

Record Number: 820
Author, Monographic: Sasseville, J. L.
Author Role:
Title, Monographic: L'agression toxique
Translated Title:
Reprint Status:
Edition:
Author, Subsidiary:
Author Role:
Place of Publication: Québec
Publisher Name: INRS-Eau
Date of Publication: 1977
Original Publication Date:
Volume Identification:
Extent of Work: iv, 46
Packaging Method: pages
Series Editor:
Series Editor Role:
Series Title: INRS-Eau, rapport de recherche
Series Volume ID: 82
Location/URL:
ISBN: 2-89146-207-6
Notes: Rapport annuel 1977-1978
Abstract: Rapport rédigé pour les Services de protection de l'environnement du Québec
10.00\$
Call Number: R000082
Keywords: rapport/ ok/ dl

Résumé des répercussions environnementales
du projet Ashland Oil Terminal sur la
construction d'un port pour super-pétrolier
à Grande Ile (Kamouraska)

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 81
1975

Rapport rédigé pour
Acres Consulting Services Ltd
et Ashland Oil Canada Ltd

par

D. Couillard

Résumé des répercussions environnementales
du projet Ashland Oil Terminal sur la
construction d'un port pour super-pétrolier
à Grande Ile (Kamouraska)

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 81
1975

Rapport rédigé pour
Acres Consulting Services Ltd
et Ashland Oil Canada Ltd

par

D. Couillard

ISBN 2-89146-079-0
DEPOT LEGAL 1975

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés

© 1975 - Institut national de la recherche scientifique

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
TABLE DES MATIERES DE LA VERSION FRANCAISE	1
TABLE DES MATIERES DE LA VERSION ANGLAISE	57
ANNEXE: PHOTOGRAPHIES DE LA REGION AFFECTEE	88

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
TABLE OF CONTENTS OF THE FRENCH VERSION	1
TABLE OF CONTENTS OF THE ENGLISH VERSION	57
APPENDIX: PHOTOS OF THE AFFECTED REGION	88

1. VERSION FRANCAISE
FRENCH VERSION

TABLE DES MATIERES DE LA VERSION FRANCAISE

	<u>PAGE</u>
LETTRE DE PRESENTATION	4
1.1 ASPECTS JURIDIQUES DES CONSEQUENCES DU PROJET	11
1.1.1 Le problème juridictionnel	11
1.1.2 Le transport du pétrole dans le golfe du St-Laurent et dans le fleuve	11
1.1.2.1 Loi sur la marine marchande du Canada	11
1.1.2.2 Loi sur les pêcheries	12
1.1.2.3 Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs	12
1.1.2.4 Loi québécoise de la qualité de l'environnement	13
1.1.3 Le port de la Grande Ile	13
1.1.3.1 Loi sur la protection des eaux navigables	13
1.1.3.2 Loi sur la marine marchande du Canada	13
1.1.3.3 Loi concernant la qualité de l'air ambiant et la lutte contre la pollution atmosphérique	13
1.1.3.4 Autres lois fédérales	14
1.1.3.5 Législation québécoise	14
1.1.4 L'oléoduc et les ouvrages connexes	15
1.1.4.1 Loi sur l'Office national de l'énergie	15
1.1.4.2 Loi sur les ressources en eau du Canada	15
1.1.4.3 Autres lois fédérales	15
1.1.4.4 Législation québécoise	16
1.1.5 Lois d'application générale	16
1.2 DESCRIPTION DE LA REGION TRAVERSEE PAR L'OLEODUC	18
1.2.1 Présentation du territoire	18
1.2.2 Aspects physiques	18
1.2.2.1 Physiographie et géologie	18
1.2.2.2 Réseau hydrographique	19

	<u>PAGE</u>	
1.2.3	Qualité de l'eau des rivières	20
1.2.4	Eaux souterraines	20
1.2.5	Végétation	21
1.2.5.1	Végétation forestière	21
1.2.5.2	Plantes aquatiques	21
1.2.6	Faune	21
1.2.6.1	Faune sauvagine	21
1.2.6.2	Faune ongulée	22
1.2.6.3	Faune aquatique	22
1.2.7	Agriculture	23
1.2.8	Attraits touristiques	23
1.2.8.1	Villégiature	23
1.2.8.2	Sites historiques	24
1.2.8.3	Réserves indiennes	25
1.2.9	Phénomènes d'urbanisation	25
1.2.9.1	Urbanisation	25
1.2.9.2	Voies de transport	26
1.2.9.3	Alimentation en eau	26
1.3	DESCRIPTION DE LA REGION INFLUENCEE PAR LE PORT	29
1.3.1	Présentation du territoire	29
1.3.2	Qualité de l'eau de l'estuaire et du golfe St-Laurent	29
1.3.3	Mammifères marins de l'estuaire et du golfe St-Laurent	31
1.3.4	Pêcheries	31
1.3.5	Oiseaux de l'estuaire et du golfe St-Laurent	32
1.3.6	Récréation dans l'estuaire et le golfe St-Laurent	33
1.4	EVALUATION DE L'IMPACT ECOLOGIQUE DU PROJET	36
1.4.1	Evaluation de l'impact écologique du port et des super-pétroliers	36
1.4.2	Evaluation de l'impact dû à la construction du port et de la jetée	37
1.4.2.1	Evaluation de l'impact durant la construction	37
1.4.2.2	Effets du port et de la jetée sur l'environnement	38
1.4.2.3	Aspects esthétiques des installations portuaires à Grande-Ile, Kamouraska	39

	<u>PAGE</u>	
1.4.3	Mesures pour la prévention des fuites d'huile	40
1.4.3.1	Mesures sur le plan technique	40
1.4.3.2	Prévention des accidents	41
1.4.3.3	Aménagement du port et aides à la navigation	41
1.4.4	Mesures d'urgences	43
1.4.4.1	Mouvement des nappes de pétrole dans l'Estuaire et le Golfe St-Laurent	43
1.4.4.2	Procédure de surveillance et de contrôle des fuites	45
1.4.4.3	Retenue des nappes d'huile	46
1.4.4.4	Récupération de l'huile et plan d'action pour combattre la pollution	47
1.5	RECOMMANDATIONS	51
1.5.1	Recommandations pour la construction du port à Grande-Ile	51
1.5.2	Recommandations pour des études subséquentes	53
APPENDIX:	PHOTOGRAPHIES DE LA REGION AFFECTEE	88

Acres Consulting Services Limited
5259 rue Dorchester
Niagara Falls, Canada

Messieurs,

Nous avons le plaisir de vous remettre le rapport sur l'impact probable que pourrait avoir sur l'environnement, les aménagements d'un port pour super-pétroliers à Grande-Ile, près de Kamouraska, ainsi que la construction d'un oléoduc entre ce port et la frontière canado-américaine.

Ce travail des effets sur l'environnement est le résultat d'une étude inter-disciplinaire et conjointe entre deux centres de l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS-Eau et INRS-Océanologie) et de la Société Eco-Recherches Limitée de Montréal. L'étude débuta au mois de février dernier avec un programme ayant comme but de décrire la situation actuelle, d'identifier les exigences de l'environnement, d'identifier l'impact du projet sur l'environnement et de définir des mesures quantitatives qui rencontreront l'approbation des autorités concernées.

Le programme proposé comporte quatre étapes. La première comprend l'inventaire des lois et des règlements, ainsi qu'une description de l'état actuel de l'environnement dans le territoire qui sera affecté par le projet. La seconde étape, porte sur l'étude des effets possibles sur l'environnement pour la même région. La troisième étape, consiste en une analyse des incidents et des accidents possibles, lors des opérations, provoquant une perte d'huile. Cette partie de l'étude propose des mesures appropriées, advenant des accidents. Enfin, une dernière étape comprend la révision des rapports préliminaires soumis durant les trois premières étapes, ainsi que l'intégration dans un rapport final. Une description détaillée des trois premières étapes apparaît ci-après.

ETAPE 1-a

Par une revue de la littérature et des rencontres l'INRS-Eau déterminera les lois existantes relatives à l'impact sur l'environnement.

ETAPE 1-b

Une description abrégée de l'environnement actuel de la région, possiblement affectée, sera préparée sur les items suivants:

- (a) Les zones où existe une faune importante situées le long des rives du St-Laurent à partir du détroit de Cabot jusqu'à au moins 20 à 30 milles en amont du site. Les espèces principales habitant ces zones, précisant les périodes d'occupation, et spécifiant les zones utilisées seulement pour l'accouplement et l'élevage, ainsi que les habitats connus d'espèces rares ou en voie de disparition.
- (b) On décrira l'emplacement et l'importance des plages, des aires de baignade et de canotage situés le long des rives du St-Laurent à partir du détroit de Cabot jusqu'à au moins 20 à 30 milles en amont du site.
- (c) On effectuera l'inventaire des types importants de poissons, incluant les aires de reproduction, les sources de nourriture et les routes principales de migration. On décrira la faune benthique et on entreprendra une recherche sur les modifications, en amont du site, qui pourraient apporter un accroissement de la population et des mouvements des poissons.
- (d) On décrira le sol, les utilisations du rivage, la végétation riveraine, la flore et la faune benthique situés dans la région immédiate du projet.
- (e) On effectuera pour la région portuaire, la liste des traits esthétiques majeurs, qu'ils soient naturels ou l'oeuvre de l'homme.
- (f) On décrira l'utilisation des terres dans la zone affectée par les installations maritimes, incluant le parc de réservoirs, ainsi que par le corridor de l'oléoduc. On notera l'importance par rapport à la pêche, aux activités récréatives ou aux approvisionnements en eaux pour les principales rivières traversant le corridor.
- (g) On indiquera la localisation des lieux historiques ainsi que les autres points importants situés dans le corridor de l'oléoduc.
- (h) On recueillera les données existantes sur la qualité de l'eau en termes de constituants chimiques, des niveaux de chlorophylle, des extractions au chloroforme et des principaux types d'algues pour le golfe et les principales rivières traversant le corridor de l'oléoduc. Durant cette étape,

on obtiendra toutes les données sur les sédiments dans l'avoisinage de la future construction.

- (i) Il est prévu que les données disponibles seront insuffisantes pour décrire quantitativement et en détail l'état de l'environnement. On devra définir et recommander un programme sur le terrain comprenant les contrôles chimiques, physiques et biologiques nécessaires pour détecter précisément les conditions essentielles pour la conception et la construction, ainsi que pour former une base utile à la détermination des changements futurs de l'environnement.

ETAPE 2

Pendant cette étape, l'INRS-Eau et ACRES demeureront constamment en contact. L'INRS-Eau décrira l'impact des installations projetées sous les conditions normales d'opération.

- (a) On estimera la charge polluante sous les conditions normales d'opérations et on discutera des installations de traitement proposée.
- (b) On estimera les changements possibles de courants, de températures et de compositions chimiques de l'eau et on évaluera leurs effets sur les mouvements des poissons et sur la qualité de l'eau.
- (c) On proposera des solutions lorsque les effets nocifs de quelque partie du projet ne sont pas dans les limites acceptables définies par les lois actuelles ou prévues.
- (d) On proposera un programme de contrôle continu, ainsi que l'équipement jugé nécessaire à la détection des causes et des effets de tout changement dans l'environnement durant les opérations et on définira les seuils de tolérance à partir desquels des directives de contrôle devront être émises. On définira ces directives de contrôle. On tiendra compte de toutes les lois actuelles sur la détection et la retenue des fuites accidentelles.

- (e) On commentera l'effet esthétique des installations incluant le parc de réservoirs.

ETAPE 3 - Mesures d'urgences

- (a) On estimera les probabilités de fuites sur tous les trajets possibles à partir de l'Atlantique, ainsi que la fuite maximum possible. On considérera les conditions estivales et les conditions hivernales, particulièrement en périodes où les glaces abondent.
- (b) On considérera la vitesse et l'étendue possible d'une nappe d'huile produite par une fuite durant le trajet ou dans le port. On indiquera l'étendue maximum de telles fuites.
- (c) On déterminera les pertes maxima lors des transbordements, dans le parc des réservoirs ou par l'oléoduc. On estimera la probabilité de les réduire. Lorsque les facteurs climatiques sont importants on examinera les conditions estivales et hivernales.
- (d) On proposera, s'ils sont disponibles, des méthodes pour retenir et enlever l'huile répandue l'été et l'hiver, lorsqu'il y a de la glace. On décrira l'équipement et les techniques employés ailleurs ou présentant de fortes possibilités de succès. On notera les limites de la technologie actuelle.
- (e) En collaboration avec les agences gouvernementales concernées, on établira des mesures d'urgence pour assurer l'usage maximum des services existants en cas de fuite dans le fleuve, au port ou le long de l'oléoduc.
- (f) On commentera les recommandations de ACRES relatifs aux aides à la navigation et aux installations portuaires pour diminuer les accidents et les probabilités de fuite, de même que les règles d'opérations proposées pour l'accostage en conditions défavorables.
- (g) On commentera les moyens de contrôle des fuites au parc de réservoirs et le long de l'oléoduc.

Comme nous venons de le voir, le projet initial fournissait une étude de l'impact, tant du port que de l'oléoduc. Après un certain temps, ce travail fut réduit à étudier l'impact du port seulement ainsi que des répercussions des pétroliers sur les trajets empruntés dans l'estuaire du St-Laurent. Le travail est présenté sous la forme d'un rapport rédigé en quatre tomes, ayant pour titres:

- TOME I: Aspects juridiques des conséquences du projet;
- TOME II: Description de la région traversée par l'oléoduc;
- TOME III: Description de la région influencée par le port;
- TOME IV: Evaluation de l'impact écologique du projet.

A la suite du travail, l'INRS-Eau a préparé un fascicule comprenant le résumé de chacun des tomes, ainsi que les recommandations découlant de l'étude.

Le problème était d'importance et nous l'avons examiné rapidement dans ces différents aspects afin de soumettre un rapport dans les limites de temps imposées.

