuellement perçus	hausse considérable de l'assiette fiscale par rapport au montant des taxes et impôts actuellement perçus

Tableau 4.8-2 Définitions de l'intensité des impacts dans le cas des composantes valorisées de l'environnement (suite)

Composante valorisée de l'environnement	Faible	Modérée	Élevée
- Tourisme et utilisation des ressources naturelles	on s'attend à des impacts mineurs sur l'activité touristique ou l'utilisation des ressources, mais on ne prévoit pas que les impacts changeront la qualité de l'expérience associée à l'activité touristique ni à l'utilisation des ressources	on s'attend à des impacts sur l'activité touristique ou l'utilisation des ressources et on prévoit une légère réduction de la qualité de l'expérience associée à l'activité touristique ou à l'utilisation des ressources	diminution de la qualité de l'expérience associée à l'activité touristique ou à l'utilisation des ressources au point où celles-ci sont abandonnées
- Cohésion de la communauté locale	risque de perturbation mineure pour les résidents, mais on ne prévoit aucun effet	risque de perturbation mineure pour les résidents, mais on ne s'attend pas à ce que les effets provoquent des changements dans le comportement des résidents	risque de perturbation modérée ou plus grave pour les résidents et on s'attend à ce que leur comportement s'en trouve modifié
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

4.9 DEGRÉ DE CERTITUDE DES PRÉVISIONS

L'évaluation environnementale englobe la prévision de circonstances futures et prévoit les interactions du projet avec des milieux physiques, biologiques et humains complexes. En conséquence, le degré de certitude quant à la prévision des impacts est variable; il est affecté par divers facteurs dont, notamment :

- la disponibilité des données sur l'environnement;
- la variabilité naturelle et la résilience des écosystèmes;
- la marge d'erreur dans l'obtention et le traitement des données; et
- la capacité de prévision des modèles employés.

L'incertitude a été prise en compte par les spécialistes des diverses disciplines lors de la prévision des impacts. Lorsque le degré d'incertitude était important, une marge d'erreur a été appliquée afin d'éviter la sous-estimation de ces impacts.

4.10 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE RELATIVE

4.10.1 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). Trois objectifs de développement durable ont été pris en compte :

- le maintien de l'intégrité de l'environnement;
- l'amélioration de l'équité sociale; et
- l'amélioration du rendement économique.

Les scientifiques responsables de l'étude d'impact sur l'environnement ont considéré qu'un impact était potentiellement significatif s'il menaçait l'un ou l'autre de ces objectifs de développement durable. Afin de trancher, deux facteurs ont été appliqués :

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

4.10.2 Sévérité de l'impact

La sévérité d'un impact est évaluée en fonction d'une combinaison de son intensité, de sa portée géographique et de sa durée. Comme la fréquence d'un impact est souvent implicite, compte tenu de son intensité ou de sa durée, elle n'a pas été incluse systématiquement dans la détermination de la sévérité des impacts.

Le tableau 4.10-1 répertorie les combinaisons de critères utilisées pour décrire les impacts et indique si leur sévérité est négligeable, faible, moyenne ou élevée. Pour utiliser le tableau, 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. Par exemple, les cases surlignées dans le tableau illustrent la sévérité relative d'un impact d'intensité modérée, de portée géographique locale et d'une durée à long terme. Suivant ce tableau, un impact comportant cette combinaison de facteurs a une sévérité moyenne.

Les mêmes informations sont reproduites dans le schéma de la figure 4.10-1. Elles indiquent qu'un impact d'intensité modérée, de portée géographique locale et d'une durée à long terme produirait un impact de sévérité moyenne.

