




Rapport sommaire – Étude d'évaluation des risques de déversements d'hydrocarbures sur la côte sud de Terre-Neuve

ÉDITION 1
Septembre 2007



TC-1002396



<p>Autorité responsable</p> <p>Le Directeur, Exploitation et programmes environnementaux est responsable de ce document, y compris ses modifications, corrections et mises à jour.</p>	<p>Approbation</p>  <hr/> <p>Directeur, Exploitation et programmes environnementaux Sécurité maritime</p>
---	---

Date de diffusion originale :
le 5 septembre 2007

Date de Révision :
le 6 novembre 2007

Préparé par : S.L. Ross Environmental Research Limited
717, rue Belfast
Ottawa (ON) K1G 0Z4
(613) 232-1564

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2007.

Transports Canada autorise la reproduction du présent TP 14740F au besoin. Toutefois, bien qu'il autorise l'utilisation du contenu, Transports Canada n'est pas responsable de la façon dont l'information est présentée, ni des interprétations qui en sont faites. Il se peut que le présent TP 14740F ne contienne pas les modifications apportées au contenu original. Pour obtenir l'information à jour, veuillez communiquer avec Transports Canada.

TP 14740F
(09-2007)
TC-100239

INFORMATION SUR LE DOCUMENT

Titre	Rapport sommaire – Étude d'évaluation des risques de déversements d'hydrocarbures sur la côte sud de Terre-Neuve		
TP n°	14740F	Édition	1
N° au catalogue	T29-23/2007F	ISBN/ISSN	978-0-662-07295-9
Auteur	Services des programmes et de formation technique (AMSB) Place de Ville, Tour C 330, rue Sparks, 11 ^e étage Ottawa (Ontario) K1A 0N8	Téléphone	
		Télécopieur	
		Courriel	Securitemaritime@tc.gc.ca
		URL	http://www.tc.gc.ca/Securitemaritime

TABLEAU DES MODIFICATIONS

Dernière révision				
Prochaine révision				
Révision n°	Date de publication	Pages modifiées	Auteur(s)	Courte description de la modification

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	1
1.0 Introduction.....	2
2.0 Consultations auprès des intervenants	3
3.0 Zone d'intérêt.....	4
4.0 Trafic maritime dans la zone d'intérêt	8
5.0 Fréquence des déversements d'hydrocarbures.....	12
6.0 Scénarios représentatifs de déversements d'hydrocarbures.....	21
7.0 Évaluation environnementale	22
8.0 Évaluation des retombées économiques.....	25
9.0 Résultats et conclusion.....	33
10.0 Facteurs propres aux secteurs et tendances futures	37
11.0 Conclusions.....	40

Liste des figures

Figure 1 : Zone d'intérêt de l'étude.....	4
Figure 2 : Aperçu général de la densité du trafic fondé sur les données du MDN.....	9
Figure 3 : Routes de navigation des navires-citernes dans la baie Placentia.....	11
Figure 4 : Secteurs à risque définis pour l'analyse de la fréquence des déversements	12

Liste des tableaux

Tableau 1 : Sommaire des dangers principaux dans la zone d'étude	6
Tableau 2 : Passages des navires – Port aux Basques (avril 2004-mars 2005).....	9
Tableau 3 : Déplacements de navires dans les zones de services de trafic maritime de la baie Placentia et de St. John's (avril 2004-mars 2005)	10
Tableau 4 : Passages de navires et volumes de cargaisons – secteurs de la baie Placentia.....	10
Tableau 5 : Volumes transportés dans la zone d'intérêt, aucune escale (millions de barils par an)	11
Tableau 6 : Secteurs à risque définis pour l'analyse de la fréquence des déversements	13
Tableau 7 : Fréquence des déversements de mazout selon le type et la taille du navire (1985-2005).....	14
Tableau 8 : Fréquence attendue des déversements en fonction du secteur à risque	14
Tableau 9 : Taux historiques de déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne – pétrole brut et produits raffinés.....	15
Tableau 10 : Fréquence attendue des déversements dans la baie Placentia – nombre de déversements par an.....	16
Tableau 11 : Fréquence attendue des déversements dans la baie Placentia – années d'intervalle entre les déversements	16
Tableau 12 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 1	17
Tableau 13 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 2.....	17
Tableau 14 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 3.....	17
Tableau 15 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 4.....	18
Tableau 16 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 5.....	18
Tableau 17 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 1 – années d'intervalle entre les déversements	18
Tableau 18 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 2 – années d'intervalle entre les déversements	19
Tableau 19 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 3 – années d'intervalle entre les déversements	19
Tableau 20 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 4 – années d'intervalle entre les déversements	19
Tableau 21 : Fréquence cumulative des déversements dans le secteur à risque 5 – années d'intervalle entre les déversements	20
Tableau 22 : Taux de mortalité d'espèces aviaires clés.....	24
Tableau 23 : Incidence économique sur les pêches et la transformation du poisson dans le secteur à risque 1 – hydrocarbures de persistance modérée	26
Tableau 24 : Incidence économique sur les pêches et la transformation du poisson dans le secteur à risque 1 – hydrocarbures de forte persistance	26

Tableau 25 : Incidence économique représentative sur les pêches – scénarios pour les hydrocarbures de persistance modérée	27
Tableau 26 : Incidence économique représentative sur les pêches – scénarios pour les hydrocarbures de forte persistance	27
Tableau 27 : Incidence économique représentative sur l’aquaculture – scénarios pour les hydrocarbures de persistance modérée	28
Tableau 28 : Incidence économique représentative sur l’aquaculture – scénarios pour les hydrocarbures de forte persistance	29
Tableau 29 : Incidence économique représentative sur le tourisme – scénarios pour les hydrocarbures de persistance modérée	29
Tableau 30 : Incidence économique représentative sur le tourisme – scénarios pour les hydrocarbures de forte persistance	30
Tableau 31 : Coûts de nettoyage associés aux scénarios représentatifs de déversements – hydrocarbures de persistance modérée	30
Tableau 32 : Coûts de nettoyage associés aux scénarios représentatifs de déversements – hydrocarbures de forte persistance.....	31
Tableau 33 : Incidence économique globale associée aux scénarios représentatifs de déversements – hydrocarbures de persistance modérée.....	31
Tableau 34 : Incidence économique globale associée aux scénarios représentatifs de déversements – hydrocarbures de forte persistance.....	32
Tableau 35 : Perte statistique pour les scénarios représentatifs de déversements de mazout	33
Tableau 36 : Perte statistique pour les scénarios représentatifs de déversements d’hydrocarbures transportés par navire-citerne	34
Tableau 37 : Risque environnemental, déversements de mazout	35
Tableau 38 : Risque environnemental, déversements d’hydrocarbures transportés par navire-citerne.....	36
Tableau 39 : Nouveau risque économique (changements dans les 10 prochaines années) – déversements d’hydrocarbures transportés par navire-citerne.....	39

SOMMAIRE

Le présent rapport fournit un résumé des données, des conseils d'experts et des analyses recueillis dans le cadre d'une étude d'un an sur les risques de déversements d'hydrocarbures le long de la côte sud de Terre-Neuve. Le document comprend les éléments suivants (dans l'ordre où ils sont présentés) :

- **Consultations auprès des intervenants** — Les organismes intéressés et le public ont été consultés au sujet de leurs préoccupations concernant les risques de déversements dans la zone d'étude.
- **Zone d'intérêt** — Description des dangers géographiques et environnementaux importants dans la zone d'étude.
- **Trafic maritime dans la zone d'intérêt** — Description du trafic maritime dans la zone d'étude.
- **Fréquence des déversements d'hydrocarbures** — Estimation fondée sur des taux historiques des déversements d'hydrocarbures dans la zone d'étude.
- **Scénarios représentatifs de déversements d'hydrocarbures** — Description de plusieurs scénarios de déversements d'hydrocarbures pouvant survenir dans la zone d'étude.
- **Évaluation environnementale** — Estimation de l'effet potentiel des déversements d'hydrocarbures sur des espèces clés.
- **Évaluation des retombées économiques** — Estimation de l'incidence économique potentielle d'un déversement d'hydrocarbures important.
- **Résultats et conclusion** — Estimation du risque global dans la région combinant la probabilité et les conséquences.
- **Facteurs propres aux secteurs et tendances futures** — Description des changements potentiels des activités dans les 10 prochaines années pouvant modifier les estimations de la fréquence des déversements.

1.0 INTRODUCTION

L'objectif de l'étude consistait à évaluer les risques de pollution par hydrocarbures des eaux canadiennes le long de la côte sud de Terre-Neuve (y compris la baie Placentia) occasionnée par le trafic maritime dans la région. Aux fins de l'étude, on a employé la définition du terme « hydrocarbures » fournie à l'annexe 1 de MARPOL 73/78 (chapitre 1 — généralités, règle 1). Ainsi, « hydrocarbures » englobe le pétrole brut, le mazout, le cambouis, les résidus d'hydrocarbures et les produits raffinés transportés par les navires. La démarche employée dans le cadre de l'étude s'appuie sur les deux éléments clés du risque : la probabilité qu'un déversement d'hydrocarbures survienne et les conséquences d'un tel événement.

L'évaluation des risques s'est déroulée en deux étapes. On a d'abord fait des estimations au moyen de l'information dont on disposait au départ, lesquelles ont ensuite été examinées et validées dans le cadre d'un processus d'évaluation par les pairs. Cette évaluation comprenait des études menées par des spécialistes indépendants sur des portions précises des estimations des risques, ainsi que des consultations auprès des autorités responsables de la gestion du trafic maritime dans la zone d'étude et des collectivités pouvant être touchées par ce trafic et par les déversements qui en résultent.

2.0 CONSULTATIONS AUPRÈS DES INTERVENANTS

On a mené des consultations auprès des intervenants de juin à septembre 2006. Aux fins de l'étude, on entend par intervenant toute personne ou tout organisme qui a une influence sur la prise de décision concernant l'atténuation des risques de déversements d'hydrocarbures, ou qui pourrait être touché par cette prise de décision. L'annexe Q du rapport d'étude fournit une description détaillée des consultations. Les intervenants consultés étaient les suivants :

1. Les bailleurs de fonds, plus précisément Transports Canada et Pêches et Océans Canada — Garde côtière canadienne.
2. Le comité de direction du projet d'évaluation des risques, plus précisément Transports Canada, la Garde côtière canadienne, le ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador et Environnement Canada.
3. Les organismes qui font rapport au gouvernement sur les enjeux relatifs aux politiques maritimes, par exemple, le Conseil consultatif régional (CCR) et le Comité permanent des pêches et océans (CPPO).
4. Les citoyens et organisations pouvant être touchés sur le plan financier par un déversement.

Ces quatre groupes d'intervenants ont été inclus dans la première étape des consultations. Dans la deuxième étape, une série de consultations auprès du public s'est tenue en juin et en juillet 2006 à Port aux Basques, Burgeo, Marystown, Arnold's Cove, Placentia, St. John's et Coast of Bays. Les consultations étaient dirigées par Transports Canada, en collaboration avec Pêches et Océans Canada, la Garde côtière canadienne, Environnement Canada et le ministère de l'Environnement et de la Conservation de Terre-Neuve-et-Labrador. Un rapport sommaire est publié sur le site Web de Transports Canada : <http://www.tc.gc.ca/securitemaritime/TP/tp14617/menu.htm>.

Les intervenants ont soulevé de nombreuses préoccupations. Les préoccupations les plus importantes comprennent :

- les déversements d'origine inconnue et la vidange illégale d'eaux de cale dans l'ensemble de la zone d'étude (on a souligné que ce problème ne relevait pas de l'étude);
- l'infrastructure le long de la côte sud est inadéquate et ne permet pas de soutenir un nettoyage à grande échelle;
- le recours aux pêcheurs et aux bénévoles locaux dans les interventions;
- le montant des amendes imposées aux pollueurs est insuffisant;
- plusieurs espèces sont sensibles aux déversements;
- les installations de réception des déchets aux autorités portuaires devraient réduire les rejets intentionnels;
- les navires-citernes et autres navires commerciaux de grande taille n'utilisent pas toujours les voies de trafic établies;
- la disponibilité des remorqueurs pouvant aider les navires-citernes ou autres navires de grande taille en détresse est limitée;
- l'équipement d'intervention est installé principalement à St John's. Il semble que cet équipement n'est pas dans les secteurs les plus à risque;
- le tourisme prend de plus en plus d'importance et doit être pris en considération dans le volet « effets » de l'étude.