Les aspects de l'étude portant sur l'estuaire du St-Laurent ont été réalisés sous la direction de monsieur Georges Drapeau, de l'INRS-Océanologie avec la collaboration de certains professeurs du groupe Océanologie de l'Université du Québec à Rimouski. La partie de l'étude portant sur les installations portuaires ainsi que celles portant sur l'inventaire des territoires affectés par l'oléoduc et les réservoirs d'entreposer de l'huile ont été réalisées sous la direction de monsieur Denis Couillard, professeur à l'INRS-Eau. Les études juridiques ont été supervisées par maître Jean-Paul Lacasse, professeur visiteur à l'INRS-Eau. Le professeur Couillard avait aussi, la responsabilité d'intégrer et de ré-écrire le rapport pour sa présentation finale.

Votre tout dévoué,

Denis Couillard

pour Michel SLIVITZKY
directeur du
Centre Québécois des Sciences de l'Eau,
Institut National de la Recherche
Scientifique.

1.1 ASPECTS JURIDIQUES DES CONSEQUENCES DU PROJET

1.1 ASPECTS JURIDIQUES DES CONSEQUENCES DU PROJET

1.1.1 Le problème juridictionnel

Le B.N.A. Act de 1867 et ses modifications, i.e. la Constitution canadienne, ne traitent pas de façon spécifique de l'environnement. La juridiction en ce domaine est partagée entre le Parlement fédéral et les Législatures provinciales. Il reste que la législation fédérale peut souvent l'emporter sur la législation provinciale, soit en vertu du principe de la prépondérance législative fédérale (Paramountcy), soit parce que celle-là empiète sur celle-ci (Trenching Power), soit enfin parce qu'elle est nécessaire (Ancillary Power) pour assurer la compétence fédérale.

De même, des mécanismes constitutionnels tels le pouvoir déclaratoire du Parlement fédéral ou son pouvoir de dépenser peuvent accroître la compétence législative fédérale en matière d'environnement.

Les provinces, par ailleurs, peuvent notamment légiférer sur la gestion du domaine public, la propriété et les droits civils et les ouvrages d'une nature privée ou locale. Elles peuvent également déléguer leurs pouvoirs aux corporations municipales; l'exercice par celles-ci de ces pouvoirs est cependant limité à ce qui peut être de compétence provinciale.

1.1.2 Le transport du pétrole dans le golfe du St-Laurent et dans le fleuve

Le transport est régi par les lois fédérales à cause de la compétence fédérale sur la navigation et les pêcheries; de plus, vu la compétence fédérale en matière de conclusion des traités, le gouvernement fédéral a juridiction sur les oiseaux migrateurs.

1.1.2.1 Loi sur la marine marchande du Canada

La loi fédérale de la marine marchande, administrée par le ministère fédéral des Transports, traite des rejets de pol-

luants par les navires. Ceux-ci sont expressément prohibés sauf exception. Les aspects préventif et correctif de la pollution sont également prévus par cette loi.

De plus, la Loi fédérale de la marine marchande prévoit un régime de responsabilité civile pour celui qui pollue de façon à compenser les frais nécessités par le redressement de la situation et aussi les dommages causés. Les propriétaires des navires et des "polluants" sont appelés à fournir une preuve de solvabilité et aussi à contribuer à la caisse de réclamations de la pollution maritime.

La Loi de la marine marchande prévoit également un régime de responsabilité pénale à la suite d'infractions à des dispositions législatives ou réglementaires.

1.1.2.2 Loi sur les pêcheries

Cette loi fédérale, relevant "en principe" du ministre fédéral des Pêches et Forêts, est administrée, au Québec, par le ministère québécois du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche en vertu d'une entente fédérale-provinciale conclue en 1922. Elle comporte diverses interdictions visant la vie du poisson lui-même ou la pollution des eaux fréquentées par le poisson.

1.1.2.3 Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs

Cette loi, dont l'application relève "en principe" du ministre fédéral de l'Environnement, est administrée au Québec par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Des règlements adoptés en vertu de cette loi régissent le dépôt de pétrole dans les régions fréquentées par des oiseaux migrateurs.

1.1.2.4 Loi québécoise de la qualité de l'environnement

Cette loi trouve peu d'applications en matière de navigation vu la compétence législative fédérale sauf peut-être sur le problème du rejet de contaminants dans l'air, l'eau ou le sol au-delà de ce qui est prévu par règlement. Mais il n'y a pas encore eu de règlement.

1.1.3 Le port de la Grande Ile

1.1.3.1 Loi sur la protection des eaux navigables

La construction du port doit, en vertu de cette loi, être autorisée par le ministère fédéral des Transports. Ce dernier consultera sans doute le ministère de l'Environnement avant de donner son accord au site choisi.

1.1.3.2 Loi sur la marine marchande du Canada

Cette loi contient des dispositions se rapportant à la manipulation de la cargaison, du combustible et du lest. De plus, un règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures a été adopté en vertu de cette loi; la partie trois du règlement concerne les opérations de transbordement et comporte de nombreuses dispositions destinées à prévenir la pollution.

1.1.3.3 Loi concernant la qualité de l'air ambiant et la lutte contre la pollution atmosphérique

Cette loi, sanctionnée en juin 1971, prévoit que des normes peuvent être prescrites concernant les quantités et concentrations maximales pouvant être dégagées dans l'air par un agent de contamination de l'air. Ces normes n'ont cependant pas encore été établies.

1.1.3.4 Autres lois fédérales

Les lois fédérales sur les pêcheries et la protection des oiseaux migrateurs, examinées plus haut, sont également applicables au port. Il en serait de même de la Loi sur la gestion des ressources en eau du Canada mais la constitutionnalité de cette dernière loi est mise en doute.

1.1.3.5 Législation québécoise

La loi québécoise de la qualité de l'environnement, sanctionnée à la fin de 1972, interdit, comme on l'a vu, le rejet au-delà de normes prévues par règlements. Elle prévoit aussi l'obtention d'une autorisation pour modifier la qualité de l'environnement. De telles dispositions apparaissent applicables, à première vue, aux activités du port envisagé.

Un règlement adopté en vertu de la Loi de l'hygiène publique concerne la disposition des déchets. En matière de bruit, un règlement a été adopté en vertu de la Loi des établissements industriels et commerciaux.

La Loi du régime des eaux prévoit l'aliénation du lit et des rives d'un cours d'eau aux conditions indiquées par le lieutenant-gouverneur en conseil. Ce dernier peut édicter des conditions se rapportant à l'environnement.

La Loi des appareils sous pression prévoit que les plans et devis des appareils sous pression doivent être soumis, pour approbation, à un fonctionnaire du ministère du Travail (ce qui s'appliquerait au cas du parc-réservoir situé à proximité du port).

En vertu de la Loi des cités et villes et du Code municipal, la ou les municipalités où serait situé le port possèdent certains pouvoirs de réglementation en matière d'environnement.

1.1.4 L'oléoduc et les ouvrages connexes

L'oléoduc dont la construction est envisagée est international et, par conséquent, de juridiction fédérale.

1.1.4.1 Loi sur l'Office national de l'énergie

Cette loi fédérale attribue à l'Office national de l'énergie une compétence pleine et exclusive pour la construction et l'exploitation d'un pipe-line du genre de celui qui est envisagé.

L'Office peut donner des directives, dans l'intérêt public: cette juridiction pourrait s'étendre aux activités ayant un impact sur l'environnement. Il jouit d'ailleurs de maints pouvoirs en la matière et il peut même interdire l'utilisation du pipe-line lorsque la sécurité publique est en jeu. L'Office jouit également de vastes pouvoirs réglementaires.

1.1.4.2 Loi sur les ressources en eau du Canada

Cette loi traite de la gestion qualitative de l'eau. Son intérêt ici vient du fait qu'un pipe-line devra nécessairement traverser un certain nombre de cours d'eau. Il reste qu'il y a bien des chances que cette loi soit inconstitutionnelle.

1.1.4.3 Autres lois fédérales

En vertu de la Loi concernant la qualité de l'air ambiant et la lutte contre la pollution atmosphérique, des normes particulières de dégagement peuvent être prescrites.

En vertu de la Loi sur les Pêcheries, il est interdit de déposer une substance délétère dans les eaux fréquentées par le poisson. De plus, une partie de la largeur des cours d'eau doit toujours être laissée libre.

1.1.4.4 Législation québécoise

La Loi québécoise sur le commerce des produits pétroliers prévoit l'adoption de règlements pour régir le transport des produits pétroliers. De tels règlements seraient cependant inopérants pour le cas de l'oléoduc envisagé.

La Loi de la protection des arbres, la Loi des terres et forêts, le code civil, la Loi des cités et villes et le code municipal contiennent des dispositions, d'importance mineure, se rapportant aux conséquences sur l'environnement de l'oléoduc dont la construction est envisagée.

1.1.5 Lois d'application générale

Le Code criminel du Canada vise, notamment, l'absence de précautions prises dans le cas de substances explosives et aussi la commission de nuisance publique mettant en danger la vie, la sécurité ou la santé du public.

Les règlements fédéraux de l'impôt sur le revenu prévoient pour le contribuable qui combat la pollution des eaux une allocation accélérée du coût en capital des biens acquis pour cette fin.

1.2 DESCRIPTION DE LA REGION TRAVERSEE PAR L'OLEODUC

1.2 DESCRIPTION DE LA REGION TRAVERSEE PAR L'OLEODUC

1.2.1 Présentation du territoire

La région pouvant être traversée par le futur oléoduc constitue notre territoire d'étude. Ce territoire correspond physiographiquement à la partie sud des Basses Terres du St-Laurent. Il est limité au sud par le plateau Appalachien et au nord par le fleuve St-Laurent. Il s'étend sur une longueur d'environ 300 milles entre le comté de Huntingdon, à l'ouest et le comté de Kamouraska, à l'est. Sa largeur qui atteint approximativement 30 milles dans la plaine de Montréal se trouve réduite à une bande étroite de 4 à 6 milles dans les comtés de Montmagny, l'Islet et Kamouraska.

Nous verrons que ce territoire soutient la majeure partie des activités agricoles du Québec et qu'il présente un certain intérêt du point de vue récréatif et historique.

1.2.2 Aspects physiques

1.2.2.1 Physiographie et géologie

Le territoire consiste en une étendue plane, légèrement inclinée vers le fleuve et comportant quelques intrusions: les collines montérégiennes (Monts St-Hilaire, St-Bruno, Rougement). Dans le comté de Lotbinière, un peu en amont de la ville de Québec, les berges deviennent soudainement abruptes s'élevant de 100 à 150 pieds au-dessus du niveau de la mer pour s'adoucir en aval de Lauzon. Sauf pour les montérégiennes, l'altitude du territoire reste inférieure à la limite de 500 pieds.

Si l'on ne considère que l'aspect strictement physiographique (topographie et dépôts de surface) notre territoire fait partie des Basses Terres du St-Laurent. Cependant, au point de vue géologique, il chevauche deux unités structurales majeures: les Basses Terres du St-Laurent et les Appalaches. Ces deux unités

sont séparées par la faille de Logan.

L'unité structurale des Basses Terres occupe entièrement la plaine de Montréal puis se prolonge le long du fleuve, se retrécissant graduellement jusqu'à un point situé à quelques milles en amont de Lévis. Les roches sous-jacentes des Basses Terres se composent presque entièrement de couches sédimentaires horizontales: calcaires, schistes argileux et grès datant de l'Ordovicien. Ces formations ont été fortement érodées. Toutefois, les roches ignées des montérégiennes, plus résistantes, ont échappé à l'érosion. Quant à l'unité des Appalaches, elle s'étend au sud-est des Basses Terres, en aval de la région située en face de Québec. Ses roches qui ont été fortement plissées et faillées sont constituées de schistes calcaires et de grès datant du Cambrien et de l'Ordovicien.

Au Quaternaire, le continent a subi la glaciation du Wisconsin qui y a laissé des dépôts morainiques (till). Après le retrait du glacier, la mer Champlain a envahi à son tour cette partie du continent et y a laissé des dépôts d'argile qui recouvrent la majeure partie des Basses Terres; ces argiles donnent des sols très fertiles. La mer Champlain en se retirant par étapes successives a façonné dans le paysage des terrasses constituées de graviers et d'épaisses couches de sables.

Ainsi, le till, d'argile marine et les sables des terrasses alternent et confèrent au paysage son aspect particulier. Certaines plaines d'argiles mal drainées ont été occupées par des tourbières résultant de l'accumulation de débris végétaux; on en retrouve surtout dans les comtés de Châteauguay, Laprairie et Naperville. Par ailleurs, certaines terrasses de sables bien drainées sont grandement boisées, exemple: le bois de Verchères.

1.2.2.2 Réseau hydrographique

Le territoire d'étude est parcouru par 34 cours d'eau d'importance variable. Pour ne mentionner que les principaux, citons les rivières Châteauguay, Richelieu, Yamaska, St-François, Nicolet,

Bécancour, Du Chêne, Chaudière, Etchemin, du Sud et Ouelle. Notons que la plus importante de ces rivières quant au débit et à la superficie drainée est la rivière Richelieu dont le débit moyen à l'embouchure est de 10,200 pi³/sec et dont le bassin accuse une superficie de 9,150 milles carrés. On trouve, dans certaines de ces rivières, des chutes et des barrages intéressants, ex.: le barrage de Chambly sur le Richelieu, la chute et le barrage de Charny sur la Chaudière.

1.2.3 Qualité de l'eau des rivières

Le ministère des Richesses naturelles possède plusieurs stations pour inventorier la qualité des eaux de surface du Québec. On y trouve des données sur toutes les propriétés pouvant affecter l'utilisation de l'eau, substances dissoutes, solides en suspension, température, etc... mais aucune donnée sur les niveaux chlorophylle et les concentrations d'hydrocarbures et de phénols.*

1.2.4 Eaux souterraines

On rencontre de nombreuses nappes d'eau très productives autant dans les terrains primaires (calcaires, grès) que dans les dépôts quaternaires (till et sables). D'après la carte hydrogéologique publiée par le ministère des Richesses naturelles (J.M. Prévôt, 1972),** les meilleurs aquifères se retrouvent dans les formations rocheuses, bien que le substratum rocheux n'affleure que rarement dans les Basses Terres. Les formations les plus exploitées sont les schistes argilo-calcaires Loraine (débit: 50 g.p.m.)***, le calcaire Trenton (500 à 1,000 g.p.m., les grès Postdam (100 à 500 g.p.m.). De bons aquifères se rencontrent également dans les dépôts glaciaires où le débit obtenu dépasse parfois 100 g.p.m. ainsi que dans les sables marins (30 g.p.m.).