4.10.3 Valeur de la ressource subissant l'impact

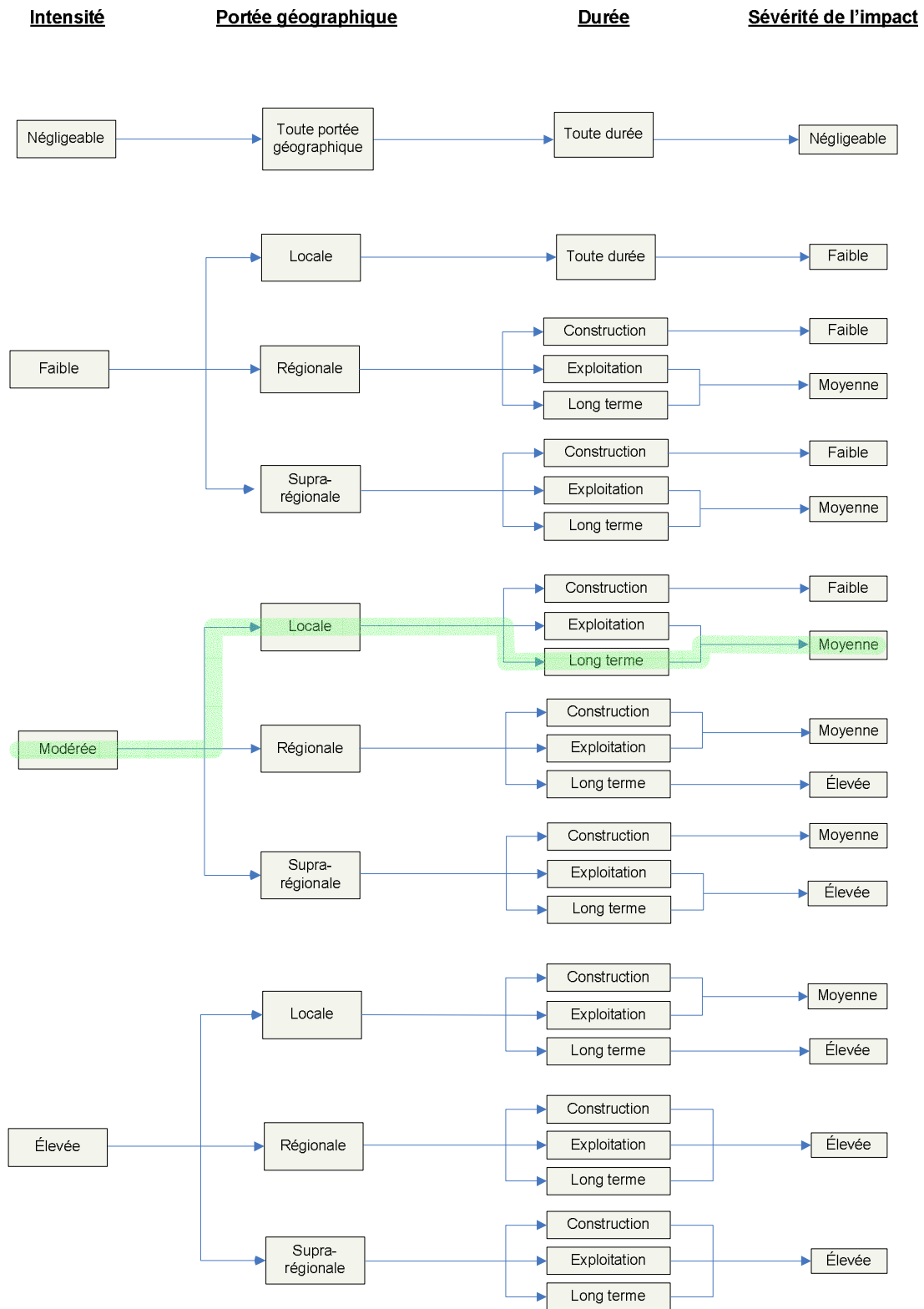
En plus de considérer la sévérité d'un impact (selon son intensité, sa portée géographique et sa durée), on a également évalué la valeur de la ressource affectée pour déterminer l'importance relative de l'impact. Cette valeur peut être liée à la valeur intrinsèque de la composante dans l'écosystème (unicité, importance écologique, rareté) ou à sa valeur pour la population (sociale, culturelle, économique et esthétique).