3.0 ZONE D'INTÉRÊT

Aux fins de l'étude, la zone d'intérêt a été délimitée comme suit : une ligne tirée depuis le cap St. Francis vers l'est jusqu'à 50 milles marins (NM); de là, le long de la côte jusqu'à un point situé à 50 milles marins au sud du cap Race; de là, le long de la côte jusqu'à un autre point situé à 50 milles marins au sud du cap Ray. La zone de services de trafic maritime de la baie Placentia comprend l'ensemble des eaux canadiennes (on utilise les frontières internationales et non les zones économiques exclusives) entre une ligne tirée dans une direction de 180° (vrais) à partir de la pointe Bass, par 46°55'05"N 55°15'55"O, et une ligne tirée dans une direction de 180° (vrais) à partir du feu du cap St. Mary's, par 46°49'22"N 54°11'49"O. En d'autres mots, la zone d'intérêt représente la côte sud de Terre-Neuve, à partir de Port aux Basques (limite ouest), et la côte sud-est jusqu'à la baie Conception.

Zone d'intérêt de l'étude

La côte sud de Terre-Neuve, du cap St. Francis au cap Ray, y compris la baie Placentia jusqu'à 50 milles marins

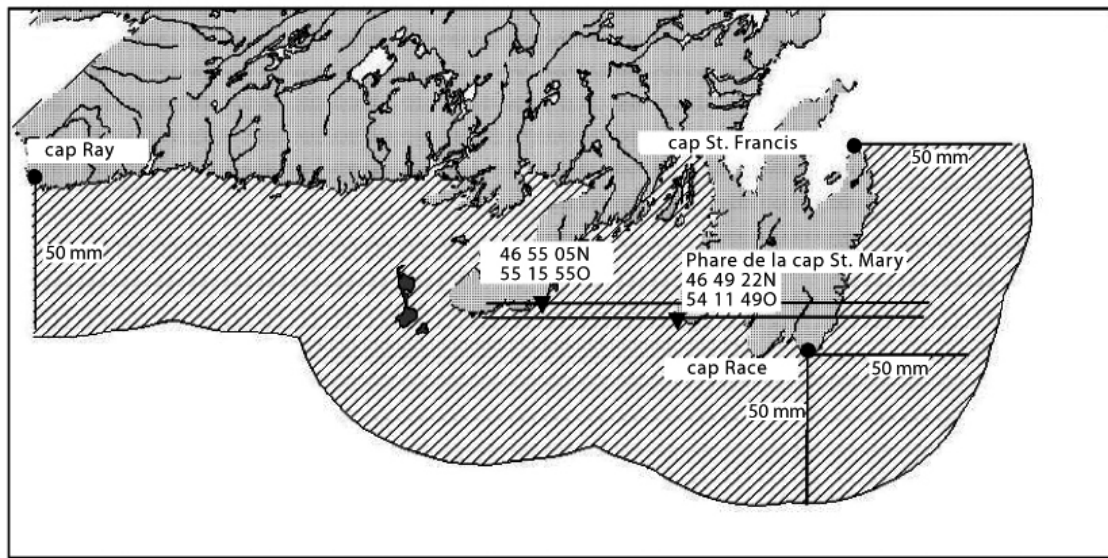


Figure 1 : Zone d'intérêt de l'étude

Risques dans la zone d'intérêt

Les dangers météorologiques et maritimes englobent :

Glace

- En général, la glace constitue seulement une préoccupation le long de la côte est, mais elle peut atteindre la côte sud au cours d'hivers rigoureux.
- La glace est rarement présente le long de la côte sud; lorsqu'elle l'est, ce n'est que temporaire.
- La dérive des icebergs dans l'est de la zone d'intérêt est possible tout au long de l'année, mais survient principalement entre le mois de février et le mois de juin.

Givrage des navires

- Le givrage peut survenir dans tous les secteurs de la zone d'intérêt durant les mois d'hiver; il est occasionné par les vents violents, les grosses mers, le froid, la neige verglaçante et la pluie verglaçante.

Brouillard

- Le plus fréquent entre le mois d'avril et le mois de septembre.
- Sur une base annuelle, le brouillard est présent en moyenne entre 20 et 30 pour cent du temps, atteignant un maximum de 40 pour cent au mois de juillet.

Vents

- La moyenne annuelle de la vitesse des vents se situe à 27 km/h (15 nœuds). En hiver, les vents ont une vitesse moyenne de 33 km/h (18 nœuds).
- Les coups de vent (vents de plus de 30 nœuds) surviennent 15 pour cent du temps en hiver.

Marées et courants

- On a mentionné les marées et les courants, mais ils ne constituent pas une préoccupation importante en ce qui concerne les risques pour la navigation.

Le tableau 1 fournit un sommaire des hasards de navigation importants qui sont présent dans la zone d'intérêt.

Contrôle du trafic, pilotage et routage

La surveillance et le suivi des activités des navires sont effectués dans trois centres de Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) dans la zone d'intérêt : Port aux Basques, baie Placentia et St. John's. Les zones de services de trafic maritime se situent dans ces trois mêmes centres; dans ces secteurs, les navires de plus de 20 mètres de longueur ou de plus de 150 tonneaux de jauge brute doivent être en mesure de recevoir les veilles radio en tout temps. On doit également faire rapport des destinations prévues, des marchandises dangereuses à bord du navire, des défauts du navire et de tout autre élément pouvant influencer sur la sécurité du public. À St. John's et dans certains secteurs de la baie Placentia, le pilotage est obligatoire, contrairement à Port aux Basques, où il ne l'est pas. Il n'existe aucun routage obligatoire dans la zone d'intérêt, mais des voies de trafic sont recommandées dans la baie Placentia et le détroit de Cabot.

TABLEAU 1 : SOMMAIRE DES DANGERS PRINCIPAUX DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Secteur	Conditions météo et état de la mer	Conditions de trafic	Dangers pour la navigation
Du cap Ray à la péninsule Burin	<p>Les grosses mers sont courantes.</p> <p>En général, il n'y a pas de glace durant l'hiver, mais les embruns verglaçants sont courants.</p>	<p>Le trafic est considérable, les navires se dirigeant vers les ports du fleuve Saint-Laurent et au-delà.</p> <p>Trafic de traversiers en direction ou en provenance de Port aux Basques.</p>	<p>Port aux Basques :</p> <p>Entrée étroite.</p> <p>Hauts-fonds et rochers à découvert.</p> <p>Accostage difficile par gros temps.</p>
Baie Placentia	<p>Les vagues se déplacent bien à l'intérieur de la baie.</p> <p>Les vents en direction du sud peuvent provoquer un brouillard étendu.</p>	<p>Navires-citernes en direction ou en provenance de la raffinerie de Come By Chance ou du terminal de transbordement de Whiffen Head.</p>	<p>Les rochers et les hauts-fonds jalonnent les voies de trafic définies.</p> <p>Les routes sont étroites et convergent en une seule route.</p>
Du cap St. Mary's au cap Race	<p>Les mers agitées peuvent se refouler dans la baie St. Mary's et la baie Trepassey.</p> <p>Les courants de marée sont forts près de la côte.</p> <p>L'effet de concentration du cap peut entraîner des vents d'une vitesse pouvant aller jusqu'à 25 nœuds de plus que la vitesse des vents d'autres secteurs.</p> <p>Des icebergs sont présents dans ce secteur entre le mois de mars et le mois de juillet.</p>	<p>Secteur de convergence du trafic – navires-citernes en direction de la baie Placentia, voyages transatlantiques en direction du détroit de Cabot.</p>	<p>Plusieurs rochers et hauts-fonds importants le long des voies de trafic définies.</p>
Du cap Race au cap St. Francis	<p>Exposition illimitée à l'est; les grosses vagues sont courantes.</p> <p>Les banquises demeurent en place jusqu'aux derniers mois de l'hiver; présence d'icebergs au printemps et au début de l'été.</p>	<p>Secteur de convergence du trafic : les navires se dirigeant vers St. John's traversent les routes de trafic le long de la côte.</p> <p>La pêche a une grande importance dans ce secteur.</p>	<p>Manœuvrabilité limitée dans l'entrée étroite de St. John's.</p>

Régime canadien de prévention, de préparation et d'intervention

La présente section rend compte des mesures de prévention des incidents maritimes et d'intervention en cas de déversement. Les mesures en vigueur comprennent :

- l'inspection annuelle et la certification des navires-citernes;
- le Programme national de surveillance aérienne, lequel permet de détecter la pollution causée par les navires;
- la mise en œuvre progressive d'une exigence d'une double coque sur les navires-citernes;
- la surveillance des déplacements des navires, des plans de trafic recommandés et du pilotage, tel que décrit précédemment.
- des plans de prévention des déversements pour les installations de manutention d'hydrocarbures.

Les divers fonds servant à compenser les coûts de nettoyage sont décrits brièvement. Ils comprennent :

- P&I Clubs,
- la Caisse d'indemnisation des dommages dus à la pollution par les hydrocarbures causée par les navires,
- les Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures et la Convention sur la responsabilité civile.

On décrit de façon assez détaillée la gestion par la GCC du régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin. Les mesures les plus importantes sont :

- La société d'intervention maritime, est du Canada (SIMEC) est l'organisation d'intervention certifiée de la région; elle dispose des plans, de l'équipement et du personnel dûment formé nécessaires pour intervenir en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin.
- Près de 60 installations de manutention d'hydrocarbures dans la zone d'intérêt ont leur propre plan de préparation.
- Les navires-citernes doivent avoir des plans d'urgence de bord contre la pollution par les hydrocarbures.
- Les installations et les navires-citernes doivent avoir une entente contractuelle avec la SIMEC concernant les interventions en cas de déversement.
- On a désigné des secteurs primaires d'intervention pour Come By Chance et Holyrood, où l'on doit tenir compte de certaines normes concernant la capacité et les délais d'intervention.

4.0 TRAFIC MARITIME DANS LA ZONE D'INTÉRÊT

On a recours à diverses sources afin de recueillir les données sur le trafic maritime dans la zone d'intérêt, notamment :

- les données des SCTM sur les trois zones de services de trafic maritime;
- les données du ministère de la Défense nationale;
- les données sur les déplacements et les cargaisons en direction d'installations de manutention d'hydrocarbures;
- la base de données MARIS de la GCC.

En ce qui concerne les déversements d'hydrocarbures, les navires les plus importants sont les navires-citernes. Ceux-ci englobent :

- les importations de pétrole brut provenant de l'Europe et du Moyen-Orient à destination de la raffinerie de Come By Chance;
- les exportations de produits raffinés provenant de la raffinerie;
- les navires-citernes navettes qui transportent du pétrole brut provenant du champ pétrolifère des Grands Bancs vers le terminal de transbordement de Whiffen Head;
- les navires-citernes conventionnels qui transportent du pétrole brut de Whiffen Head à des marchés dans l'est des États-Unis;
- les importations d'hydrocarbures à destination de la centrale thermique de Holyrood (les navires passent dans la zone d'intérêt);
- les importations de produits raffinés provenant du pays et d'ailleurs à destination de St. John's;
- les importations d'hydrocarbures destinées à diverses collectivités dans la zone d'intérêt.

Bien d'autres navires posent des risques en ce qui a trait au trafic maritime et, dans une certaine mesure, des risques de déversements étant donné le mazout qu'ils utilisent. Cela comprend les traversiers, les remorqueurs, les navires de ravitaillement servant à diverses activités industrielles et se rendant à des champs pétrolifères en mer, les vraquiers, les porte-conteneurs, les navires de guerre, les navires d'inspection des pêches, les navires de pêche et les navires frigorifiques.

La figure 2, dans laquelle la position des navires est représentée par des points est fondée sur les données du ministère de la Défense nationale (MDN). Elle fournit un aperçu général de la densité du trafic maritime dans la zone d'intérêt. La figure ne constitue pas une mesure réelle de la densité du trafic puisqu'il s'agit d'une série de positions signalées par les navires.