* Ministère des Richesses naturelles, Annuaire hydrologique, Qualité des Eaux, 1969.

** J.P. Prévôt, Carte hydrogéologique des Basses-Terres du Saint-Laurent, Ministère des Richesses naturelles, 1972.

*** Gallons impériaux par minute.

Quant à l'argile marine, fort répandue dans les Basses Terres, elle donne une eau chargée en chlorure de sodium.

Mentionnons que de nombreuses sources d'eau minérale sont exploitées dans la région sud de Montréal notamment dans la vallée du Richelieu.

1.2.5 Végétation

1.2.5.1 Végétation forestière

Bien que l'érablière domine dans tout le territoire d'étude, l'on peut y distinguer trois domaines forestiers. La région sud de Montréal est le domaine de l'érablière à caryers; ce peuplement forestier est dominé par l'érable à sucre auquel sont associés le caryer, le noyer, le chêne, l'orme, etc. La région comprise entre Sorel et Québec est le domaine de l'érablière laurentienne (érable à sucre, tilleul, hêtre, frêne, quelques sapins et bouleaux blancs); la région comprise entre Québec et Kamouraska est le domaine de l'érablière à bouleau jaune (érable à sucre, bouleau jaune, hêtre, sapin et bouleau blanc)*.

1.2.5.2 Plantes aquatiques

Parmi les plantes aquatiques rencontrées dans la région sud de Montréal, notons: l'acorus, le scirpe, le lis d'eau et le potamo-typha; dans la région du lac St-Pierre, on rencontre le scirpe vigoureux, le scirpe fluviatile, l'acorus roseau, le typha et dans la région en aval de Québec, la spartine, le carex, le scirpe, le riz sauvage, etc.

1.2.6 Faune

1.2.6.1 Faune sauvagine (canards, oies, outardes)

Les aires propices à la faune sauvagine se retrouvent principalement dans les zones marécageuses de certaines îles ou des baies

* La Végétation Forestière du Québec Méridional, 1966. P.U.L.

isolées, le long du fleuve ou des rivières secondaires.

Dans la région sud de Montréal, la région de Contrecoeur (îles et abords du fleuve) de même que la partie nord de la baie Missisquoi, les abords de la rivière du Sud (affluent du Richelieu) et la partie amont du Richelieu constituent autant de sites favorables à la nidification des canards; ces sites sont également des étapes importantes dans les migrations des canards et des oytardes. Le long du fleuve, les marécages des îles de Sorel et des rives du lac St-Pierre, ainsi que les rivages de Village des Aulnaies et Rivière Ouelle, en aval de Québec, forment d'autres étapes dans les migrations des oies blanches. De plus, les rivages de Ste-Anne de la Pocatière et de Rivière Ouelle offrent un excellent potentiel pour la nidification des canards noirs, des sarcelles et des pilets. Cependant, ce sont certaines îles, à l'abri des perturbations humaines et situées entre Pointe-aux-Orignaux et Rivière-du-Loup, qui offrent les meilleurs potentiels pour la nidification des canards et des sarcelles. Parmi ces îles, mentionnons la Grande Ile de Kamouraska*.

1.2.6.2 Faune ongulée (chevreuils, orignaux)

Certaines zones des comtés de Bagot, Drummond, Yamaska et Lotbinière offrent un très bon potentiel pour le chevreuil. Par ailleurs, des secteurs situés au sud des villes de Montmagny et de Kamouraska constituent des aires d'hivernement favorables au chevreuil et à l'orignal*.

1.2.6.3 Faune aquatique

Les rivières de la région sud de Montréal constituent généralement un milieu écologique très favorable à certaines espèces de poissons. On y retrouve le doré, le brochet, le maskinongé et plus rarement de la truite.

* Canada. Inventaire des Terres.
Possibilités des terres pour la Faune Sauvagine.
Possibilité des terres pour la faune ongulée.

Les rivières de la région sud de Québec se prêtent assez bien à la pêche sportive. On retrouve surtout de la truite dans la partie supérieure des rivières Etchemin, Chaudière et du Sud, et de l'achigan dans leur partie inférieure. Quant à la Rivière Ouelle, on y rencontre des saumons dans son bras-est ainsi que de la truite mouchetée dans son bras-ouest et près de l'embouchure.

1.2.7 Agriculture

Les Basses Terres du St-Laurent jouissent de très fortes possibilités agricoles car elles contiennent des sols argileux, vestiges de la mer Champlain.

Parmi les Basses Terres, la Plaine de Montréal est manifestement la région offrant le meilleur potentiel agricole, à cause de la grande fertilité de ses sols, de la relative douceur de son climat et de sa proximité du marché montréalais. L'industrie laitière y domine. Toutefois, la culture du maïs - grain et de la pomme (comtés de Rouville, St-Hyacinthe) ainsi que les cultures maraîchères (Napierville, Châteauguay, Laprairie) y sont largement représentées. Cependant, la vocation naturellement agricole de la plaine de Montréal est entravée par la proximité de la métropole dont l'expansion périurbaine s'effectue sur les meilleurs sols de la province.

Plus en aval du fleuve, dans la région comprise entre Nicolet et Kamouraska, l'industrie laitière demeure une importante source de revenus agricole mais l'élevage (surtout le porc et la volaille) domine. La culture de la pomme de terre y est également assez bien représentée.

1.2.8 Attraitis touristiques

1.2.8.1 Villégiature

Pour la région sud de Montréal, c'est dans la partie supérieure de la rivière Richelieu (en amont de St-Jean) que l'on trouve les centres de villégiature les plus intéressants. Ceux-ci offrent aux touristes des plages avec possibilités de baignade, des ter-

rains de camping, des ports de plaisance, etc.; Noyan, Venise en Québec, St-Paul de l'Ile aux Noix, Sabrevois, Ste-Blaise, sont en effet, des sites largement fréquentés par les montréalais et par la population locale. Ajoutons que la rivière Richelieu constitue une voie importante pour la navigation de plaisance puisqu'elle permet aux embarcations en provenance de la rivière Hudson (N.-Y.) d'accéder jusqu'au fleuve. Outre le Richelieu, les collines montérégiennes et les rives du fleuve St-Laurent sont des sites présentant quelques attraits au point de vue touristique.

Quant au secteur compris entre Nicolet et Kamouraska, les possibilités récréatives se limitent à ce que peuvent offrir les rives du fleuve. Beaumont, St-Michel de Bellechasse, Berthier-en-Bas, l'Islet, St-Jean-Port-Joli, Rivière Ouelle sont des sites touristiques intéressant surtout à cause de la beauté de leur paysage naturel ou agraire et de leurs demeures anciennes. La majorité des plages de ce secteur présentent toutefois un intérêt restreint si l'on excepte celles de Berthier, Ozanam et Rivière Ouelle.

1.2.8.2 Sites historiques

Le territoire d'étude renferme des sites historiques intéressants notamment le long de la rivière Richelieu qui fût le théâtre des tentatives d'invasion américaine et plus tard, des troubles de 1837-38. Le fort Chambly et le Fort Lennox (Ile-aux-Noix) furent d'abord construits sous le régime français: le premier, pour servir de base de départ aux attaques contre les villages iroquois du sud et le second, pour entraver l'avance des troupes britanniques. Détruits, puis reconstruits sous le régime anglais, ils furent témoins des tentatives d'invasion américaine en 1775 et 1812. Ces forts sont maintenant des Parcs Nationaux, sous juridiction fédérale. Citons également le fort de St-Jean (à l'emplacement actuel du Collège Militaire Royal) et le "blockhaus" de Lacolle présentant une certaine valeur historique. La partie nord du Richelieu connût aussi des moments historiques lors de la révolte des Patriotes en 1837 et 1838. Quelques maisons et églises anciennes à St-Denis, St-Ours, St-Marc témoignent encore de ces événements.

Tout au long de la rive sud, en bordure du fleuve, nous rencontrons plusieurs villes ou villages qui possèdent des monuments historiques classés. Mentionnons d'abord les villes de Contrecoeur et de Verchères (site d'un célèbre combat contre les Iroquois) où l'on peut trouver des moulins très anciens ainsi que les villes de Boucherville, Sorel et St-Grégoire (Nicolet) renfermant d'anciens manoirs, maisons ou églises. En aval de la ville de Québec, Beaumont, St-Michel de Bellechasse, Montmagny, Cap St-Ignace, l'Islet, Kamouraska sont autant de sites où l'on peut admirer des églises, des moulins classés historiques ainsi que les plus anciennes demeures canadiennes.

1.2.8.3 Réserves indiennes

Le territoire d'étude compte quatre réserves indiennes situées à St-Régis (Huntingdon), à Caughnawaga, à Odanak et à Bécancour.

1.2.9 Phénomènes d'urbanisation

1.2.9.1 Urbanisation

Sur la rive sud de Montréal, le développement suburbain de la métropole s'est effectué surtout le long des principaux axes routiers et en bordure du fleuve. La ville de Longueuil est le principal centre autour duquel sont venues se greffer d'autres municipalités. La plupart d'entre elles, s'étant développées surtout en fonction de la ville de Montréal, constituent ce qu'on appelle des "banlieues-dortoirs". Mentionnons également les villes de Chambly, St-Jean, St-Hyacinthe et Sorel qui pourraient être qualifiées de "villes-satellites" de la métropole*.

Quant à la région sud de Québec, l'urbanisation de l'agglomération Lévis, Lauzon, St-Romuald, St-Nicolas s'est accrue depuis la construction du Pont Pierre-Laporte et l'implantation d'une raffinerie de pétrole à St-Romuald.

* Centre de Recherches Urbaines et Régionales.
I.N.R.S., Région Sud: Système Urbain

1.2.9.2 Voies de transport

Le principal axe routier du territoire d'étude est l'autoroute 20 reliant Montréal, Québec et Rivière-du-Loup et faisant partie du réseau de la Transcanadienne.

En bordure du fleuve, la route 3 relie St-Régis (Huntingdon) à Québec en passant par Montréal et Sorel et la route 2 relie Québec à Rivière-du-Loup.

La ligne du chemin de fer Canadien National reliant Montréal, Québec, Rivière-du-Loup traverse le territoire à peu près parallèlement à la transcanadienne.

En dernier lieu, signalons l'existence d'un pipeline souterrain servant au transport du pétrole de Portland, Maine jusqu'aux raffineries de Montréal-Est.

1.2.9.3 Alimentation en eau

Au delà de 75 localités s'approvisionnent en eau à partir des rivières se situant dans le territoire d'étude. De plus, un grand nombre d'autres municipalités s'alimentent à partir de puits et de sources situés dans la même région. L'aspect le plus sérieux de la pollution d'un cours d'eau, d'un puits ou d'un ruisseau, par l'huile, est probablement la possibilité de contaminer une source d'eau potable et obliger à condamner une ou plusieurs prises d'eau pour une ville ou un village. De plus, il ne faut pas sous-estimer les effets nocifs de la pollution par l'huile sur les divers traitements de l'eau et l'interférence sur les procédés de coagulation, floculation, sédimentation et de filtration.

De même, il faut se rappeler que les odeurs des composés phénoliques sont amplifiées par le procédé de chloration de l'eau. Il faut donc considérer les effets de ces odeurs non seulement en fonction de l'eau potable pour la consommation domestique, mais

aussi en fonction de l'eau potable utilisée dans l'industrie pour la préparation des aliments et des breuvages. Enfin, la demande d'oxygène accrue d'une eau polluée par l'huile peut réduire appréciablement la marge de sécurité.

1.3 DESCRIPTION DE LA REGION INFLUENCEE PAR LE PORT

1.3 DESCRIPTION DE LA REGION INFLUENCEE PAR LE PORT

1.3.1 Présentation du territoire

Le golfe du St-Laurent couvrant une aire approximative de 96,000 m² peut être considéré comme un immense estuaire complexe. Le fleuve St-Laurent qui traverse, sur environ 2,000 milles de longueur, des régions en majeure partie très industrialisées, s'y déverse, ainsi que tout son réseau hydrographique. Le golfe joue un rôle vital très important, tant du point de vue des pêcheries que du point de vue des transports. Les deux ouvertures vers l'océans ont le détroit de Belle-Isle et le détroit de Cabot qui permettent l'entrée des eaux marines mais qui constituent également une sortie pour les eaux drainées par le fleuve.

L'étude des courants dans la région montre une sortie d'eau de surface le long de la côte gaspésienne et à travers le détroit de Cabot. Ce courant est confiné dans les 25 à 50 m. supérieures, tandis qu'on rencontre un courant ascendant situé à une profondeur de 100 m. La principale caractéristique de la topographie sous-marine est le chenal Laurentien d'une profondeur maximum de 500 m. et qui s'étend depuis le plateau des Iles-de-la-Madeleine. L'entrée d'eau douce provenant du fleuve est évaluée à environ 1.6×10^4 m³/sec.

1.3.2 Qualité de l'eau de l'estuaire et du golfe St-Laurent

La teneur en oxygène dissous dans l'eau du golfe varie d'environ 3 ml/L dans les couches profondes à 8 ml/L dans les couches d'eau à la surface. La concentration minimum d'oxygène dissous se situe entre 200 et 300 m. de profondeur, pendant que le maximum se situe généralement vers le bas du thermocline. Du point de vue des substances en suspension, il y en a généralement peu et les valeurs n'excèdent que très rarement 1 mg/L. Enfin, le pH de l'eau et des sédiments varie de 7 à 8 et les concentrations des éléments traces dans la région étudiée sont très faibles et restent dans les normes générales répertoriées pour les océans.

Dans le golfe et l'estuaire du St-Laurent, l'eau sous la surface contient une concentration moyenne en huile variant de 1 à 10 µg/L, mais cette concentration atteint généralement 50 µg/L pour les eaux de surface et une valeur plus élevée à quelques endroits bien précis et surtout dans le chenal Laurentien. On peut conclure que la présence de pétrole dans le golfe St-Laurent est due à la contribution des eaux de l'océan Atlantique entrant dans le golfe et qu'un haut degré de pollution par le pétrole qui aurait des répercussions immédiates est absent pour le moment dans ces eaux. Les pétroles bruts contiennent des chlorures et des sulfates de sodium et de magnésium dissous dans de fines gouttelettes d'eau en suspension. Celles-ci renferment également des teneurs importantes en sulfures, phénols et hydrocarbures. Un lavage du pétrole brut par 4 à 8% de son volume d'eau, à 100°C, fournit des eaux résiduelles contenant de 0 à 15 mg/L de sulfures, de 10 à 25 mg/L de phénols et de 20 à 500 mg/L d'hydrocarbures.