La valeur de la composante était un facteur prioritaire pour la sélection des CVE utilisées dans l'étude d'impact sur l'environnement. 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 chargés d'évaluer les diverses composantes ont pris en considération la valeur de chacune d'entre elles afin de juger si l'évaluation de l'importance relative de l'impact devait être ajustée en fonction de la valeur de la composante affectée.

Tableau 4.10-1 Sévérité de l'impact

Intensité	Portée géographique	Durée	Sévérité
Négligeable	Locale	Construction	Négligeable
		Exploitation	Négligeable
		Long terme	Négligeable
	Régionale	Construction	Négligeable
		Exploitation	Négligeable
		Long terme	Négligeable
	Suprarégionale	Construction	Négligeable
		Exploitation	Négligeable
		Long terme	Négligeable
Faible	Locale	Construction	Faible
		Exploitation	Faible
		Long terme	Faible
	Régionale	Construction	Faible
		Exploitation	Moyenne
		Long terme	Moyenne
	Suprarégionale	Construction	Faible
		Exploitation	Moyenne
		Long terme	Moyenne
Modérée	Locale	Construction	Faible
		Exploitation	Moyenne
		Long terme	Moyenne
	Régionale	Construction	Moyenne
		Exploitation	Moyenne
		Long terme	Élevée
	Suprarégionale	Construction	Moyenne
		Exploitation	Élevée
		Long terme	Élevée
Élevée	Locale	Construction	Moyenne
		Exploitation	Moyenne
		Long terme	Élevée
	Régionale	Construction	Élevée
		Exploitation	Élevée
		Long terme	Élevée
	Suprarégionale	Construction	Élevée
		Exploitation	Élevée
		Long terme	Élevée

Figure 4.10-1 Sévérité de l'impact selon la discipline



4.10.4 Conclusion sur l'importance relative

Les spécialistes des composantes participant à l'ÉIE ont déterminé l'importance relative des impacts sur les CVE en combinant l'évaluation de la sévérité de l'impact subi et celle de la valeur de la composante affectée. Un impact était considéré comme étant significatif si l'on prévoyait qu'il en découlerait :

- des changements à une CVE nuisant à la population de façon inacceptable; ou
- des changements à l'environnement compromettant les perspectives d'avenir des générations futures.

Pour le milieu humain, un impact positif était jugé relativement important si l'on prévoyait qu'il en découlerait :

- des changements à une CVE qui, tout en étant probablement acceptés par la population, contribueraient à améliorer sa qualité de vie; ou
- des changements au milieu humain améliorant les perspectives d'avenir des générations futures.

4.11 CADRE SPATIO-TEMPOREL DE L'ÉVALUATION

4.11.1 Limites des zones d'étude

Des zones d'étude ont été définies afin de délimiter le territoire utilisé pour décrire le milieu récepteur. La nature des diverses composantes environnementales abordées dans l'ÉIE est variable. Les zones d'étude varient donc selon la composante environnementale envisagée. Chacune des zones d'étude a été délimitée de manière à couvrir les effets potentiels du projet sur la composante environnementale examinée. Neuf zones d'étude ont ainsi été définies pour :

- la qualité de l'air;
- l'environnement sonore;
- le milieu terrestre (sols et terrain; végétation et milieux humides; faune terrestre et aviaire);
- le milieu aquatique (hydrogéologie; eaux de surface et qualité des sédiments; poissons marins et leur habitat; poissons des eaux intérieures et leur habitat);
- les processus côtiers;

- les mammifères marins;
- l'archéologie;
- les aspects socio-économiques, l'utilisation des terres et des ressources;
et
- les ressources visuelles.

Ces zones d'étude sont illustrées à la figure 4.11-1 et décrites ci-dessous.