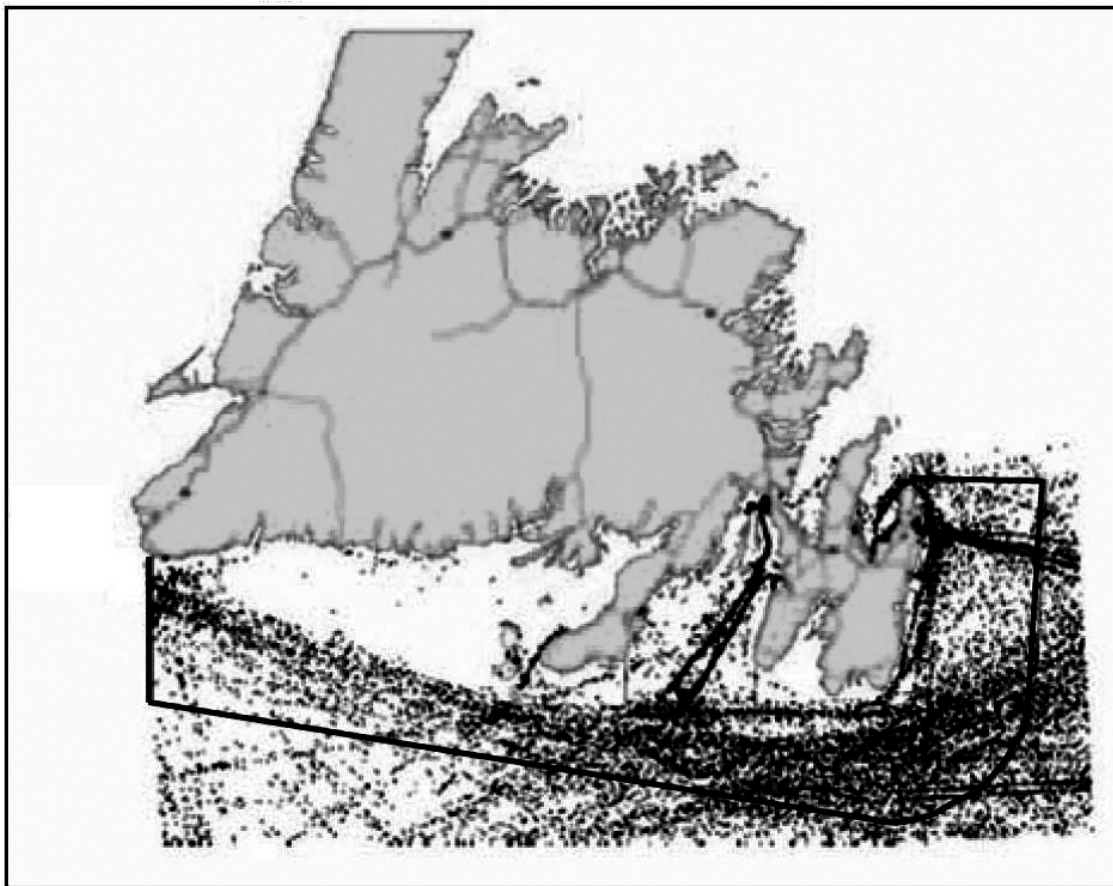


Figure 2 : Aperçu général de la densité du trafic fondé sur les données du MDN

Les données sur les zones de services de trafic maritime fournissent une mesure exhaustive des déplacements des navires. Des données sur les déplacements annuels totaux sont fournies afin de présenter une vue d'ensemble sur le trafic maritime. Le rapport d'étude comprend des tableaux et des distributions faisant état des types de déplacements en fonction du mois : déplacements en direction et en provenance de la zone d'intérêt, passages, déplacements en zone et hors zone. Les données sont présentées différemment pour Port aux Basques, avec une distribution selon le type de navire seulement pour les passages dans la zone de services de trafic maritime (tableau 2), et seulement le nombre total de voyages en provenance et en direction de la zone d'intérêt.

TABEAU 2 : PASSAGES DES NAVIRES – PORT AUX BASQUES (AVRIL 2004-MARS 2005)

Transporteurs de marchandises en vrac	1 342
Porte-conteneurs	847
Transporteurs de marchandises générales	689
Navires-citernes	590
Transporteurs de produits chimiques	99
Autres	73
Remorqueurs	66

Au cours de cette même période, on a compté 2 461 navires entrants et sortants, dont la majorité étaient des traversiers.

TABLEAU 3 : DÉPLACEMENTS DE NAVIRES DANS LES ZONES DE SERVICES
DE TRAFIC MARITIME DE LA BAIE PLACENTIA ET DE ST. JOHN'S
(AVRIL 2004-MARS 2005)

	Baie Placentia	St. John's
Navires-citernes (<50 000 tonnes de port en lourd [TPL])	364	178
Navires-citernes (>50 000 TPL)	912	12
Transporteurs de produits chimiques	62	2
Transporteurs de marchandises générales	104	124
Transporteurs de marchandises en vrac	26	28
Porte-conteneurs	392	357
Remorqueurs	2 046	1 227
Remorqueurs avec charge	39	41
Navires gouvernementaux	231	654
Navires de pêches	293	1 139
Navires à passagers	8	77
Autres navires (>20 m de longueur)	1 296	465
Autres navires (<20 m de longueur)	1 012	2 954
Traversiers	1 501	2
Total	8 286	7 260

Tel que mentionné précédemment, le risque de déversements d'hydrocarbures est largement associé au trafic de navires-citernes qui entrent dans la baie Placentia (et qui en sortent) ou, plus précisément, qui se déplacent près de la raffinerie de Come By Chance et du terminal de transbordement de Whiffen Head, tous les deux situés à la tête de la baie. Dans le rapport d'étude, on fournit des données sur les deux sites, ainsi qu'une analyse pour cinq routes allant au-delà de la zone d'intérêt et trois routes à l'intérieur de la zone d'intérêt (figure 3). Les données, qui portent sur les passages de navires et le volume total des cargaisons transportées, sont combinées ici afin de fournir un aperçu des deux éléments (tableau 4).

TABLEAU 4 : PASSAGES DE NAVIRES ET VOLUMES DE CARGAISONS –
SECTEURS DE LA BAIE PLACENTIA

	Nombre annuel moyen de passages				Volume des cargaisons (millions de barils par an)		
	Pétrole brut	Produit raffiné	Ballast	Total	Pétrole brut	Produit raffiné	Total
Come by Chance	43,2	195,7	228,0	466,9	49,0	45,9	94,9
Whiffen Head	308,3	1,1	304,8	614,2	227,4	0,2	227,6

Mbbls/année : 1 000 000 barils par année

Figure 3 : Routes de navigation des navires-citernes dans la baie Placentia

Bien que des analyses soient fournies pour les diverses routes en direction et en provenance de la baie Placentia, deux routes représentent la grande majorité des passages et des volumes de cargaisons. Les routes 2 (vers la côte est des États-Unis et la Nouvelle-Écosse) et 4 (vers l'Europe et le Moyen-Orient, en passant par le nord de l'Atlantique) représentent approximativement 80 pour cent des passages et des volumes pour Come By Chance, et environ 99 pour cent des transits et des volumes pour Whiffen Head.

Un volume considérable, mais plus faible, soit de quelque 1,5 million de tonnes (0,5 million de tonnes d'hydrocarbures et de produits chimiques de base) est manipulé dans le port de St John's.

Enfin, les navires-citernes qui passent dans la zone d'intérêt sans faire escale dans un port présentent également des risques, notamment ceux qui se dirigent vers un port du fleuve Saint-Laurent ou des Grands Lacs, ou qui se rendent vers la centrale de Holyrood. Les données s'y rapportant figurent au tableau 5.

TABLEAU 5 : VOLUMES TRANSPORTÉS DANS LA ZONE D'INTÉRÊT, AUCUNE ESCALE
(MILLIONS DE BARILS PAR AN)

	Fleuve Saint-Laurent	Grands Lacs	Holyrood
Pétrole brut	68,1	0	0
Produits raffinés	11,9	1,6	3,1
Total	80,0	1,6	3,1

Mbbbls/année : 1 000 000 barils par année

5.0 FRÉQUENCE DES DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES

On a utilisé des données historiques afin d'estimer la fréquence des déversements d'hydrocarbures dans la zone d'intérêt (cela comprend les cargaisons d'hydrocarbures et les hydrocarbures utilisés comme combustible). Ces données provenaient principalement :

- du Bureau de la sécurité des transports du Canada, qui a fourni des statistiques sur les accidents;
- de rapports établis par SL Ross Environmental Research Ltd. à l'intention de la GCC portant sur le risque de déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne au Canada;
- de l'International Tanker Owner's Pollution Federation (ITOPF) (données internationales).

Le nombre de déversements de mazout (ou d'hydrocarbures de soute) dans la zone d'intérêt est assez élevé et, par conséquent, il est possible d'utiliser ces données pour faire des prévisions. On compte toutefois très peu d'accidents importants impliquant des navires-citernes, c'est pourquoi on a eu recours aux données internationales. On souligne que ce type d'accident constitue une source d'incertitude, les conditions dans la zone d'intérêt pouvant ne pas refléter celles que l'on observe ailleurs dans le monde. On aborde ces différences potentielles au chapitre 10.

Aux fins de l'analyse de la fréquence des déversements, la zone d'intérêt est divisée en cinq secteurs à risque (figure 4).

Secteurs à risque

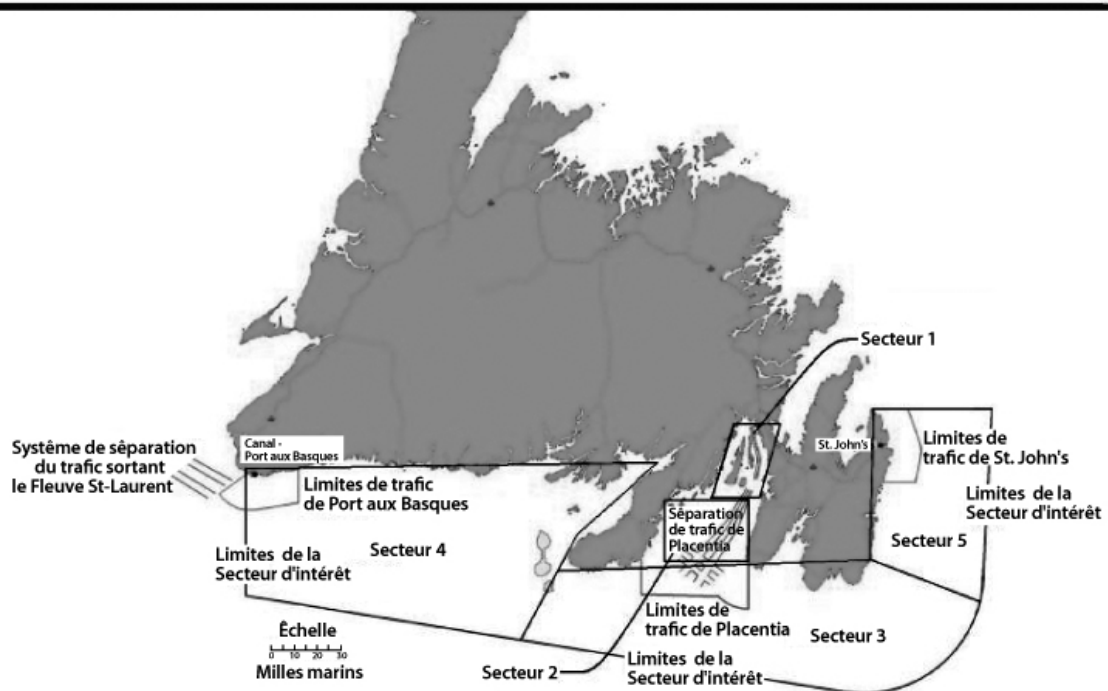


Figure 4 : Secteurs à risque définis pour l'analyse de la fréquence des déversements

Le tableau 6 fournit une description des principales caractéristiques de ces secteurs.

TABLEAU 6 : SECTEURS À RISQUE DÉFINIS POUR L'ANALYSE DE LA FRÉQUENCE DES DÉVERSEMENTS

Secteur	Principales caractéristiques
1. Cœur de la baie Placentia	Trafic de navires-citernes lié aux terminaux de Come By Chance et de Whiffen Head. Voies de trafic à proximité du littoral et des collectivités. Risque de déversements dû aux activités aux terminaux ainsi qu'aux transbordements d'hydrocarbures.
2. Extérieur de la baie Placentia	Secteur de convergence du trafic de navires-citernes (terminaux). Voies de trafic à proximité du littoral et des collectivités.
3. Sud de la baie Placentia	Secteur de convergence du trafic de navires-citernes (terminaux). Passage de navires-citernes et d'autres navires commerciaux.
4. Déroit de Cabot	Trafic de navires-citernes et d'autres navires commerciaux en route vers le fleuve Saint-Laurent.
5. St. John's	Secteur de convergence du trafic entrant à St. John's. Comprend les navires-citernes et d'autres navires commerciaux.

Déversements de mazout

On a estimé la fréquence probable des déversements de mazout en s'appuyant sur des données historiques, notamment celles de la base de données MARIS, laquelle comprend de l'information sur 1 048 accidents et 208 incidents (ou accidents évités de justesse) étant survenus entre 1980 et 2005. Ignorant quels événements ont provoqué de la pollution, les auteurs ont formulé des hypothèses à cet égard en se fondant sur la gravité des événements. On note qu'une sous-déclaration des incidents donne à penser que le nombre d'incidents est beaucoup plus faible que le nombre d'accidents : il semble logique que les incidents soient plus fréquents que les accidents. Par conséquent, on a jugé souhaitable de ne pas utiliser les statistiques relatives aux incidents dans le cadre de l'analyse.