La matière organique chlorée présente dans l'eau et les organismes marins provient du ruissellement des terrains agricoles, des forêts et des industries qui utilisent les pesticides organochlorés et les naphthalènes polychlorés et des industries des plastiques qui utilisent les biphényles polychlorés. La valeur moyenne du chlore organique totale se situe entre 50 et 100 ppb. Les sédiments marins du golfe St-Laurent contiennent de 1 à 6% de carbone organique.

La production primaire est la plus forte dans la partie ouest du golfe et diminue progressivement vers l'est lorsque l'on atteint le détroit de Cabot et les Iles-de-la-Madeleine. La production primaire moyenne dans le passage de Gaspé est environ 5 fois supérieure à celle du détroit de Cabot ou de la région de Bonne Bay, et environ 4 fois supérieure à celle de la zone située au nord de l'île du Prince Edouard. Les teneurs en chlorophylle et en substances nutritives présentent des gradients similaires. Dans la région du golfe et de l'estuaire du St-Laurent, on rapporte la présence de 154 espèces d'algues benthiques réparties comme suit: 50 chlorophyceae, 55 phacophyceae et 49 rhodophyceae.

1.3.3 Mammifères marins de l'estuaire et du golfe St-Laurent

Les phoques du Groenland (*Phoca groenlandica*), les phoques gris (*Halichoerus grypus*), les phoques communs (*Phoca vitulina*), les phoques à capuchon (*Cystophora cristata*), les phoques annelés (*Phoca hispida*) et les phoques barbus (*Erignatus barbatus*) vivent dans l'estuaire et le golfe St-Laurent. De plus, dans cette région, on rencontre 8 espèces de baleines: ce sont l'épaulard (*Orcinus orca*), le béluga ou le marsouin blanc (*Delphinapterus leucas*), le marsouin commun (*Phocoena phocoena* et *Globicephala macrura*), la baleine bleue (*Balaenoptera musculus*), la baleine commune (*Balaenoptera physalus*), la petite baleine (*Balaenoptera acutorostrata*) et la baleine de Biscaye (*Eubalaena glacialis*). Pour l'instant, il est hors de question de faire la chasse aux baleines par suite de l'interdiction de cette chasse par le gouvernement fédéral, mais il serait important de connaître leur impact sur les stocks de poissons, surtout le capelan dont elles se nourrissent en partie. De plus, la présence de baleines dans ce secteur pourrait être exploitée par le Ministère du Tourisme et pourrait attirer un grand nombre de visiteurs.

1.3.4 Pêcheries

La région réellement importante, au point de vue pêche commerciale, est la région du golfe qui comprend le secteur de la côte nord et le secteur du plateau Madelinot séparé par le chenal Laurentien profond qui sert de route maritime aux navires. Elle représente plus de 80% de la valeur au débarquement du poisson pêché au Québec. L'expansion des pêches ne peut provenir que de ces deux secteurs du golfe. Les eaux gaspésiennes ont une importance assez relative surtout si on ne considère que la région de la côte nord de la Gaspésie. L'estuaire maritime et l'estuaire moyen sont des régions négligeables par rapport à l'ensemble. Il y a très peu de possibilité de développement dans l'estuaire moyen caractérisé par une eau saumâtre. L'aquaculture pourrait amener un certain développement dans le secteur de l'estuaire maritime. La région du Bic à Matane serait la région qui s'y prêterait le mieux. Il y aurait

toutefois un sérieux handicap à surmonter: la température de l'eau. La présence de pétroliers ou de super-pétroliers dans le golfe et l'estuaire maritime ne présente pas d'inconvénient en autant que tout se passe normalement. La navigation est sans obstacle. Cependant, dans l'estuaire moyen de l'embouchure du Saguenay à Kamouraska, la navigation est un peu plus compliquée; la profondeur d'eau est moins grande, certains hauts fonds sont à éviter; mais la route navigable est bien indiquée.

L'implantation d'un port super-pétrolier à la Grande Ile de Kamouraska présenterait à mon avis, au point de vue de pêche, le minimum d'inconvénient. L'Ile Verte, par contre qui a été suggérée à certaines occasions, est dans une région de fraie du hareng. On peut présumer que la présence d'un port dans les environs pourrait détruire la fayère en modifiant l'écologie du milieu.

1.3.5 Oiseaux de l'estuaire et du golfe St-Laurent

Le grand nombre d'espèces aquatiques et semi-aquatiques caractérise les oiseaux de l'estuaire du St-Laurent. Sans doute, le facteur favorisant cette situation est la réserve importante de nourriture qu'on trouve dans l'eau de l'estuaire et sur ses rives. Les différentes espèces d'oiseau utilisent, à leur manière, les différents éléments constituant cette nourriture et permettent une distribution de la population d'oiseau allant des rivages jusque dans l'eau profonde de l'estuaire.

L'impact de la construction du port à Grande Ile serait tolérable à condition que ce soit la seule île qui soit touchée. Dans le cas contraire, si d'autres îles adjacentes et le rivage sont utilisés pour l'établissement de l'équipement portuaire et des réservoirs, l'impact sera beaucoup plus sérieux parce que l'on détruit les zones de nourriture, ainsi que les zones de nidification. De plus, il est connu que les oiseaux aquatiques sont remarquablement vulnérables aux nappes d'huile; en effet, les oiseaux sont attirés par ces nappes parce qu'elles paraissent être des surfaces d'eau calme. Au contact de la surface huileuse ou la végétation du rivage recouverte d'huile, le plumage de l'oiseau perd ses

propriétés hydrofuges et thermiques. Le plumage huileux perd une quantité excessive de chaleur et cela entraîne la mort de l'oiseau. De plus, l'ingestion d'une petite quantité d'huile par l'oiseau entraîne l'empoisonnement et la mort. Enfin, une catastrophe majeure survenant dans cette région aura des conséquences sur les oiseaux et leurs habitats qui se reflèteront pendant plusieurs années, et peut être plusieurs décades.

1.3.6 Récréation dans l'estuaire et le golfe St-Laurent

Les régions de l'estuaire et du golfe St-Laurent par leurs positions à l'extrémité du continent nord-américain sont une terre d'escale pour les grands oiseaux migrateurs: oies blanches, goléands, etc. Les rivages du golfe et du fleuve St-Laurent souvent constitués d'é-tangs salés, de marécages et de tourbières abritent une flore rare et constituent le sanctuaire de dizaines de milliers d'oiseaux. Les Iles-de-la-Madeleine, à cause de la douceur relative de leur climat, sont une terre de prédilection pour certaines espèces (mouettes, sarcelles, bernaches, cormorans, grands hérons, sternes arctiques, etc.). D'autre part, les lagunes qui représentent un immense vivier (poissons, crustacés, mollusques) sont le refuge de nombreuses variétés aquatiques qui prennent sur ces régions amphibies leurs quartiers d'été. Quant au saumon, s'il a fait l'objet d'une attention particulière, c'est parce qu'il représente une richesse extraordinaire pour la pêche sportive, tant par son abondance que par l'ampleur de son aire de migration. Pénétrant dans le golfe St-Laurent dans le secteur nord du détroit de Cabot, il se rassemble à quelque distance de l'embouchure de la rivière Miramichi (N.B.) pour se distribuer ensuite dans la plupart des rivières du golfe et de l'estuaire du St-Laurent.

Dans l'estuaire et le golfe St-Laurent, la navigation de plaisance est pratiquement inexistante. Mais l'aménagement de marinas prévisible dans le plan de développement touristique pourra probablement contribuer à son développement. Si la tendance observée dans d'autres pays (Etats-Unis, pays scandinaves, France, etc.) se confirme, le problème de la navigation de plaisance devra faire l'objet d'une étude approfondie

dans cette région.

L'esthétique de la région de Kamouraska ne peut être identifiée à un point particulier. On peut retenir deux sites:

berceau de Kamouraska: il s'agit de l'emplacement du centre civil et religieux du bas du fleuve à l'est de Rivière Ouelle de 1672 à 1791. Deux églises maintenant disparues furent érigées à cet endroit. On y retrouve maintenant une plaque de bronze commémorative et l'enclos d'un cimetière où reposent 1,300 pionniers. Ce site est particulièrement important dans le contexte du port super-pétrolier parce qu'il se trouve presque en face de Grande-Ile;

maison Wilfrid Langlois: cette maison fût construite vers 1750 et en partie détruite par l'armée de Wolfe en 1759. Elle fût reconstruite sur les mêmes murs l'année suivante. Cette maison de type breton du XVIII^e siècle est située à l'ouest du village de Kamouraska.

La région de Kamouraska - Ile-Verte, où sont envisagées les installations d'un super-pétrolier renferme un potentiel moyen sur le plan récréatif. Ce potentiel, d'ailleurs pratiquement inaccessible dans Kamouraska, pourrait être qualifié de faible dans ce secteur si ce n'est pour la chasse des oiseaux aquatiques. Par ailleurs, le potentiel est bon dans le secteur de l'Ile-Verte et de Cacouana. Il faut de plus considérer que Notre-Dame-du-Portage, St-Patrice et Cacouana sont des endroits de villégiature très réputés où viennent passer l'été des familles de plusieurs régions du Canada et des Etats-Unis. De plus, dans le concept de développement d'un port super-pétrolier, c'est l'esthétique du milieu qu'il faut préserver autant que tel ou tel édifice en particulier.

1.4 EVALUATION DE L'IMPACT ECOLOGIQUE DU PROJET

1.4 EVALUATION DE L'IMPACT ECOLOGIQUE DU PROJET

1.4.1 Evaluation de l'impact écologique du port et des super-pétroliers

Le contenu du chapitre 2 du tome IV permet de conclure que l'installation d'un port pour super-pétroliers à Grande-Ile de Kamouraska ne présente pas, pour l'île même, d'inconvénients trop sérieux à l'écologie du milieu. Sans doute, les possibilités de contamination par l'huile existent, mais si toutes les précautions sont prises pour empêcher l'huile de se répandre, les dommages seraient minimes.

Malgré tout, s'il y avait fuite, les plantes aquatiques seraient affectées, ainsi que la pêche qui, tout de même, n'est pas tellement importante. Cependant, l'île ne pourrait plus être considérée comme sanctuaire pour les oiseaux aquatiques, c'est l'inconvénient le plus sérieux à noter.

Dans le golfe, la voie maritime que devront suivre les pétroliers, ne présente pas de difficultés de navigation. Les risques d'avaries, toujours possibles, peuvent être minimisés surtout si on suit une route au

large comme mentionné dans le tome IV (chapitre 2) et qu'on évite les hauts fonds en prenant le chenal du Nord.

La planification rationnelle de la surveillance des opérations portuaires, animée par le souci de préserver la qualité de l'environnement, ou bien de le restaurer avant que se manifeste un état critique, débouche sur la mise en opération d'un réseau d'acquisition de données physiques, physico-chimiques et biologiques. Dans la section 2.6, nous suggérons l'implantation d'un tel réseau et nous proposons de visiter mensuellement les stations et d'analyser les échantillons pris en surface et en profondeur. De plus, nous suggérons que des échantillons en provenance des pêches commerciales ou des pêches sportives soient analysées afin d'évaluer leur teneur en hydrocarbure et en phénol. Une autopsie devrait être pratiquée sur tous les oiseaux aquatiques trouvés morts ou mourants lors de l'inspection des berges afin d'identifier la cause de la mort.

1.4.2 Evaluation de l'impact dû à la construction du port et de la jetée

1.4.2.1 Evaluation de l'impact durant la construction

Lors de la construction, la concentration des travailleurs près

du site du port influenceront l'environnement. Il faudra songer à ériger des installations sanitaires adéquats pour traiter les déchets sanitaires et les rebuts provenant des cuisines. De plus, il serait bon d'établir un programme pour la disposition des matériaux de construction tels le roc et les boues de dragage, le bois, l'acier, le béton, l'huile de lubrification, les carburants, etc.. Dans cet optique, il serait bon d'établir un programme de formation pour les ouvriers. De même, il faudrait minimiser les effets du dynamitage. La section 3.1 couvre ces aspects.

1.4.2.2 Effets du port et de la jetée sur l'environnement

La zone entre Grande-Ile et la terre ferme s'assèche à marée basse. La construction d'une jetée entre Grande-Ile et la terre ferme n'aurait donc pas d'influence marquée sur la circulation dans l'Estuaire au large de cette île. L'impact de la jetée sera de nature locale mais il faut cependant attacher une importance particulière au fait que la zone entre Grande-Ile et la terre ferme est composée en grande partie de marais qui fournissent la nourriture aux oiseaux de la région. Il faut donc prévoir suffisamment d'ouvertures dans la jetée pour prévenir les phénomènes de siltation et d'érosion qui pourraient perturber l'écologie natu-

relle de cette zone intertidale. Plus la jetée comportera d'ouvertures moins l'impact sera important sur cette zone intertidale. Il faudrait faire des relevés sur le terrain pour être en mesure de déterminer exactement l'influence qu'aurait une jetée sur l'équilibre des marais adjacents. Cette étude serait particulièrement importante parce que le coût de la jetée est en fonction du nombre d'ouvertures.

1.4.2.3 Aspects esthétiques des installations portuaires à Grande-Ile, Kamouraska

Compte tenu du projet proposé par ACS, on peut prendre pour acquis que les quais et la jetée qu'on propose de construire à Grande-Ile ne sont pas, en soi, des éléments préjudiciables au milieu en autant qu'on prenne les mesures nécessaires pour que l'ensemble des constructions aient l'allure de travaux finis et soient d'une propreté impeccable.

Pour ce qui concerne les quais eux-mêmes, il seront en grande partie invisibles de la terre ferme. Pour ne pas altérer l'apparence de l'île, il suffira de planifier les excavations de façon à ce qu'elles ne dépassent pas la crête de l'île. La construction de la jetée présente plus de problèmes si on veut la parachever

sans abimer les marais avoisinants. Il faudra donc veiller à ce que l'activité des constructeurs se limite à l'espace qui sera éventuellement recouvert par la jetée.