4.11.1.1 Zone d'étude de la qualité de l'air

Les données existantes sur la qualité de l'air ont été recueillies pour les stations de l'est du Québec. Il n'y avait cependant pas de données disponibles aux alentours du projet. Pour combler le manque de données locales, on a eu recours à un modèle de dispersion afin d'établir des prévisions de référence pour la zone d'étude de 25 km sur 25 utilisée pour l'évaluation des impacts. Cela correspond à la zone où l'on a réalisé des prévisions de la qualité de l'air, que l'on désigne également sous le nom de domaine récepteur. La modélisation de référence est fondée sur un inventaire des émissions locales établi dans une zone de 35 km sur 35 autour du projet. Finalement, les paramètres météorologiques nécessaires à la modélisation ont été calculés dans une zone de 75 km sur 75, appelée le domaine météorologique. Ce dernier est plus vaste que la zone d'étude de façon à s'assurer que la modélisation soit précise.

Superficie de la zone	Objectif	Source des données
25 km sur 25	récepteur	modélisation (dispersion)
35 km sur 35	inventaire local	modélisation (inventaire des émissions)
75 km sur 75	le domaine météorologique	modélisation

4.11.1.2 Zone d'étude de l'environnement sonore

En fonction de la nature des impacts sonores causés par le projet et des exigences du MENV, la zone d'étude choisie pour l'environnement sonore comprend les emplacements récepteurs susceptibles d'être touchés durant les phases de construction et d'exploitation. La superficie de la zone d'étude de l'environnement sonore qui en résulte est d'environ 7 km sur 11 km, avec le site du projet approximativement dans son centre.

4.11.1.3 Zone d'étude du milieu terrestre

La zone d'étude retenue pour le milieu terrestre englobe entièrement les zones où des effets directs et indirects sont attribuables aux phases de construction et d'exploitation du terminal sur les sols et le terrain, la végétation et les milieux humides, et la faune terrestre et aviaire. Les limites de la zone d'étude du milieu terrestre sont les suivantes :

- le fleuve Saint-Laurent;
- la municipalité du Village de Saint-Georges-de-Cacouna;
- la route 132; et
- une limite suivant la démarcation entre les terres agricoles et les zones boisées.

La zone a été ainsi délimitée pour apprécier pleinement les effets directs et indirects des phases de construction et d'exploitation du projet.

4.11.1.4 Zone d'étude du milieu aquatique

La zone d'étude du milieu aquatique dans le fleuve Saint-Laurent couvre une zone-tampon de 800 m environ autour du terminal. Elle couvre également une zone qui comprend les plans d'eau intérieurs, ce qui correspond au bassin hydrographique local. Cette zone a été choisie dans le but d'évaluer la perturbation directe des habitats de poissons dans le fleuve Saint-Laurent et les eaux intérieures, ainsi qu'une variation des niveaux de matières en suspension et de la qualité de l'eau en raison des eaux de ruissellement et de la remise en suspension.

4.11.1.5 Zone d'étude des processus côtiers

La zone d'étude des processus côtiers couvre l'estuaire du Saint-Laurent sur une distance de 1 km en amont et 1 km en aval du terminal proposé.

4.11.1.6 Mammifères marins

La zone d'étude des mammifères marins comprend les eaux marines du fleuve Saint-Laurent au large de Gros Cacouna sur une distance approximative de 1 350 m de la rive. Au-delà de cette distance, les niveaux de bruit attribuables au fonçage des pieux pour la construction du terminal et à l'exploitation des méthaniers à quai seront généralement inférieurs aux niveaux établis par le National Marine Fisheries Service (2004) comme limites maximales (en dB) dans les zones de sécurité dans les eaux marines pour les phoques et les baleines.

4.11.1.7 Archéologie et ressources patrimoniales

Deux zones d'étude ont été délimitées en ce qui a trait à l'archéologie et aux ressources patrimoniales. On a tenu compte de l'ensemble de la presqu'île de Gros Cacouna au moment de désigner des zones présentant un potentiel archéologique, soit la zone d'étude locale. Cette approche a donné une idée claire du potentiel archéologique de la zone qui sera perturbée par la construction du terminal.