Les données indiquent une tendance à la baisse des accidents : le nombre d'accidents dans les dernières années se situe à environ 20 par an, comparativement à entre 50 et 70 par an dans les années 1980. Les auteurs ont cru souhaitable d'éliminer les accidents remontant à avant 1985, jugeant que les données plus récentes constituaient une mesure de prédiction plus valide. (À noter : Il aurait même été justifié de retirer les accidents d'années plus récentes. En effet, jusqu'en 1993 (inclusivement), le nombre d'accidents n'a jamais été inférieur à 35 par an, et le nombre annuel moyen d'accidents se situait à 55 par an environ. Depuis 1994, le nombre d'accidents n'a jamais dépassé 35 par an, et le nombre annuel moyen d'accidents se situe à entre 20 et 25 par an. La démarche employée peut donc entraîner une légère surestimation de la fréquence des déversements.)

Sans tenir compte des navires de pêche, et en s'appuyant seulement sur les données datant de 1985 ou après, on constate que très peu d'accidents ayant pu provoquer un déversement ont été consignés dans la base de données MARIS. En effet, pour les types et les tailles de navires figurant ci-dessous, un seul accident a été consigné en 20 ans, ce qui correspond à une fréquence annuelle de 0,05. Les fréquences annuelles moyennes figurant au tableau 7 ne représentent pas seulement les données du registre, mais également les taux hypothétiques servant aux prévisions.

TABLEAU 7 : FRÉQUENCE DES DÉVERSEMENTS DE MAZOUT SELON LE TYPE ET LA TAILLE DU NAVIRE (1985-2005)

Type	Taille (tonnage brut)	Nombre de déversements	Fréquence annuelle
Vraquiers	1 000 à 10 000	1	0,05
	10 000 à 100 000	1	0,05
Navires de pêche	< 10	29	1,40
	10 à 100	71	3,42
	100 à 1 000	10	0,48
	1 000 à 10 000	1	0,05
Transporteurs de marchandises générales	10 à 100	1	0,05
	100 à 1 000	1	0,05
	1 000 à 100 000	1	0,05
Embarcations de sauvetage/navires de recherche et de sauvetage	10 à 100	1	0,05
Remorqueurs	10 à 100	1	0,05
Navires de recherche	10 à 100	1	0,05

Le tableau 8 comprend la fréquence des déversements dans chacun des cinq secteurs à risque (données fondées sur des statistiques historiques).

TABLEAU 8 : FRÉQUENCE ATTENDUE DES DÉVERSEMENTS EN FONCTION DU SECTEUR À RISQUE

Taille	Volume (nombre de barils)	Fréquence en fonction du secteur à risque					Total
		Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	
Petite	1 à 49	0,07	0,20	0,19	0,64	0,34	1,44
Moyenne	50 à 999	0,19	0,58	0,55	1,83	0,98	4,14
Grosse	1 000 à 9 999	0,01	0,02	0,02	0,06	0,03	0,14

Déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne dans la baie Placentia

Pour les déversements de moins de 1 000 barils, on emploie les statistiques canadiennes; pour les déversements plus importants, on a recours aux statistiques internationales afin de calculer les taux historiques de déversements, lesquels figurent au tableau 9.

TABLEAU 9 : TAUX HISTORIQUES DE DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES TRANSPORTÉS PAR NAVIRE-CITERNE – PÉTROLE BRUT ET PRODUITS RAFFINÉS

Volume du déversement (nombre de barils)	Taux de déversements ¹ – pétrole brut			Taux de déversements ¹ – produits raffinés		
	Dans les ports	En mer	Total	Dans les ports	En mer	Total
1 à 49	6,59	8,41	15	31,61	40,39	72
50 à 999	0,83	1,06	1,89	6,80	8,70	15,5
1 000 à 9 999	0,26	0,19	0,45	1,29	1,52	2,81
10 000 à 99 999	0,06	0,19	0,25	0,049	0,164	0,213
100 000 à 199 999	0,009	0,017	0,026	0,043	0,086	0,129
> 200 000	0,031	0,063	0,094	0,022	0,043	0,065

¹Nombre de déversements par milliard (10⁹) de barils de pétrole transportés

Ces taux de déversements sont ensuite combinés à la variable d'exposition, et au volume d'hydrocarbures transportés, afin d'obtenir une fréquence attendue des déversements fondée sur ces statistiques historiques. Soulignons que les déversements dans les ports surviennent principalement au cours du chargement et du déchargement dans les havres ou aux quais; par conséquent, les auteurs ont réduit de moitié les taux de déversements (avec raison) pour certaines parties des secteurs afin de refléter le fait que les déversements dans les ports peuvent survenir au départ ou à l'arrivée des navires (on ne s'intéresse qu'aux déversements à Terre-Neuve). En outre, les déversements en mer peuvent survenir à n'importe quel moment du voyage des navires-citernes, c'est pourquoi on juge qu'une partie seulement des déversements en mer surviennent dans l'un des secteurs à risque. On a fixé cette proportion à 10 pour cent. (Cela peut paraître quelque peu arbitraire, mais il s'agit d'un pourcentage raisonnable : en fait, on attribue aux eaux de Terre-Neuve près de la moitié du risque de déversements en mer. Ce pourcentage peut même donner lieu à une surestimation du risque réel de déversements dans les eaux de Terre-Neuve.) En combinant les taux historiques de déversements aux volumes de cargaisons actuels, on obtient les estimations suivantes de la fréquence des déversements dans les cinq secteurs à risque de la baie Placentia (tableau 10). On peut également exprimer la fréquence des déversements en années d'intervalle entre les déversements (tableau 11).

TABLEAU 10 : FRÉQUENCE ATTENDUE DES DÉVERSEMENTS DANS LA BAIE PLACENTIA
– NOMBRE DE DÉVERSEMENTS PAR AN

Volume du déversement (nombre de barils)	Secteur à risque 1		Secteurs à risque 2 et 3		Secteur à risque 4	Secteur à risque 5	
	Pétrole brut	Produit raffiné	Pétrole brut	Produit raffiné	Produit raffiné	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$9,55 \times 10^{-1}$	$7,44 \times 10^{-1}$	$2,21 \times 10^{-1}$	$1,83 \times 10^{-1}$	$9,41 \times 10^{-3}$	$1,87 \times 10^{-3}$	$3,64 \times 10^{-4}$
50 à 999	$1,20 \times 10^{-1}$	$1,60 \times 10^{-1}$	$2,79 \times 10^{-2}$	$3,95 \times 10^{-2}$	$2,03 \times 10^{-3}$	$2,35 \times 10^{-4}$	$7,83 \times 10^{-5}$
1 000 à 9 999	$3,77 \times 10^{-2}$	$3,04 \times 10^{-2}$	$4,99 \times 10^{-3}$	$6,90 \times 10^{-3}$	$3,54 \times 10^{-4}$	$4,22 \times 10^{-5}$	$1,37 \times 10^{-5}$
10 000 à 99 999	$8,69 \times 10^{-3}$	$1,16 \times 10^{-3}$	$4,99 \times 10^{-3}$	$7,44 \times 10^{-4}$	$3,82 \times 10^{-5}$	$4,22 \times 10^{-5}$	$1,48 \times 10^{-6}$
100 000 à 199 999	$1,30 \times 10^{-3}$	$1,02 \times 10^{-3}$	$4,47 \times 10^{-4}$	$3,90 \times 10^{-4}$	$2,00 \times 10^{-5}$	$3,77 \times 10^{-6}$	$7,74 \times 10^{-7}$
> 200 000	$4,49 \times 10^{-4}$	$5,18 \times 10^{-4}$	$1,66 \times 10^{-3}$	$1,95 \times 10^{-4}$	$1,00 \times 10^{-5}$	$1,40 \times 10^{-5}$	$3,87 \times 10^{-7}$
Total	1,13	$9,37 \times 10^{-1}$	$2,61 \times 10^{-1}$	$2,31 \times 10^{-1}$	$1,19 \times 10^{-2}$	$2,21 \times 10^{-3}$	$4,59 \times 10^{-4}$

TABLEAU 11 : FRÉQUENCE ATTENDUE DES DÉVERSEMENTS DANS LA BAIE PLACENTIA
– ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Secteur à risque 1		Secteurs à risque 2 et 3		Secteur à risque 4	Secteur à risque 5	
	Pétrole brut	Produit raffiné	Pétrole brut	Produit raffiné	Produit raffiné	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	1,0	1,3	4,5	5,5	106	535	2 750
50 à 999	8,3	6,3	36	25	493	4 260	12 800
1 000 à 9 999	26	33	200	145	2 820	23 700	73 000
10 000 à 99 999	115	862	200	1 340	26 200	23 700	676 000
100 000 à 199 999	769	980	2 240	2 560	50 000	265 000	1 290 000
> 200 000	2 227	1 930	602	5 130	100 000	71 400	2 580 000
Total	0,9	1,1	3,8	4,3	84	453	2 180

En examinant la dernière rangée du tableau 11, on constate que la fréquence totale des déversements dans le secteur à risque 1 se situe à un déversement de pétrole brut par 0,9 année et à un déversement de produits raffinés par 1,1 année (environ un déversement par an dans les deux cas). Les déversements les moins importants représentent la plus grande partie de cette fréquence, les déversements les plus importants survenant seulement une fois tous les quelques centaines ou quelques milliers d'années. On observe des tendances semblables dans les autres secteurs; toutefois, la fréquence des déversements est inférieure à celle du secteur à risque 1.

Parallèlement, pour le trafic de navires-citernes de St. John's, les expéditions d'hydrocarbures vers la centrale de Holyrood et les navires-citernes qui passent dans la zone d'intérêt à destination du fleuve Saint-Laurent, on attribue une fréquence des déversements à chacun des secteurs à risque touchés par l'exposition. À titre d'exemple, le trafic de St. John's passe par les secteurs à risque 3, 4 et 5; par conséquent, on attribue à chacun de ces secteurs une partie de la fréquence des déversements.

TABLEAU 12 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 1

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$7,0 \times 10^{-2}$	$9,55 \times 10^{-1}$	$7,44 \times 10^{-1}$
50 à 999	$1,9 \times 10^{-1}$	$1,20 \times 10^{-1}$	$1,60 \times 10^{-1}$
1 000 à 9 999	$1,0 \times 10^{-2}$	$3,77 \times 10^{-2}$	$3,04 \times 10^{-2}$
10 000 à 99 999	--	$8,69 \times 10^{-3}$	$1,16 \times 10^{-3}$
100 000 à 199 999	--	$1,30 \times 10^{-3}$	$1,02 \times 10^{-3}$
> 200 000	--	$4,49 \times 10^{-3}$	$5,18 \times 10^{-4}$
Total	0,27	1,13	0,94

TABLEAU 13 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 2

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$2,0 \times 10^{-1}$	$2,21 \times 10^{-1}$	$1,83 \times 10^{-1}$
50 à 999	$5,8 \times 10^{-1}$	$2,79 \times 10^{-2}$	$3,95 \times 10^{-2}$
1 000 à 9 999	$2,0 \times 10^{-2}$	$4,99 \times 10^{-3}$	$6,90 \times 10^{-3}$
10 000 à 99 999	--	$4,99 \times 10^{-3}$	$7,44 \times 10^{-4}$
100 000 à 199 999	--	$4,47 \times 10^{-4}$	$3,90 \times 10^{-4}$
> 200 000	--	$1,66 \times 10^{-3}$	$1,95 \times 10^{-4}$
Total	0,8	0,26	0,23

TABLEAU 14 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 3

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$1,9 \times 10^{-1}$	$2,78 \times 10^{-1}$	$2,66 \times 10^{-1}$
50 à 999	$5,5 \times 10^{-1}$	$3,51 \times 10^{-2}$	$5,74 \times 10^{-2}$
1 000 à 9 999	$2,0 \times 10^{-2}$	$6,28 \times 10^{-3}$	$1,00 \times 10^{-2}$
10 000 à 99 999	--	$6,28 \times 10^{-3}$	$1,08 \times 10^{-3}$
100 000 à 199 999	--	$5,63 \times 10^{-4}$	$5,83 \times 10^{-4}$
> 200 000	--	$2,08 \times 10^{-3}$	$2,67 \times 10^{-4}$
Total	0,76	0,33	0,34