1.4.3 Mesures pour la prévention des fuites d'huile

1.4.3.1 Mesures sur le plan technique

Il ne fait aucun doute que le moyen le plus efficace pour limiter les dégâts générés par les fuites d'huile sur l'eau se situe au niveau de la prévention. Prévention administrative d'abord, en forçant les compagnies responsables du transport d'utiliser de l'équipement de navigation qui soit opérationnel. On peut également obliger ces compagnies à disposer sur le navire d'équipement primaire de contrôle des fuites tels que digues et absorbants. Sur le plan technique, il y aurait lieu d'étudier plus à fond l'utilisation de la technique de solidification pour limiter l'écoulement du pétrole. Cette technique est dispendieuse actuellement et semble nécessiter une énergie considérable. Il serait probablement irréaliste d'exiger que les cargaisons soient solidifiées avant leur entrée dans le fleuve; mais on pourrait exiger que des installations portatives, qui sont disponibles, soient rapidement mises en place en cas de danger. Un chauffage

à 130°F ramène la cargaison à l'état liquide, lorsque désiré, sans modification des caractéristiques de l'huile.

1.4.3.2 Prévention des accidents

Un taux minimum de fuite de pétrole dans un port, nécessite une connaissance des causes des fuites et un programme de surveillance pour agir rapidement en cas de fuite. Les fuites sont dues, principalement, aux défaillances mécaniques, aux défauts de conception, aux fuites durant les transbordements, aux erreurs humaines et aux décharges illégales. Comme contre mesures, il y a l'entretien, les observations directes ou électroniques. La section 4.2 du tome IV revoit ces points.

1.4.3.3 Aménagement du port et aides à la navigation

Les problèmes particuliers à l'accostage des navires aux quais projetés à Grande-Ile font l'objet d'une étude particulière de la part de ACS. Les discussions entamées avec les pilotes et les capitaines d'expérience ont démontré qu'il était possible et même relativement facile d'amener à quai des super-pétroliers de l'ordre de 350,000 tonnes à Grande-Ile de Kamouraska. ACS a de plus étudié en modèle réduit les manoeuvres d'accostage aux

quais de Grande-Ile et discutera davantage ces problèmes avec les pilotes et les capitaines concernés.

ACS propose pour le projet de Grande-Ile, la construction de quais au fil de l'eau. Le modèle de quai proposé permettrait de retenir toutes les quantités de pétrole répandues sur le quai lui-même. Pour ce qui est du déversement possible entre le quai et le navire, ACS prévoit des portes qui permettraient de retenir l'eau et d'isoler et récupérer toute perte de mazout entre le quai et le navire au moment du transbordement. Les mesures de contrôle au quai proposées par ACS semblent de beaucoup supérieures aux installations présentement en usage dans l'Est du Canada.

Pour ce qui concerne les aides de navigation, il sera sans doute prévu pour le port de Grande-Ile l'ensemble des aides conventionnels que l'on retrouve à l'approche de tous les ports: bouées, balises, lumières, etc.. Ces aides conventionnels n'empêchent pourtant pas les accidents de se produire fréquemment. Au cours des années 1969 et 70, 65% des accidents de pétroliers sont directement imputables à des erreurs de navigation résultant en collisions, échouages ou abordages. Il faudrait donc prévoir pour le super-port de Grande-Ile un système plus complet et concevoir l'acheminement d'un navire vers le port de la même façon

qu'un avion approche un aéroport en installant un réseau de radar terrestre qui permette de contrôler de la terre ferme l'approche des navires. Plusieurs ports de mer sont déjà équipés de radars terrestres; le port de Rotherdam par exemple en possède un depuis 1956. Il faudrait cependant que le capitaine du navire soit relevé de ses responsabilités lorsque l'approche de ce même navire est dirigée de la terre ferme, parce qu'un capitaine ne peut accepter d'être responsable d'un navire lorsqu'il n'en a pas le contrôle.

1.4.4 Mesures d'urgences

1.4.4.1 Mouvement des nappes de pétrole dans l'Estuaire et le Golfe Saint-Laurent

Les résultats de l'expérience non encore publiés, poursuivie dans l'Estuaire du Saint-Laurent à la hauteur du Saguenay, ont démontré que des nappes de pétrole peuvent suivre un parcours très compliqué à cause des caprices des courants de marée, des gyres et du vent. Il est donc très difficile de tirer des conclusions spécifiques sur la dérive des nappes de pétrole et de mazout à partir de modèles généralisés. Les courants de marée étant moins forts dans la région de Kamouraska que dans celle du Saguenay, on

peut présumer que les déplacements de nappes de mazout seraient moins complexes dans la région de Grande-Ile.

La circulation en général dans le Golfe Saint-Laurent est dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Au niveau de l'Estuaire, un des courants les plus importants est le courant de Gaspé qui prend naissance dans la région de Pointe-au-Père et qui s'intensifie le long de la côte de Gaspé pour passer tout près de Gaspé et se diriger ensuite vers l'Ile-du-Prince-Edouard. Le courant de Gaspé peut atteindre des vitesses de 10 à 20 milles par jour. Il se forme dans le Golfe des courants giratoires de 20 à 30 kilomètres de diamètre qui compliquent la circulation de surface. Dans certains cas les courants giratoires peuvent atteindre de 30 à 40 centimètres par seconde. Si les pertes de pétrole dans l'Estuaire et dans le Golfe étaient très nombreuses sur toute la région, le schéma de dispersion serait alors semblable au schéma généralisé de la circulation de surface. Il est cependant difficile de prévoir le cheminement d'une nappe en particulier parce que les courants et les gyres sont des phénomènes assez bien connus mais que se déplacent et disparaissent même de temps en temps.

Il faudrait donc avoir beaucoup plus d'informations sur les variations saisonnières et sur les changements météorologiques de même que sur la circulation dans l'Estuaire et dans le Golfe pour être en mesure de faire des modèles de prédiction de déplacements des nappes de mazout. Au niveau du port super-pétroliers, il faudrait procéder à des expériences à l'aide de dériveurs de surface pour avoir une meilleure connaissance des caprices particuliers de courants dans cette région de l'Estuaire.

1.4.4.2 Procédure de surveillance et de contrôle des fuites

On peut réduire de beaucoup la fréquence et le nombre de fuites de pétrole dans un port super-pétroliers, mais tôt ou tard des circonstances défavorables se combinent et inévitablement, il arrive des accidents. Afin que des mesures soient prises dans ces cas, les fuites doivent être rapportées le plus rapidement possible. La télédétection fournit, ou fournira, des méthodes simples, reproductibles, précises et automatiques pour évaluer la surface affectée par une fuite d'huile, la concentration de polluant dans l'aire affectée, la nature et la quantité de polluant impliquées. La détection étant prérequis au contrôle, au nettoyage, aux sanctions, bref à tout ce qu'implique le mot fuite, aucune méthode ne doit être négligée.

De plus, les techniques de télédétection des fuites d'huile intéressent d'une part les autorités légales puisqu'elles permettent une surveillance constante du littoral en détectant et identifiant les nappes, trainées et films d'huile et en fournissant un document pouvant servir de preuve pour intenter des poursuites. D'autre part, lors d'une fuite sous-marine comme celle du puits 21, plate-forme A de la Union Oil Company à Santa Barbara en 1969, ces techniques permettent d'évaluer le débit, la fuite et l'évolution de l'huile sur la mer. Des expériences ont été effectuées aux Etats-Unis sur les techniques de spectroradiométrie, analyses multispectrales, radar et échantillonnage au sol. La section 5.3 du tome IV revoit ces techniques de télédétection.

1.4.4.3 Retenue des nappes d'huile

Prenant pour acquis qu'une situation d'urgence se produit, générant des fuites appréciables d'huile sur le fleuve, il faut pouvoir compter sur une logistique planifiée à l'avance. Les courants capricieux et les marées non négligeables qui existent sur le Saint-Laurent rendent l'opération de récupération très difficile. La présence de glace vient également ajouter une difficulté additionnelle. La première phase du travail consiste à contenir l'huile sur un minimum d'espace. Pour ce faire, on utilise

des digues flottantes qui, règle générale, ont des limites d'utilisation, surtout lorsque les courants et les vagues sont appréciables. Plusieurs compagnies fabriquent de ces appareils et chacune d'entre elles revendique des performances exceptionnelles. Il y aurait alors nécessité de mettre sur pied une série d'essais sur le Saint-Laurent avec divers prototypes afin d'évaluer la performance de ces digues et de choisir les plus efficaces. Cette campagne d'essais est primordiale et devrait être initiée dans les plus brefs délais.

1.4.4.4 Récupération de l'huile et plan d'action pour combattre la pollution

La seconde phase de l'opération consiste à récupérer l'huile qui a été circonscrite au moyen de digues. Cette étape nécessite l'utilisation d'un absorbant. Il existe sur le marché une foule de produits autant naturels que synthétiques et Environnement Canada a présenté une évaluation d'un grand nombre d'entre eux. Le pouvoir absorbant est certes un facteur important; mais d'autres critères sont utiles pour permettre une sélection. La disponibilité, la facilité d'application, la biodégradabilité et le coût sont, parmi d'autres, des facteurs importants. La tourbe d'une humidité inférieure à 30% s'avère un excellent absorbant

ainsi que la mousse de polyuréthane; bien que le coût du dernier absorbant soit plus élevé que celui du premier. Pour enlever l'huile et l'absorbant, la combustion in situ présente des possibilités, lorsque la tourbe est utilisée. Elle constitue, lorsque utilisée avec l'aide d'un promoteur comme l'huile diesel, une aide propice à la combustion. Cette technique de combustion peut également être utilisée lorsque l'huile s'est ramassée sur les glaces. Cette technique souffre également de certains désavantages. Il faut s'assurer d'abord que l'huile forme une nappe d'épaisseur suffisante et que l'évaporation n'a pas été trop grande. Il faut également accepter une pollution de l'air appréciable; même si la dispersion des fumées générées est assez rapide.

Dans le cas de déversement de petites quantités d'huile, on peut songer à utiliser les dispersants. Il faut cependant éviter une utilisation non éclairée et il faudra suivre les règlements qu'Environnement Canada publiera sur cette question.

La prédiction du mouvement des nappes d'huile sur le Saint-Laurent sera très difficile à cause des courants capricieux qui y existent. Il faut donc mettre sur pied une surveillance constante et le facteur temps est primordial. Dès qu'un pétrolier est en danger, il faudra initier l'opération récupération dans

les plus brefs délais. Lorsque la situation le permet, on devrait initier la solidification de la cargaison. En second lieu, il est nécessaire de limiter les fuites en circonscrivant le pétrolier et en jetant un absorbant sur l'huile. Il faut éviter que l'huile atteigne les rivages car à ce moment, il est beaucoup plus difficile de le récupérer. Comme la vitesse des opérations doit être très rapide, il serait opportun qu'à l'entrée dans le golfe, chaque pétrolier ait à bord une personne dont la responsabilité consiste à surveiller la situation et à initier les différentes étapes nécessaires lorsqu'elles sont exigées.

1.5 RECOMMANDATIONS

1.5 RECOMMANDATIONS

1.5.1 Recommandations pour la construction du port à Grande-Ile

Tout au long du rapport, certaines recommandations ont été exprimées de façon implicite. Elles seront maintenant formulées sous forme explicite.

- 1- Les autorités concernées devront prendre tous les moyens nécessaires pour empêcher l'huile de se répandre autour de l'île qui servira de port.
- 2- Les travaux de constructions et de développement devront affecter seulement Grande-Ile et laisser les autres îles de Kamouraska et les batures intactes.
- 3- Une zone de protection devrait être établie tout autour des Iles-de-la-Madeleine pour préserver l'habitat du homard de toute souillure d'huile.
- 4- Une protection particulière devrait être établie autour de l'Ile-Verte qui est à la fois un centre de pêche de harengs le printemps et un sanctuaire pour les oiseaux aquatiques.

- 5- Lors de la construction, les autorités concernées devront établir un programme pour instruire les ouvriers sur la disposition des matériaux de construction.
- 6- Les lois qui régissent le transport du mazout doivent être sévères et les compagnies impliquées doivent porter les responsabilités inhérentes. Les recommandations mises de l'avant par le "Task Fora" de (Opération Oil) doivent être mises en vigueur.
- 7- Aussitôt le projet sanctionné, il est urgent de former une unité responsable de la surveillance et de la mise en application des mesures d'urgence en cas d'une fuite importante d'huile. Cette équipe devrait coordonner ses efforts avec les responsables d'Environnement Canada.
- 8- Cette équipe, qui relèvera des autorités compétentes, aura pour responsabilité, advenant un accident:
 - i) d'évaluer sur place la nature de l'huile répandue et les quantités impliquées;
 - ii) de mettre en place et de diriger les mesures d'urgences. Les fonctions précises de cette équipe devront être décrites par les personnes responsables.

- 9- Pour assurer une information et la mise en place de mesures rapides et efficaces, il est recommandé que chaque pétrolier admette à son bord, dès son entrée dans le Saint-Laurent, un membre de l'unité responsable.

- 10- Chaque pétrolier devra avoir à son bord les installations de diques flottantes (booms), absorbants et autres dispositifs nécessaires pour assurer une circonscription rapide des fuites possibles.

- 11- Les autorités compétentes mettront à la disposition de l'équipe responsable les moyens nécessaires pour assurer son fonctionnement optimum et lui permettront d'arriver sur les lieux d'un accident dans les plus brefs délais.

1. 5.2 Recommandations pour des études subséquentes

L'étude présente est basée, en grande partie, sur des renseignements déjà recueillis. Une analyse détaillée de ces données démontre qu'un certain nombre de sujets demandent d'autres études et analyses, tandis que d'autres sujets réclament une analyse beaucoup plus approfondie.