Pour faciliter la compréhension des grands événements post-glaciaires et l'évolution de l'occupation humaine, l'attention a été dirigée sur un territoire plus vaste, soit la zone d'étude régionale, englobant la grande région de Rivière-du-Loup, ainsi que la région du Saguenay, la ville de Québec, une partie de l'Estrie, la Gaspésie et le sud de la Côte-Nord.

4.11.1.8 Zones d'étude socio-économique

En ce qui a trait à l'évaluation des impacts sociaux, on a choisi la Municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup comme zone d'étude régionale parce qu'elle inclut toutes les infrastructures et les activités du projet, en plus des zones susceptibles de subir ses effets potentiels. Le village et la paroisse de Saint-Georges-de-Cacouna ont été choisis comme zone d'étude locale. Les infrastructures et les activités du projet se trouvent dans la zone d'étude locale et on s'attend à ce que ces deux communautés soient les plus susceptibles de subir directement les effets potentiels du projet.

En ce qui a trait à l'évaluation des impacts économiques, on a choisi le Québec comme zone d'étude régionale puisque le modèle intrants-extrants a été élaboré à cette échelle. On a choisi la région administrative du Bas-Saint-Laurent comme zone d'étude locale puisqu'il s'agit de la plus petite région géographique où l'on dispose de données économiques suffisantes pour évaluer les retombées économiques du projet.

4.11.1.9 Zones d'étude des impacts visuels

La zone d'étude régionale des ressources visuelles comprend toutes les étendues de terre et d'eau dans un rayon de 15 km du terminal. Puisque la présence du terminal pourrait potentiellement affecter davantage le voisinage immédiat, une zone d'étude locale a été délimitée afin d'inclure toutes les étendues de terre et d'eau dans un rayon de 5 km du projet.

Ces zones ont été retenues parce que les observateurs se trouvant à plus de 15 km ne subiront que très peu l'incidence des activités au site du terminal alors qu'à

une distance inférieure à 5 km, le projet risque de représenter un élément visuel perceptible.

4.11.2 Limites temporelles

Les limites temporelles de l'évaluation des impacts correspondent aux périodes d'activité du projet, puisque ces activités définissent la nature des impacts anticipés.

Les données de référence correspondent aux conditions du milieu récepteur avant le développement du projet, soit en 2004. On y retrouve les données sur l'utilisation actuelle des terres et les effets de leurs utilisations antérieures.

La période de construction correspond à la période de trois ans du chantier. Bien que l'échéancier du projet dépende des approbations réglementaires, pour les fins de l'évaluation environnementale, on suppose que la période de construction commencera en décembre 2006 et se terminera en septembre 2008.

Également pour les fins de l'évaluation environnementale, nous avons prévu l'accostage d'un méthanier à tous les quatre jours avec une durée de d'amarrage pouvant aller jusqu'à 24 heures.

On prévoit que le projet aura une durée de vie de 50 ans, du début de l'exploitation à la fin de 2009 jusqu'en 2059.

Les impacts du projet se prolongeant au-delà de la fermeture du site sont classés dans la catégorie d'impacts à long terme.

L'évaluation des impacts examine les conditions de référence du milieu récepteur (celles de 2004) et leur évolution suivant les différentes phases du projet. Les phases principales du projet sont la construction, l'exploitation, le démantèlement et la fermeture. Pour la plupart des composantes environnementales, l'analyse des impacts a abordé ensemble les phases de construction et d'exploitation. La construction est considérée isolément lorsqu'elle ajoute un changement important à court terme à la composante étudiée, par exemple l'influence des travailleurs de la construction sur les effets socio-économiques du projet. Les activités liées au démantèlement et à la fermeture ne sont pas encore définies; elles seront déterminées de manière à respecter les exigences provinciales et fédérales en vigueur à ce moment. Pour cette raison, l'ÉIE ne couvre pas les activités de démantèlement et de fermeture du terminal.