TABLEAU 15 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 4

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$6,4 \times 10^{-1}$	$5,73 \times 10^{-2}$	$7,18 \times 10^{-2}$
50 à 999	1,83	$7,22 \times 10^{-3}$	$1,55 \times 10^{-2}$
1 000 à 9 999	$6,0 \times 10^{-2}$	$1,29 \times 10^{-3}$	$2,70 \times 10^{-3}$
10 000 à 99 999	--	$1,29 \times 10^{-3}$	$2,92 \times 10^{-4}$
100 000 à 199 999	--	$1,16 \times 10^{-4}$	$1,61 \times 10^{-4}$
> 200 000	--	$4,29 \times 10^{-4}$	$6,82 \times 10^{-5}$
Total	2,53	0,068	0,091

TABLEAU 16 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 5

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	$3,40 \times 10^{-1}$	$1,87 \times 10^{-3}$	$9,10 \times 10^{-2}$
50 à 999	$9,80 \times 10^{-1}$	$2,35 \times 10^{-4}$	$1,96 \times 10^{-2}$
1 000 à 9 999	$3,00 \times 10^{-2}$	$4,22 \times 10^{-5}$	$3,62 \times 10^{-3}$
10 000 à 99 999	--	$4,22 \times 10^{-5}$	$2,13 \times 10^{-4}$
100 000 à 199 999	--	$3,77 \times 10^{-6}$	$2,06 \times 10^{-4}$
> 200 000	--	$1,40 \times 10^{-5}$	$1,38 \times 10^{-5}$
Total	1,35	0,00221	0,115

TABLEAU 17 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 1 – ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	14	1,0	1,3
50 à 999	5,3	8,3	6,3
1 000 à 9 999	100	27	33
10 000 à 99 999		115	862
100 000 à 199 999		769	980
> 200 000		223	1 930
Total	3,7	0,9	1,1

TABLEAU 18 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 2 – ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	5	4,5	5,5
50 à 999	1,8	36	25
1 000 à 9 999	50	200	145
10 000 à 99 999		200	1 340
100 000 à 199 999		2 240	2 560
> 200 000		602	5 130
Total	1,3	3,8	4,3

TABLEAU 19 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 3 – ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	5,3	3,6	3,8
50 à 999	1,8	28	17
1 000 à 9 999	50	159	100
10 000 à 99 999		159	926
100 000 à 199 999		1 780	1 710
> 200 000		481	3 750
Total	1,3	3,1	3,0

TABLEAU 20 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 4 – ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	1,6	17	14
50 à 999	0,55	139	65
1 000 à 9 999	17	775	370
10 000 à 99 999		775	3 420
100 000 à 199 999		8 620	6 210
> 200 000		2 330	14 700
Total	0,4	58	11

TABLEAU 21 : FRÉQUENCE CUMULATIVE DES DÉVERSEMENTS DANS LE SECTEUR
À RISQUE 5 – ANNÉES D'INTERVALLE ENTRE LES DÉVERSEMENTS

Volume du déversement (nombre de barils)	Mazout	Pétrole brut	Produit raffiné
1 à 49	2,9	535	11
50 à 999	1,0	4 260	51
1 000 à 9 999	33	23 700	276
10 000 à 99 999		23 700	4 690
100 000 à 199 999		265 000	4 850
> 200 000		71 400	72 500
Total	0,7	453	8,7

Dans chacun des cas, la démarche générale consistait à inclure 10 pour cent de la fréquence attendue des déversements en mer pour chacun des secteurs à risque par lesquels les navires passent, et 50 pour cent de la fréquence des déversements dans les ports pour chacun des ports visités. Dans le cas du trafic de St. John's, en général, les navires-citernes ont une capacité inférieure à 200 000 barils; ainsi, les déversements d'un tel volume sont très peu probables. La fréquence de ces déversements extrêmement gros est donc incluse dans la catégorie de volume inférieure.

Ensuite, on a additionné pour chacun des secteurs à risque les fréquences estimées des déversements découlant de chacune des sources d'exposition afin d'obtenir une estimation de la fréquence totale des déversements de pétrole brut et de produits raffinés pour chacune des catégories de volume.

Voici un résumé des résultats figurant dans ces cinq tableaux :

- **Le secteur 1** affiche la fréquence estimée la plus élevée des déversements de pétrole brut et de produits raffinés. Cela n'est pas surprenant, étant donné le trafic de navires-citernes lié aux deux terminaux dans la baie Placentia. La fréquence totale, laquelle est principalement associée aux déversements de faible volume, indique qu'environ un déversement de pétrole et un déversement de produits raffinés risquent de survenir chaque année. Les déversements d'un volume allant jusqu'à 10 000 barils demeurent possibles, leur fréquence se situant à entre 3 et 4×10^{-2} par an, soit un déversement chaque 27 à 33 ans.
- La fréquence attendue des déversements de pétrole et de produits raffinés est plus faible dans **le secteur 2**, les valeurs équivalant à environ 25 pour cent de celles du secteur 1. Toutefois, le risque de déversements de mazout est plus fort dans le secteur 2 que dans le secteur 1.
- La fréquence des déversements prédite dans **le secteur 3** est comparable à celle pour le secteur 2, pour les trois types d'hydrocarbures.
- La fréquence attendue de déversements de pétrole brut et de produits raffinés est beaucoup plus faible dans **les secteurs 4 et 5**. Cela est normal, puisque les principaux dangers dans ces secteurs sont liés à la convergence du trafic plutôt qu'à la densité du trafic de navires-citernes, comme c'est le cas dans les secteurs 1 et 2. Cependant, en raison du fait que les activités maritimes sont plus importantes et plus étendues dans ce secteur, le risque de déversements de mazout est plus élevé; on estime le nombre de déversements par an à 2,53 dans le secteur 4 et à 1,35 dans le secteur 5.

En examinant les tableaux 12 à 21, il peut sembler y avoir une anomalie dans la fréquence attendue lorsque l'on compare les deux catégories de volume les plus élevées (« 100 000-199 999 » et « 200,000 et plus »). On pourrait s'attendre à ce que les gros déversements soient plus rares, mais les données figurant dans ces tableaux indiquent le contraire. Cela s'explique par le fait que la catégorie « 100 000-199 999 » représente une fourchette assez restreinte. Ainsi, il est normal que la fréquence attendue y étant associée soit inférieure à celle qui s'inscrit dans la catégorie « 200,000 et plus », beaucoup plus vaste.

6.0 SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS DE DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES

On a décrit plusieurs scénarios de déversements d'hydrocarbures reflétant des événements potentiels dans la zone d'intérêt.

Le comportement des déversements d'hydrocarbures est décrit en termes généraux, en soulignant notamment l'interaction des processus clés d'évaporation, de dispersion, d'émulsification et de biodégradation. Mentionnons que le pétrole brut des Grands Bancs, dont certains types ont une teneur en paraffine allant de modérée à forte, présente des risques importants de déversements étant donné le volume transporté. En raison de sa teneur en paraffine, ce pétrole brut présente, lorsqu'il est déversé, des caractéristiques anormales, formant des amas et des taches plutôt qu'une mince couche brillante sur l'eau, et a tendance à s'émulsifier dans les conditions de vague typiques de la zone d'intérêt. De plus, il est persistant dans le milieu marin. Par contre, le pétrole brut importé en volume considérable à destination de la raffinerie de Come By Chance provient du Moyen-Orient, et est généralement considéré comme un hydrocarbure de persistance modérée, avec des points d'écoulement modérés. Les produits raffinés en provenance de la raffinerie comprennent des hydrocarbures légers, moyens et lourds. Les hydrocarbures moyens représentent environ 50 pour cent du volume transporté et sont utilisés pour représenter ce groupe de produits.

On a également eu recours à des études de modélisation de la trajectoire dans le cadre desquelles les déversements dans chacun des secteurs à risque étaient modélisés. Dans chacun des cas, on a procédé à une analyse de la trajectoire à partir d'un lieu de déversement donné en tenant compte des conditions typiques des vents et des courants. Cela avait pour but unique d'illustrer les endroits possibles de mazoutage et le degré potentiel des effets. La modélisation a également permis d'illustrer la période au cours de laquelle le mazoutage surviendrait, ce qui s'avère utile pour planifier les interventions tout en tenant compte des contraintes de temps.

Les estimations du mazoutage des rivages et la documentation des types de rivages dans chacun des secteurs à risque sont d'une très grande importance pour la modélisation des effets et des dommages. Comme on le verra plus loin, les coûts et les effets du nettoyage sont évalués pour des déversements de divers volumes et pour plusieurs types d'hydrocarbures, suivant le cas dans chacun des secteurs à risque. Les variables les plus importantes pour l'évaluation de ces coûts et effets sont les suivantes :

- la partie mazoutée des rivages;
- le degré du mazoutage;
- la persistance des hydrocarbures.

On a procédé à la modélisation du mazoutage des rivages à partir d'une série de déversements petits, moyens, gros et exceptionnellement gros dans chacun des secteurs à risque. Visiblement, plus le déversement est important, plus le degré de mazoutage l'est aussi, et plus la partie mazoutée du rivage et la surface touchée sont grandes. Les estimations du mazoutage des rivages effectuées dans le cadre d'une étude précédente ont été employées afin de calculer sur quelle longueur les rivages sont susceptibles d'être mazoutés; ces données seront utilisées ultérieurement afin de modéliser les effets.

Le document décrit aussi les principaux types de rivages dans chacun des secteurs, un facteur important à considérer par rapport au mazoutage des rivages, aux taux de rétention et au degré de nettoyage requis. À titre d'exemple, environ 75 pour cent des rivages de la baie Placentia sont composés de substratum rocheux à découvert ou recouvert de sédiments grossiers. Les hydrocarbures qui atteignent le rivage ne sont pas retenus en grande quantité et peuvent être répartis ailleurs le long de la côte. Dans d'autres secteurs à risque, les plages de cailloux et de galets sont plus importantes; donc, leur potentiel de rétention des hydrocarbures est plus élevé. Ces rivages nécessitent donc des activités de nettoyage intensives en raison de leur porosité.

7.0 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Les principales espèces d'intérêt pouvant être touchées par un déversement d'hydrocarbures sont définies ici, et l'estimation des effets potentiels des déversements de divers volumes sur ces espèces est présentée. Les observations d'ordre technique à ce sujet ont été fournies aux fins de l'étude en vertu d'un contrat de sous-traitance avec un spécialiste des effets.

La démarche employée consistait à dresser une liste restreinte de composantes valorisées de l'écosystème (CVE), c'est-à-dire, d'espèces ou d'habitats ayant une importance particulière quant à leur valeur pour une région sur les plans esthétique, culturel ou économique. Cette définition plutôt large englobe d'autres facteurs, notamment l'abondance relative d'une espèce donnée, la sensibilité à l'exposition aux hydrocarbures, l'importance pour l'écosystème et l'importance commerciale. Pour chacune des CVE, on a estimé les conséquences potentielles des déversements de divers volumes, allant de petits à exceptionnellement gros. Dans la majorité des cas, on a effectué une estimation quantitative en termes du nombre total d'individus d'une espèce et en pourcentage de la population régionale et élargie. Les CVE sélectionnées dans le cadre de l'étude sont les suivantes :

- **Poissons et invertébrés**
 - Morue
 - Capelan
 - Homard
 - Hareng
 - Lompe
 - Crabe des neiges
 - Sébaste
 - Limande à queue jaune
 - Pétoncle géant
- **Oiseaux de mer**
 - Guillemot
 - Fou de Bassan
 - Puffin majeur
 - Cormoran
 - Eider à duvet
- Guillemot à miroir
- Arlequin plongeur
- Pygargue à tête blanche
- Grand chevalier
- Bécasseau violet
- Pluvier siffleur
- **Mammifères marins**
 - Loutre de rivière
 - Rorqual commun
 - Dauphin à flancs blancs
 - Rorqual à bosse
 - Phoque commun
 - Rorqual bleu
 - Dauphin à nez blanc
- **Tortues de mer**

Chacune de ces espèces est décrite en détail relativement à son habitat, à ses stades de vie et à sa sensibilité aux déversements d'hydrocarbures. Voici quelques-unes des descriptions principales.

Poissons et invertébrés

Les eaux littorales et peu profondes sont importantes pour le frai et les stades de vie précoces de plusieurs espèces de poissons importantes, et peuvent être sensibles aux déversements d'hydrocarbures, selon le moment du déversement.

Oiseaux de mer

Les oiseaux de mer constituent la CVE la plus sensible aux effets du mazoutage; les espèces identifiées entrent toutes en contact avec la surface de la mer et, par conséquent, avec les hydrocarbures déversés. Le guillemot et le guillemot à miroir sont les oiseaux les plus vulnérables, puisqu'ils volent rarement et passent la majorité de leur temps sur la surface de la mer.