- 1- Il importe avant tout de connaître l'état actuel de la qualité des eaux de l'estuaire maritime et moyen du saint-Laurent pour évaluer l'impact qu'aurait le port pour pétroliers sur l'environnement. Il existe un certain nombre de paramètres pour déterminer la qualité de l'eau tels que l'oxygène dissout, la demande biochimique et chimique d'oxygène, le pH, les substances azotées, les phosphates, les nitrates, les silicates etc. Malheureusement, il n'y a pas de normes fixes reconnues sur lesquelles on peut se baser pour établir une échelle de la qualité de l'eau. Toutefois, ces différents paramètres peuvent servir de guide pour une appréciation de la qualité. Vu le manque de normes, il s'agit de faire une étude quantitative du milieu actuel avant l'implantation du port en question. Ces données serviront de point de départ et de comparaison une fois celui-ci en opération.

- 2- Il faudrait donc déterminer quantitativement dans l'estuaire maritime et moyen, les éléments métalliques, les particules en suspension, les matières organiques, les substances nutritives, les différents polluants en particulier les huiles et les hydrocarbures etc.

- 3- Il faudrait organiser un système de contrôle adéquat qui permet-

trait de suivre régulièrement l'évolution des conditions hydrologiques près du port.

- 4- Etablir la teneur en huile de l'eau de mer que les coquillages et les crustacés peuvent supporter sans nuire à leur organisme et à leur développement.
- 5- Faire des recherches sur la mise au point de méthodes de protection au port de transbordement de Grande-Ile, adopter aux conditions du milieu, les méthodes déjà utilisées ailleurs pour empêcher la propagation des nappes d'huile.
- 6- Le long de la voie maritime suivie par les pétroliers, détection rapide des nappes d'huile, leur récupération aussitôt que possible à la suite d'avaries quelconque. Il se fait beaucoup de travaux sur le sujet dans le monde entier. Il s'agit d'adapter ces méthodes aux conditions de l'estuaire et du golfe.
- 7- Des analyses sur des échantillons provenant des pêches commerciales ou des pêches sportives doivent être effectuées afin d'évaluer leur teneur en hydrocarbure.
- 8- Une autopsie doit être pratiquée sur tous les oiseaux aquatiques trouvés

morts ou mourants lors de l'inspection des berges afin d'identifier la cause de la mort.

- 9- Une étude devrait être faite pour connaître le comportement des harengs et l'importance des frayères près de l'Ile Verte.
- 10- On devrait entreprendre une étude pour déterminer quel est l'équipement additionnel et nécessaire pour établir un programme de routine adéquat pour la surveillance dans le golfe et l'estuaire.
- 11- Du point de vue météorologique, des études sur le terrain sont nécessaires pour acquérir une connaissance suffisante pour prendre les décisions finales quant aux problèmes opérationnels. De plus, une étude du micro-climat local au port est indispensable.
- 12- Une connaissance totale de la circulation des bancs de poissons, de baleines ou de marsouins est requise pour estimer le degré d'influence et de contamination par une nappe d'huile. Cette étude est particulièrement importante pour les bélugas qui remontent le Saguenay durant la période des amours.

2. VERSION ANGLAISE
ENGLISH VERSION

TABLE OF CONTENTS OF THE ENGLISH VERSION

	<u>PAGE</u>
PRESENTATION	60
2.1 LEGAL ASPECTS OF PROJECT CONSEQUENCES	65
2.1.1 Jurisdictional Aspect	65
2.1.2 Oil Transportation in the Gulf of St.Lawrence and in the St.Lawrence River	65
2.1.2.1 Canadian Merchant Navy Act	65
2.1.2.2 Fisheries Act	66
2.1.2.3 Law of the Migratory Birds Agreement	66
2.1.2.4 Quebec Law on the Quality of Environment	66
2.1.3 Port of Grand Ile	67
2.1.3.1 Law Concerning Navigable waters	67
2.1.3.2 Canadian Merchant Navy Act	67
2.1.3.3 Law Concerning Quality of Ambient Air and Atmospheric Pollution Abatement	67
2.1.3.4 Other Federal Laws	67
2.1.3.5 Quebec Legislation	68
2.1.4 Oil Pipeline and Related Works	68
2.1.4.1 Law of the National Energy Board	68
2.1.4.2 Canadian Water Resources Act	69
2.1.4.3 Other Federal Act	69
2.1.4.4 Quebec Legislation	69
2.1.5 Laws of General Enforcement	70
2.2 DESCRIPTION OF REGION CROSSED BY OIL PIPELINE	72
2.2.1 Description of Territory	72
2.2.2 Physical Aspects	72
2.2.2.1 Physiography and Geology	72

	<u>PAGE</u>
2.2.2.2 Topographical Drainage Pattern	73
2.2.3 Quality of Water in Rivers	74
2.2.4 Ground Water	74
2.2.5 Vegetation	75
2.2.5.1 Forest Vegetation	75
2.2.5.2 Aquatic Plants	75
2.2.6 Fauna	75
2.2.6.1 Avifauna	75
2.2.6.2 Ungulate Fauna	76
2.2.6.3 Aquafauna	76
2.2.7 Agriculture	77
2.2.8 Recreation	77
2.2.8.1 Recreational Resort	77
2.2.8.2 Historical Sites	78
2.2.8.3 Indian Reserves	79
2.2.9 Urbanization Phenomena	79
2.2.9.1 Urbanization	79
2.2.9.2 Lines of Communication	79
2.2.9.3 Water Supply	80
2.3 DESCRIPTION OF THE REGION INFLUENCES BY THE PORT	82
2.3.1 Description of Territory	82
2.3.2 Quality of Water of the Estuary and Gulf of St.Lawrence	82
2.3.3 Sea Mammals of the Estuary and Gulf of St.Lawrence	84
2.3.4 Fisheries	84
2.3.5 Birds of the Estuary and Gulf of St.Lawrence	85
2.3.6 Recreation in the Estuary and Gulf of St.Lawrence	86
APPENDIX: PHOTOS OF THE AFFECTED REGION	89

Acres Consulting Services Limited
5259 Dorchester Street
Niagara Falls, Canada

Sir,

The detailed scope of each phase of the work appears below.

Phase 1a

By reviewing existing literature and by personal contact, INRS-Eau will determine existing legislation relating to environmental impact.

Phase 1b

A summary of the existing environment in the potentially affected area will be prepared documenting the following items:

- (a) Major areas of wild-life along the shores of the St. Lawrence from the Cabot Strait up to the site and for at least 20 to 30 miles upstream from the site. Important species, including any rare or endangered species inhabiting these areas will be noted together with data on the period of habitation and whether the sites are used for breeding or nesting only.
- (b) Location and significance of beaches, swimming areas and boating areas will be described in the area along the St. Lawrence River from Cabot Strait to the site and upstream for 20 to 30 miles.
- (c) Important fish types will be documented including locations of breeding grounds, food sources and major migration routes. Existing benthic fauna will be described. A search will be carried out for any planned changes upstream from the site that could result in significant changes in fish population and movements.

- (d) Existing land and shoreline use in the area immediately surrounding the proposed project sites will be defined in some detail, in addition to a description of benthic flora and fauna, and shoreline vegetation.
- (e) Major aesthetic features of the marine terminal area, either natural or man-made, will be listed.
- (f) The general land use both at the marine facilities, including the tank farm, and along the pipeline corridor will be described. The importance of major rivers crossing the corridor in terms of fishing, recreational activities or water supply will be noted.
- (g) The location of historic or important landmarks in the corridor should be indicated.
- (h) Existing data on the water quality, in terms of chemical constituents, chlorophyll levels, chloroform concentrations and types of dominant algae will be gathered and summarized for the Gulf, and the major rivers crossing the pipeline corridor. Any data on the sediments in the vicinity of proposed construction will also be obtained during this phase.
- (i) It is anticipated that the available data will be insufficient to quantitatively assess the existing state of the environment in detail. A field program will be defined that includes the necessary chemical, physical, biological and geological monitoring required to accurately assess conditions prior to the detailed design and construction, and also to form a base for determining future changes to the environment.

Phase 2

During this phase a close liaison will be maintained between INRS-Eau and ACRES in which INRS-Eau will advise on the impact of the proposed developments under normal operating conditions.

- (a) Waste loads will be estimated for normal operations and proposed treatment facilities commented on.
- (b) Potential changes in currents, water temperatures or water chemistry will be estimated and their effect on fish movements and water quality evaluated.
- (c) Where adverse effects of any part of the project are not within acceptable limits defined in legislation, or anticipated as a result of previous discussions with regulatory bodies, remedial solutions will be proposed.
- (d) A continuous monitoring program will be recommended including equipment considered necessary to detect the extent and cause of any adverse environmental changes during operation and threshold limits will be defined, above which, control measures must be implemented. These control measures will be specified. Account will be taken of all existing regulations regarding detection and containment of accidental spills.
- (e) Comment will be made upon visual impact of facilities, including the tank farm.

Phase 3 - Contingency Plan

- (a) Estimates will be prepared for the probability of spills along alternative routes from the Atlantic, and for the maximum possible spill. Both summer and winter conditions will be considered, in particular, severe ice conditions.
- (b) The rate and possible extent of oil movement will be estimated for spills originating along the route or in the harbor area. The ultimate distribution of such spills will be indicated.
- (c) For the unloading facility, tank farm and pipeline, the maximum possible spill and probability of lesser spills will be determined. Where climatic factors are important, both summer and winter conditions will be examined.

- (d) When available, feasible methods of containing and removing spilled oil under winter ice conditions and under summer conditions will be proposed. Equipment or techniques successful elsewhere or showing promise of success will be described and limitations on existing technology noted.
- (e) An overall contingency plan will be compiled in cooperation with governmental agencies to ensure the most effective use of existing services for spills in the St. Lawrence, at the terminal facility, and along the pipeline.
- (f) Comment will be made on improvements to navigational aids and harbor facilities proposed by ACRES to lessen hazards and spill probability, as well as proposed operational rules limiting berthing during adverse conditions.

2.1 LEGAL ASPECTS OF PROJECT CONSEQUENCES

2.1 LEGAL ASPECTS OF PROJECT CONSEQUENCES

2.1.1 Jurisdictional Aspect

The B.N.A. Act of 1867 and its modifications, i.e. the Canadian Constitution, do not deal specifically with the environment. In this respect, the jurisdiction is shared by the Federal Government and the Provincial Legislatures. As it is often the case, Federal legislation has precedence over Provincial legislation either by virtue of paramountcy, or because of the Trenching Power of the former, or because of its Ancillary Power in order to safeguard federal powers.

Likewise, constitutional rights such as the declaratory power of the Federal Government or its spending power can increase the federal legislative authority relating to environmental matters.

The provinces, on the other hand, can, among other things, legislate on the management of public property, ownership and civil rights, and works of a private or local nature. They can also delegate their powers to municipal corporate bodies; use of these powers by the corporate bodies is however restricted to the provincial field.

2.1.2 Oil Transportation in the Gulf of St. Lawrence and in the St. Lawrence River

Oil transportation is within Federal jurisdiction because of the Federal control over navigation and fisheries; furthermore, in view of the Federal control regarding settlement of treaties, the Federal Government has jurisdiction over the migratory birds.

2.1.2.1 Canadian Merchant Navy Act

The Federal Merchant Navy Act, administered by the Federal Department of Transport, deals with the discharge of pollutants from

ships; such discharge is expressly prohibited with certain exceptions. The preventive and corrective aspects of pollution are also provided for in this Act.

Furthermore, the Federal Merchant Navy Act makes provision for the settlement of civil liability of any one polluting, in order to compensate for the expenses incurred to correct the situation and also for damage to property. Owners of ships and pollutants are required to produce proof of solvency and also to contribute to the marine pollution claim fund.

The Merchant Navy Act also makes provision for the settlement of penal liability following infractions of the rules and regulations.

2.1.2.2 Fisheries Act

This Federal law, which, in principle, comes under the jurisdiction of the Federal Minister of Forests and Fisheries, is administered, in Quebec, by the Ministry of Tourism, Game and Fisheries by virtue of a Federal-Provincial agreement concluded in 1922. It contains various interdictions concerning the life of the fish or the pollution of waters visited by fish.

2.1.2.3 Law of the Migratory Birds Agreement

This law, the application of which comes under the jurisdiction of the Federal Minister for the Environment, is administered in Quebec by the Ministry of Tourism, Game and Fisheries. Regulations passed under this law govern the deposit of oil in regions visited by the migratory birds.

2.1.2.4 Quebec Law on the Quality of Environment

This law finds few applications with respect to navigation because of the Federal legislative pre-eminence with the possible exception of the problem of emissions of contaminants in the air,

water or ground beyond that provided in regulations. But there are no regulations yet.

2.1.3 Port of Grand Ile

2.1.3.1 Law Concerning Navigable waters

The construction of the port, under this law must be authorized by the Federal Department of Transport who will no doubt consult with the Federal Department of the Environment before giving approval on the selected site.

2.1.3.2 Canadian Merchant Navy Act

This law contains provisions dealing with the handling of cargo, fuel and ballast. Furthermore, a regulation covering prevention of pollution by hydrocarbons has been passed under this law; part three of the regulation concerns trans-shipment operations and contains numerous provisions aimed at preventing pollution.

2.1.3.3 Law Concerning Quality of Ambient Air and Atmospheric Pollution Abatement

Decreed in 1971, this law provides for standards to be prescribed concerning the maximum quantities and concentrations of pollutants which can be emitted into the air. These standards, however, have not yet been set.

2.1.3.4 Other Federal Laws

The Federal laws regarding fisheries and protection of migratory birds, mentioned above, also apply to the port. Similarly the Law concerning the management of Canada's water resources would apply but the constitutionality of the latter is being questioned.

2.1.3.5 Quebec Legislation

The Quebec law on the quality of the environment, sanctioned at the end of 1972, prohibits, as mentioned above, the emission of pollutants beyond the standards allowed by the regulations.

This law provides for the granting of an authorization to modify the quality of the environment. Such provisions seem applicable, a priori, to the activities of the proposed port.

A regulation passed under the Law for public hygiene covers waste disposal. In the matter of noise, a regulation has been passed under Law for Industrial and Commercial Establishments.

The Law for the water regimen provides for the alienation of the bed and banks of a water course under the condition stipulated by the Lieutenant-Governor in Council. The latter can enact conditions covering the environment.

The Law for pressure vessels requires that plans and designs of pressure vessels be submitted to a representative of the Department of Labour for approval. (This would apply to the storage yard near the port).

Under the Laws of Towns and Cities and the Municipal Code, the municipality or municipalities where the port would be located have certain statutory powers concerning the environment.