Mammifères marins

À l'exception du phoque, de la loutre et de l'ours polaire, les mammifères marins ne sont pas très sensibles aux effets nuisibles du mazoutage. Le phoque commun nouveau-né peut l'être. Bien qu'elle ne soit pas considérée comme un mammifère marin, la loutre de rivière figure sur la liste, car elle passe beaucoup de temps dans le milieu marin du secteur à risque 1.

Tortues de mer

On demeure incertain quant à la sensibilité des tortues de mer au mazoutage, de même que par rapport au nombre réel d'individus de cette espèce dans la zone d'intérêt.

Évaluation des effets

Pour chacune des espèces principales et chacun des secteurs à risque, on a estimé le pourcentage de mortalité lié aux déversements de divers volumes, allant de petits à exceptionnellement gros. Les estimations s'appuient sur la valeur estimée de la surface mazoutée pour chacun des volumes de déversement, sur le volume d'eau en contact avec les hydrocarbures et sur le pourcentage du stock pouvant être touché par chaque déversement.

En ce qui concerne les poissons et les invertébrés, la morue représente une espèce clé dans chacun des cinq secteurs à risque, et les effets observés sont décrits en détail dans le rapport d'étude. On estime un taux de mortalité de 3,2 pour cent associé aux déversements exceptionnellement gros d'hydrocarbures de forte persistance dans le secteur à risque 3, ainsi qu'un taux de mortalité de 2,5 pour cent associé aux déversements exceptionnellement gros d'hydrocarbures de persistance modérée dans le secteur à risque 4. Pour tous les autres scénarios représentatifs de déversements, le taux de mortalité estimé est inférieur (dans la majorité des cas, de façon significative) à 2 pour cent. Par conséquent, on ne considère pas les effets sur la morue comme significatifs.

Dans le cas des oiseaux de mer, on estime la mortalité des espèces clés sur lesquelles les données dont on dispose sont suffisantes pour faire des prédictions. On a noté que les populations d'oiseaux de mer suivent des fluctuations qu'il y ait déversement d'hydrocarbures ou non. C'est pourquoi on utilise une valeur seuil de 5 pour cent; on considère ce taux de mortalité comme « significatif » et supérieur aux variations naturelles. Le tableau suivant fournit la liste des espèces et des volumes de déversements pouvant entraîner un taux de mortalité supérieur à 5 pour cent.

TABLEAU 22 : TAUX DE MORTALITÉ D'ESPÈCES AVIAIRES CLÉS

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	--	--	--	--	--
Moyen	--	--	--	--	--
Gros	--	--	--	--	--
Très gros	--	Eider à duvet (6 % du Canada atlantique)	Eider à duvet (10,8 % du Canada atlantique)	--	Fou de Bassan (7,2 % de T.-N.) Guillemot marmette (14,5 % de T.-N.) Guillemot de Brünnich (30 % de T.-N.)
Extrêmement gros	Guillemot de Brünnich (50 % de T.-N.) Eider à duvet (6 % de T.-N.)	Arlequin plongeur (10 % de l'EAN)	Arlequin plongeur (10 % de l'EAN)	Pluvier siffleur (26 % de T.-N.)	
Exceptionnellement gros		Fou de Bassan (50 % de T.-N.) Guillemot de Brünnich (50 % de T.-N.)	Fou de Bassan (50 % de T.-N.) Guillemot de Brünnich (50 % de T.-N.)	Pluvier siffleur (33 % de T.-N.)	
<p>EAN : est de l'Amérique du Nord</p> <p>Pour les secteurs à risque 2 et 3, le taux de mortalité de l'eider à duvet ne s'applique qu'aux deux catégories de déversements les plus importants.</p> <p>Pour le secteur à risque 5, le taux de mortalité du fou de Bassan ne s'applique qu'aux deux catégories de déversements les plus importants.</p>					

8.0 ÉVALUATION DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

On a estimé les conséquences économiques potentielles d'un déversement important d'hydrocarbures, notamment en ce qui a trait aux coûts de nettoyage et aux perturbations pour les industries locales. L'information fournie dans le présent chapitre offre un aperçu du travail effectué aux fins de l'étude en vertu d'un contrat de sous-traitance par une entreprise de consultation de Terre-Neuve possédant une expérience considérable en ce qui concerne les aspects socioéconomiques des déversements d'hydrocarbures. On a jugé qu'il n'était pas pratique d'analyser les effets des déversements sur chacun des actifs économiques de la zone d'intérêt; la stratégie de l'évaluation consistait donc à analyser les conséquences économiques des déversements sur trois industries clés : les pêches sauvages et la transformation du poisson, l'aquaculture et le tourisme. Les coûts de nettoyage ont également été estimés et sont inclus dans l'ensemble des effets économiques.

Pêches sauvages et transformation du poisson

La morue, le pétoncle, le homard et le crabe des neiges représentent 65 pour cent de la quantité et 87 pour cent de la valeur des pêches de Terre-Neuve. On a noté que les effets d'un déversement varient considérablement en fonction de la saison, chacune des espèces étant capturée en grande proportion pendant quelques mois de l'année seulement. C'est pourquoi l'analyse comprend une variable permettant de tenir compte de la saisonnalité des déversements.

Les déversements auraient pour effet principal d'entraîner la fermeture temporaire des pêches tant et aussi longtemps qu'une nappe d'hydrocarbures demeure sur la surface de la mer dans un secteur donné, de même que la fermeture des usines de transformation du poisson due à l'interruption de l'approvisionnement. D'autres effets peuvent survenir, notamment le mazoutage d'équipement et une perte de confiance des marchés due au risque d'altération de la chair des poissons.

L'estimation des pertes économiques s'appuie sur plusieurs hypothèses qui rendent les calculs quelque peu prudents et peuvent donner lieu à une surestimation des pertes. À titre d'exemple, on considère que les pêcheurs ne peuvent récupérer les pertes subies en raison d'une fermeture en affichant des taux de capture plus élevés après la réouverture, et on présume qu'ils ne travaillent pas à un autre endroit durant la période de fermeture.

Le rapport d'étude comprend un résumé des effets économiques des déversements de divers volumes, en fonction des variables suivantes :

- volume des déversements : petit, moyen, gros, très gros, extrêmement gros, exceptionnellement gros;
- type d'hydrocarbure : persistance modérée, forte persistance;
- durée de fermeture : quatre, 10 et 21 jours pour les hydrocarbures de persistance modérée; sept, 21 et 42 jours pour les hydrocarbures de forte persistance.

L'évaluation des effets économiques pour tous les secteurs à risque est présentée à l'annexe P du rapport.

L'évaluation du secteur à risque 1 est fournie dans le rapport d'étude à titre d'exemple, et est présentée ci-dessous.

TABLEAU 23 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE SUR LES PÊCHES ET LA TRANSFORMATION DU POISSON DANS LE SECTEUR À RISQUE 1 – HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Hydrocarbures de persistance modérée, automne/hiver			Hydrocarbures de persistance modérée, printemps/été		
	Fermeture de 4 jours	Fermeture de 7 jours	Fermeture de 21 jours	Fermeture de 4 jours	Fermeture de 7 jours	Fermeture de 21 jours
Petit	635 \$	1 233 \$	2 329 \$	3 035 \$	5 845 \$	10 995 \$
Moyen	1 058 \$	2 055 \$	3 881 \$	5 059 \$	9 741 \$	18 325 \$
Gros	2 116 \$	4 109 \$	7 763 \$	10 118 \$	19 482 \$	36 650 \$
Très gros	6 349 \$	12 327 \$	23 288 \$	30 354 \$	58 447 \$	109 950 \$
Extrêmement gros	10 581 \$	20 546 \$	38 814 \$	50 590 \$	97 412 \$	183 251 \$
Exceptionnellement gros	105 810 \$	205 456 \$	388 140 \$	505 903 \$	974 116 \$	1 832 505 \$

L'incidence économique représente la valeur totale perdue dans chacun des cas, y compris la valeur au débarquement, la valeur de la transformation et la valeur de l'équipement.

TABLEAU 24 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE SUR LES PÊCHES ET LA TRANSFORMATION DU POISSON DANS LE SECTEUR À RISQUE 1 – HYDROCARBURES DE FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Hydrocarbures de persistance modérée, automne/hiver			Hydrocarbures de persistance modérée, printemps/été		
	Fermeture de 4 jours	Fermeture de 7 jours	Fermeture de 21 jours	Fermeture de 4 jours	Fermeture de 7 jours	Fermeture de 21 jours
Petit	1 950 \$	4 275 \$	7 763 \$	9 338 \$	20 263 \$	36 650 \$
Moyen	3 900 \$	8 550 \$	15 526 \$	18 675 \$	40 525 \$	73 300 \$
Gros	7 800 \$	17 101 \$	31 051 \$	37 351 \$	81 051 \$	146 600 \$
Très gros	19 501 \$	42 752 \$	77 628 \$	93 377 \$	202 627 \$	366 501 \$
Extrêmement gros	195 012 \$	427 519 \$	776 279 \$	933 771 \$	2 026 267 \$	3 665 011 \$
Exceptionnellement gros	253 516 \$	555 775 \$	1 009 163 \$	1 213 903 \$	2 634 147 \$	7 764 514 \$

L'incidence économique représente la valeur totale perdue dans chacun des cas, y compris la valeur au débarquement, la valeur de la transformation et la valeur de l'équipement.

Ces résultats ont ensuite été modifiés afin de tenir compte du fait que le volume des déversements a une incidence directe sur la durée de la fermeture : celle-ci peut aller de deux ou trois jours pour les petits déversements d'hydrocarbures de persistance modérée ou de forte persistance à entre 21 et 42 jours pour les déversements exceptionnellement gros d'hydrocarbures de persistance modérée ou de forte persistance. Les résultats pour les cinq secteurs à risque figurent dans les deux tableaux suivants; l'un de ceux-ci se rapporte aux hydrocarbures de persistance modérée, et l'autre, aux hydrocarbures de forte persistance.

TABLEAU 25 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR LES PÊCHES –
 SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	1 267 \$	76 964 \$	43 481 \$	6 365 \$	19 237 \$
Moyen	3 059 \$	111 299 \$	63 606 \$	9 295 \$	27 762 \$
Gros	11 796 \$	389 646 \$	149 177 \$	20 094 \$	80 008 \$
Très gros	35 387 \$	545 505 \$	176 903 \$	30 141 \$	280 764 \$
Extrêmement gros	111 033 \$	1 392 704 \$	585 411 \$	247 192 \$	1 797 341 \$
Exceptionnellement gros	1 110 323 \$	2 638 808 \$	2 083 044 \$	1 609 798 \$	1 797 341 \$

TABLEAU 26 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR LES PÊCHES –
 SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	3 751 \$	186 488 \$	64 084 \$	11 265 \$	34 211 \$
Moyen	11 288 \$	280 131 \$	117 151 \$	17 125 \$	51 262 \$
Gros	49 076 \$	1 013 133 \$	310 459 \$	50 178 \$	249 616 \$
Très gros	122 690 \$	1 418 387 \$	459 450 \$	71 086 \$	919 883 \$
Extrêmement gros	2 220 645 \$	3 665 011 \$	4 166 088 \$	830 774 \$	3 594 681 \$
Exceptionnellement gros	2 886 639 \$	5 864 017 \$	5 237 325 \$	3 411 653 \$	3 594 681 \$

Aquaculture

À Terre-Neuve, l'aquaculture se pratique surtout dans la zone allant de la baie d'Espoir à la baie Fortune, la production de salmonidés et de moules bleues y atteignant une valeur de 34,6 M\$ en 2007. S'ajoute la baie Placentia, avec une production de moules bleues d'une valeur de 1,4 M\$.

Les sites d'aquaculture, étant situés dans des zones côtières, sont vulnérables aux déversements d'hydrocarbures persistants qui atteignent de telles zones. Les évaluations de l'incidence économique fournies dans la présente section englobent les dommages causés à l'équipement, les pertes dans les ventes des produits et les pertes dans la valeur de la transformation primaire. On suppose que si la capture est perdue pendant une partie de l'année, les pertes subies ne sont pas récupérées ultérieurement. On s'appuie également sur d'autres hypothèses propres aux espèces :

- Dans le cas des **moules**, si un site est mazouté de façon considérable, on suppose une perte de production équivalant à un an. Si les hydrocarbures ne font que passer au-dessus d'un site où se trouvent des moules en suspension, on considère que la production d'un an est perdue pendant le printemps et l'été, et que la production de quatre semaines est perdue durant l'automne et l'hiver.
- En ce qui concerne les **salmonidés**, les hydrocarbures qui atteignent les sites d'aquaculture entraîneraient des pertes d'inventaire d'une année. Les cages employées pour contenir les poissons durant leur cycle de vie devraient être remplacées, mais l'équipement mobile pourrait sans doute être protégé ou remis en état. La saisonnalité n'a pas une grande importance, quoique, en hiver, les saumoneaux ne seraient pas dans la zone d'intérêt et, par conséquent, ne seraient pas touchés par les déversements.
- Pour la **morue**, on juge que seuls les déversements exceptionnellement gros auraient une incidence économique. Dans de tels cas, tous les poissons capturés seraient perdus, tout comme les cages utilisées pour les contenir.

TABLEAU 27 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR L'AQUACULTURE – SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	0	0	0	0	0
Moyen	0	0	0	0	0
Gros	0	0	0	0	0
Très gros	0	0	0	0	1 000 000 \$
Extrêmement gros	0	4 532 500 \$	0	0	1 000 000 \$
Exceptionnellement gros	4 532 500 \$	4 532 500 \$	1 798 736 \$	139 656 643 \$	1 000 000 \$

TABLEAU 28 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR L'AQUACULTURE –
SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	0	0	0	0	0
Moyen	0	0	0	0	0
Gros	0	0	0	0	1 000 000 \$
Très gros	0	4 532 500 \$	0	0	1 000 000 \$
Extrêmement gros	4 532 500 \$	4 532 500 \$	1 798 736 \$	35 935 211 \$	1 000 000 \$
Exceptionnellement gros	4 532 500 \$	4 532 500 \$	4 532 500 \$	139 656 643 \$	1 000 000 \$

Tourisme

À Terre-Neuve, on estime que le tourisme représente une industrie de 800 M\$ par an. On a souligné que la nature, laquelle est étroitement liée au milieu marin, constitue l'un des principaux attraits de la province. Les effets d'un déversement sur le tourisme peuvent être difficiles à quantifier; la perception des touristes à l'égard des dommages peut réduire les visites dans les régions touchées par un déversement, quoique cette situation puisse être quelque peu atténuée au moyen d'efforts d'information du public. La démarche employée consiste à estimer les pertes de revenus liés aux activités touristiques clés dans chacun des secteurs à risque en cas de déversements très, extrêmement ou exceptionnellement gros, pour une période de 30 jours dans chaque cas. La saisonnalité n'a pas de grande importance, bien que l'on convienne que les déversements survenant durant l'été risquent d'avoir une plus grande incidence, puisque c'est durant cette saison que le tourisme est le plus important

TABLEAU 29 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR LE TOURISME –
SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	0	0	0	0	0
Moyen	0	0	0	0	0
Gros	0	0	0	0	0
Très gros	0	0	110 483 \$	0	1 021 950 \$
Extrêmement gros	170 700 \$	170 700 \$	110 483 \$	75 900 \$	1 111 950 \$
Exceptionnellement gros	195 600 \$	195 600 \$	110 483 \$	149 880 \$	1 111 950 \$

TABLEAU 30 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE REPRÉSENTATIVE SUR LE TOURISME –
SCÉNARIOS POUR LES HYDROCARBURES DE FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Secteur à risque				
	1	2	3	4	5
Petit	0	0	0	0	0
Moyen	0	0	0	0	0
Gros	0	0	0	0	1 021 950 \$
Très gros	170 700 \$	170 700 \$	110 483 \$	0	1 111 950 \$
Extrêmement gros	195 600 \$	173 100 \$	110 483 \$	75 900 \$	1 111 950 \$
Exceptionnellement gros	195 600 \$	306 083 \$	281 183 \$	149 880 \$	1 111 950 \$

Coûts de nettoyage

Les coûts liés au nettoyage ont été estimés pour les scénarios représentatifs de déversements d'hydrocarbures au moyen d'un modèle d'estimation des coûts fondé sur la base de données d'Oil Spill Intelligence Report. Cette base de données comprend des données sur plus de 8 600 déversements survenus partout dans le monde sur une période de 38 ans. Le modèle permet d'estimer le coût de nettoyage par tonne d'hydrocarbures déversés, avec des modificateurs appliqués à certains facteurs tels que le lieu du déversement (p. ex., pays industrialisés c. pays non industrialisés), le degré de mazoutage des rivages, le type d'hydrocarbures (allant des hydrocarbures non persistants au pétrole brut lourd), les méthodes de nettoyage principalement employées (utilisation d'agents dispersants, récupération mécanique des hydrocarbures, combinaison de plusieurs méthodes) et les facteurs d'échelle pour le calcul des volumes.

TABLEAU 31 : COÛTS DE NETTOYAGE ASSOCIÉS AUX SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS
DE DÉVERSEMENTS – HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)				
	1	2	3	4	5
Petit	136	136	102	136	68
Moyen	2 378	2 378	1 784	2 378	1 189
Gros	16 307	16 307	12 230	16 307	8 153
Très gros	135 888	135 888	101 916	135 888	67 944
Extrêmement gros	271 776	271 776	203 832	271 776	135 888
Exceptionnellement gros	521 810	521 810	391 357	521 810	260 905

TABLEAU 32 : COÛTS DE NETTOYAGE ASSOCIÉS AUX SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS DE DÉVERSEMENTS – HYDROCARBURES DE FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)				
	1	2	3	4	5
Petit	89	89	67	89	45
Moyen	1 565	1 565	1 173	1 565	782
Gros	10 728	10 728	8 046	10 728	5 364
Très gros	89 400	89 400	67 050	89 400	44 700
Extrêmement gros	178 800	178 800	134 100	178 800	89 400
Exceptionnellement gros	343 296	343 296	257 472	343 296	171 648

Incidence économique globale

Les tableaux précédents offrent un aperçu des coûts estimés pour les composantes principales des pêches et de la transformation du poisson, de l'aquaculture, du tourisme et des coûts de nettoyage. Tous ces coûts ont été additionnés afin d'obtenir les estimations suivantes de l'incidence économique globale.

TABLEAU 33 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE GLOBALE ASSOCIÉE AUX SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS DE DÉVERSEMENTS – HYDROCARBURES DE PERSISTANCE MODÉRÉE

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)				
	1	2	3	4	5
Petit	90,3	166	111	95,4	64,2
Moyen	1 568	1 676	1 237	1 574	810
Gros	10 740	11 118	8 195	10 748	5 444
Très gros	89 435	94 479	67 337	89 430	47 003
Extrêmement gros	179 082	184 897	134 795	179 123	93 309
Exceptionnellement gros	349 135	350 664	261 464	484 713	175 557

TABLEAU 34 : INCIDENCE ÉCONOMIQUE GLOBALE ASSOCIÉE AUX SCÉNARIOS
REPRÉSENTATIFS DE DÉVERSEMENTS – HYDROCARBURES DE
FORTE PERSISTANCE

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)				
	1	2	3	4	5
Petit	140	322	166	147	102
Moyen	2 389	2 658	1 901	2 395	1 240
Gros	16 356	17 320	12 540	16 357	10 425
Très gros	136 182	142 010	102 485	135 959	70 976
Extrêmement gros	278 726	280 147	209 907	308 618	141 595
Exceptionnellement gros	529 426	532 513	401 408	665 029	266 612

Pour tous les scénarios de déversements, les coûts de nettoyage représentent la composante la plus importante de l'incidence économique.

En ce qui a trait aux industries locales, l'aquaculture est en général le secteur le plus largement touché, sauf dans le secteur à risque 5, où les effets sur les pêches sont plus marqués.

9.0 RÉSULTATS ET CONCLUSION

Comme on l'a souligné au début, le risque est fondé principalement sur la probabilité et les conséquences. Une estimation du risque global doit comprendre ces deux éléments.

On obtient, en combinant la probabilité aux conséquences, ce que l'on appelle la « perte statistique ». Il s'agit simplement de multiplier les pertes qui seraient subies en cas de déversement par la probabilité qu'un tel événement survienne. À titre d'exemple, si l'on considère qu'un déversement risque de survenir une fois tous les cent ans, et que les pertes qu'il occasionnerait s'établiraient à 500 000 \$, la perte statistique serait de $500\,000 \$ \times (1/100) = 5\,000 \$$ par an.

Le sommaire (tableaux 35 et 36) permet de tirer les conclusions suivantes :

- Dans les secteurs à risque 1, 2 et 3, le risque associé aux déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne prédomine en raison de l'exposition liée à la raffinerie et au terminal à la tête de la baie Placentia et du trafic de navires-citernes dans ces zones.
- Le risque associé aux déversements de mazout est pratiquement le même dans tous les secteurs, à l'exception du secteur 4, où le risque est environ trois fois plus élevé que dans les autres secteurs. C'est que les déversements ont des conséquences beaucoup plus lourdes dans ce secteur en raison des activités d'aquaculture à fort rapport économique qui y sont menées.

TABLEAU 35 : PERTE STATISTIQUE POUR LES SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS
DE DÉVERSEMENTS DE MAZOUT

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)					
	1	2	3	4	5	Total
Petit	6	25	21	61	22	135
Moyen	298	938	680	2 880	794	5 590
Gros	107	218	164	645	163	1 297
Très gros	--	--	--	--	--	0
Extrêmement gros	--	--	--	--	--	0
Exceptionnellement gros	--	--	--	--	--	0
Total	411	1 181	865	3 586	979	7 022

TABLEAU 36 : PERTE STATISTIQUE POUR LES SCÉNARIOS REPRÉSENTATIFS DE DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES TRANSPORTÉS PAR NAVIRE-CITERNE

Volume du déversement	Coûts totaux selon le secteur à risque (milliers de dollars canadiens)					Total
	1	2	3	4	5	
Petit	192	68	75	15	6	356
Moyen	519	131	137	41	18	846
Gros	901	155	158	50	22	1 286
Très gros	1 207	729	692	201	14	2 843
Extrêmement gros	520	190	194	65	21	990
Exceptionnellement gros	2 398	899	871	318	7	4 493
Total	5 737	2 172	2 127	690	88	10 814

Risque environnemental

Le risque environnemental est déterminé (tableaux 37 et 38) en mesurant à quelle fréquence les déversements pour une catégorie de volume donnée auraient une incidence importante sur la population d'oiseaux de mer en tenant compte de la période de rétablissement de l'espèce touchée. Il est à noter qu'au chapitre 7, dans la section portant sur les effets, on a considéré que les taux de mortalité de moins de 5 pour cent étaient inférieurs aux valeurs de variabilité annuelle et, par conséquent, qu'ils étaient négligeables. Dans le cas des déversements de mazout, on juge qu'il n'y aurait aucune incidence importante dans les secteurs à risque 1 et 4. Dans les secteurs à risque 2, 3 et 5, seuls les gros déversements auraient des effets marqués (Les déversements de mazout très gros, extrêmement gros et exceptionnellement gros sont impossibles). En ce qui concerne les déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne, en général, seuls les déversements extrêmement gros et exceptionnellement gros ont une incidence importante, bien qu'il soit possible que des déversements s'inscrivant dans la catégorie « gros » ou « très gros » provoquent des effets importants.

TABLEAU 37 : RISQUE ENVIRONNEMENTAL, DÉVERSEMENTS DE MAZOUT

Secteur à risque	Volume du déversement	Fréquence (nombre de déversements par an)	Espèce d'oiseau de mer	Période de rétablissement (nombre d'années)
1. Cœur de la baie Placentia	--	--	--	--
2. Extérieur de la baie Placentia	Gros	$2,0 \times 10^{-2}$	Arlequin plongeur	1
			Fou de Bassan	9
			Guillemot de Brünnich	11
3. Sud de la baie Placentia	Gros	$2,0 \times 10^{-2}$	Arlequin plongeur	1
			Fou de Bassan	9
			Guillemot de Brünnich	11
4. Détroit de Cabot	--	--	--	--
5. St. John's	Gros	$3,0 \times 10^{-2}$	Guillemot marmette	5
			Guillemot de Brünnich	8

TABLEAU 38 : RISQUE ENVIRONNEMENTAL, DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES
TRANSPORTÉS PAR NAVIRE-CITERNE

Secteur à risque	Volume du déversement	Fréquence (nombre de déversements par an)	Fréquence (années d'intervalle entre les déversements)	Espèce d'oiseau de mer	Période de rétablissement (nombre d'années)
1. Cœur de la baie Placentia	Extrêmement gros et exceptionnellement gros	$7,33 \times 10^{-3}$	136	Guillemot de Brünnich	11
		$7,33 \times 10^{-3}$	136	Eider à duvet	4
2. Extérieur de la baie Placentia	Extrêmement gros et exceptionnellement gros Gros, très gros, extrêmement gros et exceptionnellement gros	$2,69 \times 10^{-3}$	371	Eider à duvet	4
		$2,03 \times 10^{-2}$	49	Arlequin plongeur	1
		$2,03 \times 10^{-2}$	49	Fou de Bassan	9
		$2,03 \times 10^{-2}$	49	Guillemot de Brünnich	11
3. Sud de la baie Placentia	Extrêmement gros et exceptionnellement gros Gros, très gros, extrêmement gros et exceptionnellement gros	$3,50 \times 10^{-3}$	286	Eider à duvet	16
		$2,72 \times 10^{-2}$	37	Arlequin plongeur	1
		$2,72 \times 10^{-2}$	37	Fou de Bassan	9
		$2,72 \times 10^{-2}$	37	Guillemot de Brünnich	11
4. Détroit de Cabot	Extrêmement gros et exceptionnellement gros	$7,74 \times 10^{-4}$	1 290	Pluvier siffleur	2
5. St. John's	Extrêmement gros et exceptionnellement gros Gros, très gros, extrêmement gros et exceptionnellement gros	$4,93 \times 10^{-4}$	2 030	Fou de Bassan	2
		$4,15 \times 10^{-3}$	241	Guillemot marmette	5
		$4,15 \times 10^{-3}$	241	Guillemot de Brünnich	8

10.0 FACTEURS PROPRES AUX SECTEURS ET TENDANCES FUTURES

Dans les sections précédentes, le risque de déversements était estimé au moyen de statistiques historiques comprenant des données locales pour les déversements de mazout et des données nationales et internationales pour les déversements d'hydrocarbures transportés par navire-citerne. On a ensuite estimé quels éléments propres aux secteurs pouvaient influencer sur les résultats. De plus, on a estimé les changements potentiels dans les 10 prochaines années des activités maritimes dans la zone d'intérêt, lesquels justifieraient une révision des estimations de la fréquence des déversements.