2.1.4 Oil Pipeline and Related Works

The proposed oil pipeline is international and therefore will be under the Federal jurisdiction.

2.1.4.1 Law of the National Energy Board

This Federal law gives the National Energy Board full and exclusive power over the construction and operation of a pipeline of the

type being considered.

The Board can issue rules, in the public interest: this jurisdiction could extend to activities having an impact on the environment. Furthermore, it wields many rights in this matter and it can even prohibit the use of the pipeline when public safety is at stake. The Board also enjoys broad statutory powers.

2.1.4.2 Canadian Water Resources Act

This law deals with the qualitative management of water. Its interest stems from the fact that a pipeline must necessarily cross a certain number of waterways. It is possible that this law may be unconstitutional.

2.1.4.3 Other Federal Laws

Under the Law concerning ambient air quality and atmospheric pollution abatement, special emissions standards may be issued.

Under the Law of fisheries, it is prohibited to deposit deleterious substances in waters visited by the fish. Moreover, a part of the width of the waterways must always be free.

2.1.4.4 Quebec Legislation

The Quebec law dealing with the trading of petroleum products provides for the issuing of regulations governing transportation of petroleum products. Such regulations would not apply in the case of the proposed oil pipeline.

The law for the protection of trees, the Law of the Lands and Forests, the Code of Civil Law, the Law of Towns and Cities, and the Municipal Code contain provisions, of minor importance, dealing with the effects of the proposed oil pipeline on the environment.

2.1.5 Laws of General Enforcement

The Canadian Code of Criminal Procedure refers more specifically to the lack of precautions taken in the case of explosive substances and also the commission of acts of public nuisance endangering the life, safety or health of the public.

The Federal income tax regulations stipulate that the taxpayer engaged in water pollution abatement will be granted an accelerated depreciation on the capital cost of the properties acquired for this purpose.

2.2 DESCRIPTION OF REGION CROSSED BY OIL PIPELINE

2.2 DESCRIPTION OF REGION CROSSED BY OIL PIPELINE

2.2.1 Description of Territory

The region to be crossed by the future oil pipeline constitutes the territory under study. This territory corresponds physiographically to the southern section of the St. Lawrence Lowlands. It is bounded on the south by the Appalachian Plateau and on the north by the St. Lawrence River. It extends a distance of about 300 miles between the County of Huntingdon to the west, and the County of Kamouraska to the east. Its width, which reaches approximately 30 miles in the Montreal Plain, is reduced to a narrow strip of 4 to 6 miles in the counties of Montmagny, l'Islet and Kamouraska.

We will see that this territory supports the majority of the Quebec agricultural activities and presents some interest from a recreational and historical standpoint.

2.2.2 Physical Aspects

2.2.2.1 Physiography and Geology

The territory consists of a plane area, slightly inclined towards the river and comprises some intrusions: the "montérégiennes" hills (Mounts St-Hilaire, St-Bruno, Rougement). In the county of Lotbinière, slightly upstream from Quebec, the banks become suddenly steep, rising from 100 to 150 feet above sea level and decreasing downstream from Lauzon. Except for the "montérégiennes", the altitude of the territory is below the 500-foot contour.

Considering only the strictly physiographic aspect (topography and surface deposits) the region is part of the St. Lawrence Lowlands. However, from a geological standpoint, it overrides two major structural units: the St. Lawrence Lowlands, and the Appalachians. These two units are separated by the Logan fault.

The structural unit of the Lowlands occupies the entire Montreal plain, then extends along the river, narrowing gradually to a point located a few miles upstream from Levis. The underlying rock of the Lowlands consists almost entirely of horizontal sedimentary strata; limestone, clay shale and sandstone dating back to the Ordovician system. The formations have been greatly eroded.

However, the igneous rocks of the "montérégiennes" being more resistant, have escaped erosion. As for the Appalachian unit, it stretches southeast of the Lowlands, downstream from the region located opposite Quebec. These folded and faulted rocks comprise limestone shale and sandstone dating back to the Cambrian and Ordovician systems.

In the Quaternary age the continent sustained glaciation from Wisconsin which left till deposits. After retreat of the glacier, the Champlain sea invaded this section of the continent leaving clay deposits which overlie the majority of the Lowlands; these clay deposits make very rich soils. By receding progressively the Champlain sea created terraces of gravel and thick sand layers.

Consequently, the till, the marine clay and the sand of the terraces alternate and give the landscape its characteristic aspect. Certain poorly-drained clay plains were occupied by peat bogs resulting from the accumulation of dead vegetation; they are found particularly in the Châteauguay, Laprairie and Napierville counties.

Moreover, certain well-drained sand terraces are thickly forested, for example, the Verchère Wood.

2.2.2.2 Topographical Drainage Pattern

The territory under study is traversed by 34 water courses of varying importance. The main ones are: the Châteauguay, Richelieu, Yamaska, St-François, Nicolet, Bécancour, Du Chêne, Chaudière,

Etchemin, du Sud and Ouelle rivers. The most important of these rivers, as far as flow and drainage area are concerned, is the Richelieu river with an average flow of 10,200 cfs at the mouth, from a basin of 9,150 square miles. Interestind waterfalls and dams are located in some of these rivers, for example, the Chambly dam on the Richelieu, the Charny waterfall and dam on the Chaudière.

2.2.3 Quality of Water in Rivers

The Provincial Department of Natural Resources operate many stations for testing the quality of surface water in Quebec. Data on all the properties affecting utilization of the water, dissolved substances, suspended solids, temperature, etc., are available, but no data on the chlorophyl levels and hydrocarbon and phenol concentrations are available.

2.2.4 Ground Water

Numerous very productive ground water aquifers can be found in the natural soils (limestone, sandstone) and in the quaternary deposits (till and sand). According to the hydrogeological map published by the Department of Natural Resources (J.M. Prévôt, 1972), the best ground water aquifers are found in the rock formations, although the rock substratum seldom outcrops in the Lowlands. The most exploited formations are the Loraine limestone-clay-shales (discharge: 50 gpm), the Trenton sandstone (500 to 1,000 gpm), the Postdam sandstone (100 to 500 gpm). Good ground water aquifers can also be found in the glacial deposits where the discharge sometimes exceeds 100 gpm as weel as in the marine sands (30 gmp). The marine clay, quite common in the Lowlands, produces a sodium-chloride laden water.

Note also that numerous mineral water springs are exploited in the southern region of Montreal, namely in the Richelieu Valley.

2.2.5 Vegetation

2.2.5.1 Forest Vegetation

Although the maple-grove is dominant in all the territory under study, three forested areas can be distinguished. The southern region of Montreal is the hickory maple-grove area; this stand consists mostly of sugar maple trees with some hickory, walnut, oak, elm trees, etc. The area between Sorel and Quebec is the domain of the laurentian maple-grove (sugar maple, basswood, beech, ash, some fir and white birch trees); the area between Quebec and Kamouraska is the domain of the yellow birch maple-grove (sugar maple, yellow birch, beech, fir and white birch).

2.2.5.2 Aquatic Plants

Among the aquatic plants found in the southern region of Montreal we find the sweet-rush, the club-rush, the water-lily and the pondwhell (water-spike); in the lake St-Pierre region, we find the vigorous club-rush, the fluviatile (river) club-rush, the rose sweet-rush, the typha and in the region downstream from Quebec, the esparto, the carex, the club-rush and wild rice (Canadian wild rice) etc.

2.2.6 Fauna

2.2.6.1 Avifauna (ducks, geese, outardes)

The areas favorable to avifauna are found mainly in the marshlands of certain islands or isolated bays, along the St. Lawrence River or its tributaries.

The southern region of Montreal, comprising the Contrecoeur region (islands and river approaches) as well as the northern section of the Bay of Missisquoi, the approaches to the Rivière du Sud (Richelieu tributary) and the upstream section of the

Richelieu, constitutes favorable nesting ground for ducks; these grounds are also important resting places in the migrations of geese.

Along the river, the marshlands of the Sorel islands and of the lake St-Pierre banks, as well as the shores of the Village des Aulnaies and Rivière Ouelle, downstream from Quebec, are other resting places in the migrations of the white geese. Furthermore, the shores of Ste-Anne de la Pocatière and of Rivière Ouelle offer an excellent potential for nesting by black ducks, "sarcelles" and pintail ducks.

However, it is the islands remote from human activity and located between Pointe-aux-Orignaux and Rivière-du-Loup that offer the most favorable conditions for breeding of ducks and "sarcelles". Brandy Pot Island and Grande Ile de Kamouraska are two of these favorable island locations.

2.2.6.2 Ungulate Fauna (deer, moose)

Certain areas of the Bagot, Drummond, Yamaska and Lotbinière counties are excellent grounds for deer. In other respects, the sectors located south of the towns of Montmagny and Kamouraska are good wintering grounds for deer and moose.

2.2.6.3 Aquafauna

The rivers of the southern region of Montreal generally constitute an ecological environment very favorable to certain fish species. Dory, pike, muskellunge and more rarely strout, are found here.

The rivers of the southern region of Quebec are fairly good for sports fishing. Trout are found in the upper section of the Et-

chemin, Chaudière and du Sud rivers, and bass in the lower section. As for Rivière Ouelle, there is salmon in the east reach, and speckled trout in the west reach and near the mouth.

2.2.7 Agriculture

The St. Lawrence Lowlands are very fertile as they contain clay soils derived from the Champlain sea.

Among the Lowlands, the Montreal Plain is unquestionably the region with the most agricultural potential because of the high fertility of its soils, the relative mildness of its climate and its proximity to the Montreal market. The dairy industry ranks first but the cultivation of corn and apples (Rouville and St-Hyacinthe counties) and market-gardening (Napierville, Châteauguay, Laprairie) are as widely represented. However, the natural "vocation" of the Montreal Plain is hampered by the proximity of the metropolis - the urban expansion of which is being carried out on the richest soils of the province.

Further downstream from the St. Lawrence River, in the region between Nicolet and Kamouraska, the dairy industry is still an important source of agricultural income, but breeding (especially pork and poultry) ranks first. Potato farming is also fairly well represented.

2.2.8 Recreation

2.2.8.1 Recreational Resort

For the southern Montreal region, it is in the upper section of the Richelieu (upstream from St-Jean) that we find the most interesting recreational resorts. They have beaches for swimming, camping grounds, marinas for pleasure boating, etc.: Noyan, Venise en Québec, St-Paul de l'Ile-aux-Noix, Sabrevois, Ste-Blaise

are, in fact, resorts widely visited by Montrealers and the local population. The "montérégiennes" hills as well as the shores of the St. Lawrence also offer some attractions.

With regard to the sector between Nicolet and Kamouraska, the recreational possibilities are restricted to what the river banks can offer. Beaumont, St-Michel de Bellechasse, Berthier-en-Bas, l'Islet, St-Jean-Port-Joli, Rivière Ouelle are interesting tourist sites particularly because of the beauty of the natural or agrarian landscape and their old dwellings. Most beaches in this sector are of limited interest with the exception of those of Berthier, Ozanam and Rivière Ouellet.

2.2.8.2 Historical Sites

The territory under study comprises some interesting historical sites, namely the Richelieu River which was the scene of invasion attempts by the Americans and later, the disturbances of 1837-38. The Fort of Chambly and Fort Lennox (Ile-aux-Noix) were first built under the French regime; the former, to serve as a departing base for attacking the Iroquois village in the south and the latter, to prevent the advance of the British troops. Destroyed and rebuilt under the English regime, they were the scene of the attempted American invasions in 1775 and 1812. The Forts have become national parks, under federal jurisdiction. Also worthy of note are the Fort of St-Jean (the site of the present Royal Military College) and the "blockhaus" of Lacolle -- both of which have historical value. The northern section of the Richelieu was also the scene of historical happenings during the rebellion of 1837 and 1838. Some old houses and churches at St-Denis, St-Ours, St-Marc still bear evidence of these events.

All along the south shore of the river we find many towns and villages with classified historical monuments. Among these are the towns of Contrecoeur and Verchères (site of a famous battle

against the Iroquois) where one can find very old mills, as well as the towns of Boucherville, Sorel and St-Gregoire (Nicolet) containing old manors, dwellings and churches. Downstream from Quebec city, Beaumont, St-Michel de Bellechasse, Montmagny, Cap St-Ignace, l'Islet, Kamouraska are all sites where one can admire churches, classified historical mills as well as the oldest Canadian dwellings.

2.2.8.3 Indian Reserves

The territory under study comprises four Indian reserves located at St-Régis (Huntingdon), Caughnawaga, Odanak and Bécancour.

2.2.9 Urbanization Phenomena

2.2.9.1 Urbanization

On the south shore of Montreal, the suburban development of the metropolis was carried out mostly along the main highways and along the river. The city of Longueuil is the nucleus around which many other municipalities emerged. Most of them, having expanded in conjunction with the City of Montreal, constitute dormitory suburbs. Note also the cities of Chambly, St-Jean, St-Hyacinthe and Sorel which can be called "satellite cities" of the metropolis.

With regard to the souther region of Quebec, urbanization of the Lévis, Lauzon, St-Romuald, St-Nicolas agglomeration has increased since the construction of the Pierre-Laporte Bridge and construction of an oil refinery at St-Romuald.

2.2.9.2 Lines of Communication

The main highway of the territory under study is Highway 20 linking Montreal-Quebec and Rivière-du-Loup and which is part of the Trans-Canada network.

Along the river bank, Highway 3 links St-Régis (Huntingdon) to Montreal and Quebec passing through Sorel, and Highway 2 links Quebec and Rivière-du-Loup.

The Canadian National Railway linking Montreal, Quebec and Rivière-du-Loup crosses the territory almost parallel to the Trans-Canada Highway.

Lastly, there is an underground pipeline to transport petroleum from Portland, Maine to the Montreal-East refineries.

2.2.9.3 Water Supply

More than 75 localities get their water supply from the rivers located in the territory under study. In addition, numerous other municipalities get their water from wells and springs located in the same region. The most serious aspect of oil pollution of a water course, a well or a stream is probably the possibility of contaminating a source of drinking water and having to close one or many municipal intake structures. Moreover, the ill-effects of oil pollution on the various water treatment processes and the interference with the coagulation, flocculation, sedimentation and filtration processes must not be underestimated.

Likewise, the amplification of the odors of the carbolic compounds by the process of chlorination must be taken into account. One should therefore consider the effects of these odors not only in relation to drinking water for domestic use, but also in relation to potable water used by industry for the preparation of foods and beverages. Lastly, the increased demand for oxygen by a water polluted by oil can reduce the margin of safety considerably.

2.3 DESCRIPTION OF THE REGION INFLUENCED BY THE PORT

2.3 DESCRIPTION OF THE REGION INFLUENCED BY THE PORT

2.3.1 Description of Territory

The Gulf of St. Lawrence covering an area of approximately 96,000 square miles may be considered as an immense, complex, estuary. The St. Lawrence River traverses a distance of 2,000 miles, most of which is highly industrialized, before emptying into the gulf. The gulf plays a vital role, both from the standpoint of fisheries and transportation. The two openings to the ocean, the Strait of Belle-Isle and the Cabot Strait allow the ocean waters to flow in and also allow the river discharge to flow out.

The study of the currents in the region shows a surface water outlet along the Gaspé shore and through the Cabot Strait. This current is confined within the upper 25 to 50 m, whereas there is an upward current located at a depth of 100 m. The main characteristic of the underwater topography is the Laurentian Channel - 500 metres deep, which extends from the continental plateau to the mouth of the Saguenay River. Southwest of the channel is a shallow area called the plateau des Iles-de-la-Madeleine. The inflow of fresh water from the river is estimated at $1.6 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{sec}$.

2.3.2 Quality of Water of the Estuary and Gulf of St. Lawrence

The dissolved oxygen content in the gulf water varies approximately from 3 ml/L in the deep layers to 8 ml/L in the surface water layer. The minimum dissolved oxygen concentration is at a depth of 200 to 300 m, whereas the maximum is generally towards the bottom of the thermocline. From the point of view of suspended matter, there is generally very little and the values seldom exceed 1 mg/L. Lastly, the pH of the water and sediments varies from 7 to 8 and the concentrations of the elements traced in the region under study are very low and remain within the range of normal values reported for the oceans.

In the Estuary and Gulf of St. Lawrence, the subsurface water contains an average oil concentration varying from 1 to 10 $\mu\text{g/L}$, but this concentration generally reaches 50 $\mu\text{g/L}$ for surface water and a higher value at some specific places and especially in the Laurentian Channel. It may be concluded that the presence of oil in the Gulf of St. Lawrence is due to the water of the Atlantic Ocean entering the gulf and that a high degree of oil pollution which would have immediate consequences is absent in these waters at present. Crude oils contain sodium and magnesium chlorides and sulfates dissolved in fine suspended droplets of water. These droplets also have high contents of sulphur, phenol and hydrocarbons. A washing of crude oil by 4 to 8% of its volume of water, at 100°C , gives waste water containing from 0 to 15 mg/L sulphur, from 10 to 25 mg/L phenol and from 20 to 500 mg/L hydrocarbon.

The chlorinated organic matter present in water and marine organisms comes from surface run-off from agricultural land, forests and industries using organo-chlorinated pesticides and polychlorinated naphthalenes, and from plastics industries using polychlorinated biphenyls. The total average value of organic chloride is between 50 and 100 ppb. The marine deposits in the Gulf of St. Lawrence contain from 1 to 6 per cent organic carbon.

The primary production is the highest in the western section of the gulf and decreases progressively towards the east near the Cabot Strait and the Iles-de-la-Madeleine. The average primary production in the Gaspé passage is approximately 5 times higher than that of the Cabot Strait or the Bonne Bay region, and about 4 times higher than that of the area located north of Prince Edward Island. Chlorophyll and nutritive materials exhibit similar gradients. In the gulf and estuary region, there are 154 species of benthic algae divided as follows: 50 chlorophyceae, 55 phacophyceae and 49 rhodophyceae.

2.3.3 Sea Mammals of the Estuary and Gulf of St. Lawrence

The greenland seal (*Phoca groenlandica*), the grey seal (*Halichoerus grypus*), the common seal (*Phoca vitulina*), the hooded seal (*Cystophora cristata*), the ringed seal (*Phoca hispida*) and the bearded seal (*Erignatus barbatus*) all live in the St. Lawrence Gulf and Estuary. In this region, there are also eight species of whales: the killer whale (*Orcinus orca*), the beluga or white whale (*Delphinapterus leucas*), the harbour porpoise and the pilot whale (*Phocoena phocoena* and *Globicephala malaena*), the blue whale (*Balaenoptera musculus*), the fin whale (*Balaenoptera physalus*), the minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) and the Biscay (or right) whale (*Eubalaena glacialis*). For the present time, whaling is prohibited by the Federal Government, but it is important to know the impact of these mammals on the fish population, particularly the caplin on which they feed for the most part. Furthermore, the presence of whales in this area could be exploited by the Department of Tourism and could attract a large number of visitors.

2.3.4 Fisheries

The really important region, from the standpoint of commercial fishing, is the gulf region including the north shore area and the Madelinot plateau separated by the deep Laurential Channel which serves as a ship channel. It represents more than 80 per cent of the fish landings in Quebec. Development of the fisheries can come only from these two sectors of the gulf. The Gaspesian waters have some importance particularly if only the north shore of the Gaspé Peninsula is considered. The seaward and central parts of the estuary are negligible regions with respect to fisheries. There is little possibility of development in the central estuary which is characterized by brackish water. Aquaculture might bring a certain development in the sector of the marine estuary. The region from Bic to Matane would be the most favorable location. However, there would be a serious handicap to overcome: water temperature. The presence of tankers or

super tankers in the gulf and marine estuary does not cause any problem under normal conditions. Navigation is unhampered. However, in the middle estuary, from the mouth of the Saguenay River to Kamouraska, navigation is a little more complicated; water is not as deep, certain shoals are to be avoided; but the navigable waterway is well marked.

In our opinion, the construction of a super-tanker port at Grande Ile de Kamouraska would present very little difficulty as far as fishing is concerned. On the other hand, Ile-Verte, which has been suggested as an alternative site, is in a herring spawning region. One can presume that the existence of a harbour in the vicinity could destroy the spawning ground by changing the ecology of the environment.

2.3.5 Birds of the Estuary and Gulf of St. Lawrence

A large number of aquatic and semi-aquatic species characterize the birds of the St. Lawrence Estuary. No doubt, the factor favoring this situation is the large reserve of food in the water of the estuary and on its banks, The various bird species choose different elements of this food and to distribute the bird population over the area from the shores to the deep water of the estuary.

The impact of the construction of the harbour at Grande Ile would be tolerable provided this would be the only island involved. Otherwise, if other adjacent islands and the bank are used for the installation of harbour equipment and storage tanks, the impact will be much more serious because it will destroy the feeding grounds as well as the nesting areas. Furthermore, it is known that aquatic birds are highly vulnerable to oil slicks; in fact, the birds are attracted to these slicks because they look like calm water surfaces. In contact with the oily surface or the oil-covered vegetation of the bank, the bird's plumage loses its waterproof and thermal properties. The oily plumage loses an excessive amount of heat and this causes the bird to die. Furthermore, consumption of a small quantity of oil, by the bird, would cause poisoning and death. Lastly, a major

catastrophe happening in this region will have consequences on the birds and their habitats which will be reflected for many years, and maybe many decades.

2.3.6 Recreation in the Estuary and Gulf of St. Lawrence

Because they are located at the extremity of the North-American Continent, the regions of the St. Lawrence Gulf and Estuary are a resting place for the large migratory birds; white geese, sea-gulls, etc. The shores of the St. Lawrence River and Gulf often made up of saline ponds, marshes and peat bogs, shelter a rare flora and are a sanctuary for tens of thousands of birds. Because of the relative mildness of their climate, the Iles-de-la-Madeleine, are a favorite area for certain species (gull, "sarcelles", barnacles, cormorants, tall herons, arctic terns, tec.). On the other hand, the lagoons which represent an immense breeding ground (fish, crustacea, mollusks) are the refuge of numerous aquatic species that use these amphibious regions as their summer quarters. The salmon is the object of special attention as an extraordinary resource for sports fishing, as much for its abundance as for the extent of its migratory ground. Entering the Gulf of St. Lawrence in the northern section of the Cabot Strait, they assemble at a distance from the mouth of the Miramichi River (N.B.) and afterwards, scatter to most of the rivers of the St. Lawrence Gulf and Estuary.

In the St. Lawrence Gulf and Estuary, pleasure boating is almost nonexistent. But the proposed creation of marinas in the tourist development plan will probably contribute to its development. If the trend noted in other countries (United States, Scandinavian countries, France, etc.) becomes a reality, the question of pleasure boating will have to be the object of an extensive study in this region. The aesthetics of the Kamouraska region cannot be associated specifically with particular sites. Two points of interest are:

Berceau de Kamouraska: this is the location of the civic and religious centre of the lower St. Lawrence, east of Rivière Ouellet -- from 1672 to 1791. Two churches, now removed, were erected at this place. One can see a commemorative bronze plaque and the fence of a cemetery where 1,300 pioneers are buried. This site is particularly important in the context of the super-tanker port because it is almost opposite Grande Ile;

Maison Wilfrid Langlois: this house was built around 1750 and partly destroyed by Wolfe's army in 1759. It was rebuilt on the same walls the following year. This XVIII century Breton-style house is located west of the village of Kamouraska.

The Kamouraska region - Ile-Verte, where the proposed super-tanker harbour facilities will be, comprises a recreation potential which can be classed as average. This recreation potential is practically inaccessible in Kamouraska and would be classified as low in this sector but for the hunting of aquatic birds. On the other hand, there is a good recreation potential in the Ile-Verte and Cacouana sector. One must also consider that Notre-Dame-du-Portage, St-Patrice et Cacouana are well-known summer resorts visited by residents from many regions of Canada and the United States. Lastly, the development plan of a super-tanker harbour must take into account the aesthetics of the total environment which has to be preserved and not just the site of any particular building.

ANNEXE

PHOTOGRAPHIES DE LA REGION AFFECTEE

APPENDIX

PHOTOS OF THE AFFECTED REGION

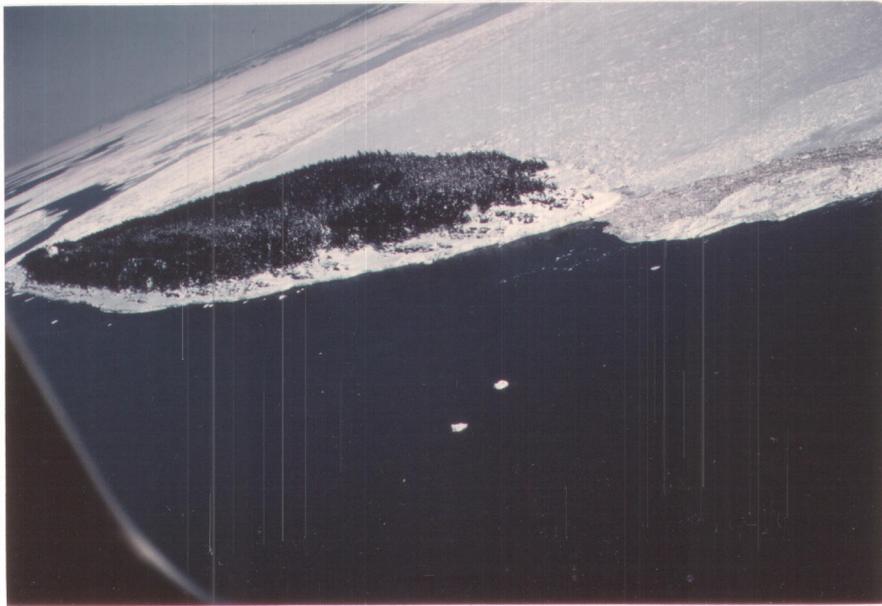


PHOTO NO. 1

Aerial view from upstream of Grande Ile,
looking northeast

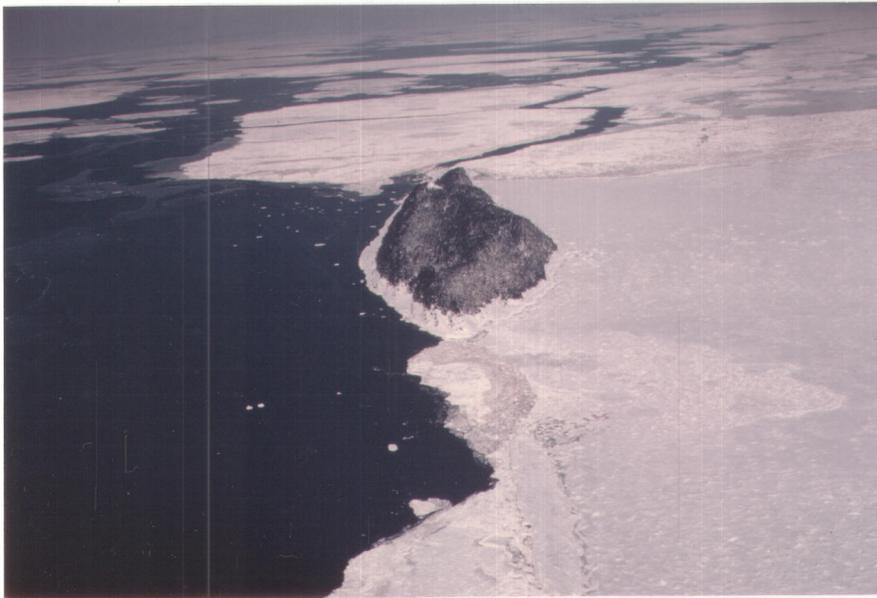


PHOTO NO. 2

Aerial view of Grande Ile, from upstream,
looking northeast



PHOTO NO. 3

Aerial view of Grande Ile, looking northwest,
land-fast ice in foreground.



PHOTO NO. 4

Aerial view of Grande Ile, looking east,
showing lighthouse.



PHOTO NO. 5

View along river side of Grande Ile,
looking south; Burnt Ile in background



PHOTO NO. 6

View along shore side of Grande Ile,
looking south



PHOTO NO. 7

River side of Grande Ile, looking north



PHOTO NO. 8

River side of Grande Ile, looking north



PHOTO NO. 9

River side of Grande Ile, looking south



PHOTO NO. 10

South end of Grande Ile, looking east