On s'est d'abord penché sur les facteurs propres aux secteurs. La zone d'étude présente de nombreux dangers pour la navigation associés notamment aux hauts-fonds et aux îles à proximité des voies de navigation, aux intrusions de brouillard et de glace, ainsi qu'à la densité du trafic maritime dans plusieurs secteurs de convergence. Cependant, bien que ces facteurs puissent influencer sur le risque de déversements, aucun d'entre eux n'est unique à Terre-Neuve. Bon nombre de régions ailleurs dans le monde présentent les mêmes dangers pour la navigation et, malgré le fait que la baie Placentia est l'un des ports les plus occupés au pays, la densité du trafic de navires y est faible comparativement à d'autres endroits dans le monde. Par conséquent, on juge que les données internationales sur les accidents maritimes peuvent être utilisées sans être modifiées afin d'estimer la fréquence des déversements dans la zone d'intérêt.

Les changements potentiels du risque de déversements dans les 10 prochaines années ont fait l'objet d'une analyse. Ces changements comprennent de nouveaux projets de grande envergure, notamment :

Usine de traitement du nickel, baie Placentia

Pourvu que le projet soit réalisable sur les plans technique et économique, on prévoit commencer en 2009 la construction d'une usine de traitement du nickel à Long Harbour. Selon nos estimations, le projet entraînera jusqu'à 60 passages de navires à destination et en provenance de l'installation par an. La durée de vie théorique de l'usine est de 30 ans.

Carrière de concassage du granite, Belleoram

À compter de 2007, le granite sera extrait et concassé sur place, puis chargé sur les navires à destination de marchés internationaux. On prévoit 60 passages de navires par an, et une durée de vie du projet de 50 ans.

Raffinerie de pétrole, baie Placentia

On propose une nouvelle raffinerie à la tête de la baie Placentia, près de la raffinerie de Come By Chance; le début de l'exploitation est prévu pour 2011. La nouvelle raffinerie aura une capacité 2,6 fois supérieure à celle de la raffinerie actuelle. On s'attend à ce que 2,6 fois plus de navires, soit 400 par an, passent dans la baie Placentia.

Raffinerie de pétrole, Provinces maritimes

On prévoit construire une nouvelle raffinerie dans les Maritimes, et on avait suggéré la Nouvelle-Écosse comme emplacement potentiel. Toutefois, étant donné l'annonce d'une nouvelle raffinerie à Saint John, la Nouvelle-Écosse n'est plus candidate.

Installation de fabrication Bull Arm, baie de la Trinité

On tente actuellement d'accroître les activités de l'installation de fabrication (cela comprend la construction et le réaménagement des installations de forage). Puisqu'il s'agirait de travaux temporaires qui ne nécessiteraient pas beaucoup d'activités maritimes, on ne s'attend pas à ce que le projet augmente de façon significative le trafic de navires dans les 10 prochaines années.

Club nautique, Glovertown

Le projet de marina dans la baie de Bonavista serait situé à l'extérieur de la zone d'intérêt, mais le trafic qu'il entraînerait pourrait y passer. Cependant, on doute que l'augmentation du trafic soit importante.

Terminal de transbordement de gaz naturel liquéfié (GNL), baie Placentia

Ce projet pourrait être mis en œuvre en 2008 ou en 2009 et entraîner un trafic d'environ 50 navires par an, pouvant augmenter jusqu'à 300 navires par an en 2011-2012.

Terminal Newfoundland Transshipment limited, baie Placentia

On prévoit pour cette installation une baisse de trafic due à la baisse de production aux champs pétrolifères Hibernia et Terra Nova; on s'attend à ce que le nombre de navires par an passe de 230 (trafic actuel) à 110 en 2012 et à 50 en 2016. Il existe des plans d'agrandissement qui pourraient prolonger la durée de vie de ces champs; s'ils sont mis en œuvre, la baisse du trafic de navires sera retardée.

Gîtes d'uranium dans la flexure, Hermitage

Le port de Burgeo pourrait être utilisé comme port d'approvisionnement dans le cadre d'un projet d'exploitation de gîtes d'uranium. On estime qu'un tel projet créerait un trafic de 14 navires par an.

Pisciculture de saumon, Boxey Harbour

A On a commencé à exploiter une pisciculture près de Belleoram, dans la baie de Fortune. L'exploitant compte également aménager une alevinière, ouvrir une installation de transformation et se munir d'une flotte de navires de soutien. Aucune estimation du trafic de navires n'a été fournie.

Raffinerie North Atlantic, Come By Chance

On examine la possibilité d'agrandir la raffinerie de Come By Chance et d'y apporter des modifications afin de pouvoir utiliser différentes charges d'alimentation. Aucune estimation des changements du trafic de navires n'a été fournie.

Changements dans les pratiques et les règlements relatifs aux transports maritimes

Malgré l'augmentation des volumes de trafic, les taux d'accidents de navires-citernes ont diminué à l'échelle mondiale. On croit que cela est dû en partie aux nouveaux règlements et aux nouvelles technologies, notamment le système d'information automatisé (SIA), lequel permet de suivre le mouvement des navires de plus près. On procède actuellement à la mise en application du SIA partout dans le monde, et la baie Placentia constitue une priorité pour le Canada à ce chapitre. On emploie également des technologies de pointe en cartographie afin de mieux cerner les dangers pour la navigation dans des secteurs clés.

Toutefois, on assiste actuellement à une pénurie de capitaines partout dans le monde, et on craint que la situation s'aggrave. Cela pourrait accroître le risque d'accidents et de déversements.

Effet global des changements

Parmi tous les projets proposés ou décrits précédemment, seule la nouvelle raffinerie près de Come By Chance a une incidence importante sur l'estimation des fréquences des déversements. Ce projet pourrait plus que tripler le trafic de navires-citernes actuel. Cependant, le trafic ne s'établirait qu'à un ou deux navires-citernes par jour. Comme on l'a

déjà mentionné, la baie Placentia n'est pas un secteur occupé comparativement à d'autres secteurs dans le monde, et cela demeurera ainsi malgré les nouvelles activités.

Les premières estimations de la fréquence des déversements étaient fondées sur les volumes des cargaisons et le trafic des navires-citernes actuels. Il était donc possible de faire des estimations au moyen des nouvelles projections relatives aux volumes et au trafic, ce que l'on a fait pour les catégories correspondant aux trois plus gros volumes de déversement, dans chacun des secteurs à risque.

Sur le plan environnemental, les effets sur les espèces aviaires clés risquent d'être plus importants en raison de l'augmentation du risque de déversements. Par conséquent, on a recalculé la période de rétablissement de ces espèces. La période de rétablissement estimée (en cas de « gros » déversements ou de déversements plus importants) varie selon l'espèce : elle s'établit à 11 ans pour le guillemot de Brünnich et à 16 ans pour l'eider à duvet, et varie entre deux et neuf ans pour toutes les autres espèces sélectionnées.

On a également estimé les changements potentiels du risque économique dus à l'augmentation du trafic, lesquels figurent au tableau 39.

TABLEAU 39 : NOUVEAU RISQUE ÉCONOMIQUE (CHANGEMENTS DANS LES
10 PROCHAINES ANNÉES) – DÉVERSEMENTS D'HYDROCARBURES
TRANSPORTÉS PAR NAVIRE-CITERNE

Secteur à risque	Perte statistique (en milliers de dollars canadiens par an)		
	Risque actuel	Risque additionnel	Total
1	5 737	2 802	8 539
2	2 172	895	3 067
3	2 127	673	2 800
4	690	32	722
5	88	1	89
Total	10 814	4 403	15 217

11.0 CONCLUSIONS

L'étude a été menée afin d'éclairer Transports Canada au sujet du risque que posent les déversements d'hydrocarbures pour l'économie et l'écologie de la côte sud de Terre-Neuve, de sorte qu'il puisse ensuite prendre des décisions concernant la rentabilité des mesures visant à réduire les risques associés à de tels déversements. La démarche employée consistait à estimer les deux éléments clés du risque : la probabilité qu'un déversement survienne, et les conséquences d'un tel événement.

On a tenu des consultations auprès des intervenants (organismes intéressés et public) afin de connaître leurs préoccupations par rapport au risque de déversements d'hydrocarbures dans la région. Voici quelques-unes des principales préoccupations soulevées lors des consultations :

- l'infrastructure le long de la côte sud est inadéquate et ne permet pas de soutenir un nettoyage à grande échelle;
- plusieurs espèces sont sensibles aux déversements;
- l'équipement d'intervention est installé principalement à St John's. Il ne semble pas que cet équipement soit installé dans les secteurs les plus à risque;
- le tourisme prend de plus en plus d'importance et doit être pris en considération dans la section de l'étude qui traite des effets.

On a dressé le tableau du trafic maritime de la région à partir des données provenant de diverses sources. En ce qui concerne le risque de déversements d'hydrocarbures, ce sont les navires-citernes qui naviguent dans la baie Placentia et qui font escale à l'un des terminaux situés à la tête de la baie qui sont les plus importants. La fréquence attendue des déversements dans les secteurs à risque 1, 2 et 3, lesquels représentent respectivement la tête, les voies de trafic et les eaux environnantes de la baie Placentia, est de trois à dix fois supérieure à celle des deux autres secteurs à risque, soit les eaux allant de la baie Placentia à Port aux Basques (secteur à risque 4) et les eaux à proximité et au sud de St. John's (secteur à risque 5).

On a évalué les retombées économiques pour des scénarios représentatifs de déversements dans chacun des secteurs à risque. Dans tous les cas, ce sont les coûts de nettoyage qui ont la plus grande incidence économique; ces coûts sont comparables d'un secteur à l'autre. En ce qui a trait aux industries locales, en général, les activités d'aquaculture sont les plus touchées par les déversements, sauf dans le secteur à risque 5, où les pêches sont les plus touchées.

Si l'on combine la fréquence des déversements à l'incidence économique, on constate que la baie Placentia présente le risque le plus élevé en raison du trafic de navires-citernes. Le risque dans les secteurs 1, 2 et 3 est beaucoup plus élevé que le risque dans les deux autres secteurs. Dans le cas des déversements de mazout, le secteur 4 présente le plus grand risque. Il s'agit du secteur où les activités d'aquaculture sont les plus importantes.

Les changements prévus dans les industries de la zone d'étude ne feront qu'accentuer les risques dans la baie Placentia et les eaux avoisinantes comparativement à d'autres secteurs.

On a noté que la baie Placentia est le secteur de la zone d'étude qui affiche le plus de risques; on sait, par exemple, que ses eaux présentent de nombreux dangers pour la navigation associés notamment aux hauts-fonds et aux îles à proximité des voies de navigation, aux intrusions de brouillard et de glace, ainsi qu'à la forte densité du trafic maritime dans plusieurs secteurs de convergence. Cependant, aucun de ces facteurs n'est unique à Terre-Neuve. Bon nombre de régions ailleurs dans le monde présentent les mêmes dangers pour la navigation et, malgré le fait que la baie Placentia est l'un des ports les plus occupés au pays, la densité du trafic de navires y est faible comparativement à d'autres endroits dans le monde.