

**Bilan des connaissances**  
**Transport maritime des hydrocarbures**

**Rapport présenté au :**

**Ministère de l'Énergie  
et des Ressources naturelles**

**Par :**



**2 décembre 2014**



*Le présent rapport a été réalisé pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles dans le cadre de l'évaluation environnementale stratégique annoncée le 30 mai 2014. Le contenu de ce document est celui des auteurs et n'engage pas le gouvernement du Québec.*



## TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux.....	vii
Liste des graphiques.....	viii
Liste des cartes.....	viii
1 Éléments de contexte et bref aperçu du transport maritime d'hydrocarbures au Québec .....	9
2 Synthèse des principales études/analyses relatives au transport maritime des hydrocarbures .....	15
2.1 Partie 1 : Revue générale .....	15
2.1.1 Analyse de l'état de la situation au Canada .....	15
2.1.2 Analyse de risque dans l'estuaire du Saint-Laurent et définition des zones sensibles.....	16
2.2 Partie 2 : Évaluation sommaire des impacts potentiels liés au transport maritime des hydrocarbures dans la portion québécoise du golfe et de la voie maritime du Saint-Laurent .....	22
2.2.1 Impacts de la navigation maritime .....	22
2.2.2 Impacts spécifiques au transport des hydrocarbures.....	27
2.2.3 Principaux impacts environnementaux, économiques et sociaux associés au possible déversement d'hydrocarbures en milieu marin .....	29
3 Données relatives au trafic maritime d'hydrocarbures sur le Saint-Laurent.....	43
3.1 Les données historiques de trafic .....	43
3.2 Trafic et infrastructures portuaires.....	51
3.3 Coût du transport d'hydrocarbures .....	55
3.4 Les projets en développement et leurs incidences sur le trafic .....	56
4 Données relatives aux incidents/accidents impliquant des navires citernes sur le Saint-Laurent .....	61
5 Encadrement légal et réglementaire .....	71
5.1 Les conventions internationales .....	72
5.2 Les lois et règlements du Canada.....	75
5.3 Les lois du Québec.....	78

5.4	Autres mécanismes d'encadrement.....	78
6	Principaux enjeux et besoins supplémentaires d'information .....	83
7	Liste des références .....	89
	ANNEXE : Résumés d'ouvrages.....	95

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Impacts environnementaux et socioéconomiques potentiels des déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes.....	36
Tableau 2 Regroupement des catégories de navires .....	43
Tableau 3 Déplacements annuels de navires marchands sur le Saint-Laurent (2004 à 2013) .....	44
Tableau 4 Dimension moyenne des navires citernes fréquentant le Saint-Laurent (2004 à 2013).....	45
Tableau 5 Origine/destination des navires citernes - Nombre moyen de déplacements annuels (2004 à 2013) .....	47
Tableau 6 Pavillon et dimension moyenne des navires citernes (2004 à 2013).....	51
Tableau 7 Catégories de produits.....	52
Tableau 8 Chargement/déchargement d'hydrocarbures dans les ports du Québec (en tonnes).....	54
Tableau 9 Expéditions de produits pétroliers à partir de Sorel (en tonnes) .....	54
Tableau 10 Spécifications des terminaux pétroliers sur le Saint-Laurent.....	55
Tableau 11 Description des différents regroupements d'incidents/accidents .....	62
Tableau 12 Types d'incidents/accidents et gravité (1980 à 2013) sur le Saint-Laurent .....	62
Tableau 13 Nombre d'incidents/accidents maritimes par types de navire (1980 à 2013) .....	63
Tableau 14 Navires impliqués dans des incidents/accidents ayant causé des dommages importants (1980 à 2013) .....	64
Tableau 15 Accidents impliquant des pétroliers .....	65
Tableau 16 Pays d'origine des pétroliers ayant eu un incident/accident (1980 à 2013) .....	68
Tableau 17 Taux d'incidents/accidents par pays (2004 à 2013) .....	68

## LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 Évolution du trafic et des déversements.....	20
Graphique 2 Nombre de déplacements de navires marchands (2004 à 2013) .....	44
Graphique 3 Trafic commercial mensuel moyen (2004 à 2013).....	46
Graphique 4 Évolution des tonnages chargés et déchargés au Québec (2004 à 2011) .....	53
Graphique 5 Exemple de taux de fret de pétroliers (x 1 000 \$/jour).....	56
Graphique 6 Évolution du nombre d’incidents/accidents de navires sur le Saint-Laurent .....	61

## LISTE DES CARTES

Carte 1 Indice de risque environnemental pour des déversements de pétrole brut (Côte de l’Atlantique). 18	18
Carte 2 Indice de risque environnemental pour des produits pétroliers raffinés (Côte de l’Atlantique)....	19
Carte 3 Transport de carburants et des produits chimiques de base sur le Saint-Laurent (2006) .....	48
Carte 4 Flux de camions assurant le transport de carburants (2006-2007) .....	50
Carte 5 Localisation des principales infrastructures de Kildair à Sorel-Tracy .....	58
Carte 6 Localisation des déversements de pétrole répertoriés par la FIPOL (1980 à 2014).....	67

# 1 ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET BREF APERÇU DU TRANSPORT MARITIME D'HYDROCARBURES AU QUÉBEC

Les travaux relatifs à l'étude environnementale stratégique (EES) sur les hydrocarbures au Québec sont initiés depuis quelques mois. La démarche prévoit la réalisation d'un bilan des connaissances sur les différents thèmes à l'étude, notamment ceux en lien avec le transport maritime des hydrocarbures. Cette première étape vise essentiellement à faire un portrait des connaissances actuelles, préciser les enjeux et identifier les besoins supplémentaires d'informations (analyses/études). Elle doit être complétée au cours de l'année 2014.

Le présent document vise à rassembler les principales connaissances et données relatives au transport maritime d'hydrocarbures au Québec. La deuxième section du rapport cherche à faire une synthèse des principales études et analyses réalisées au cours des dernières années relatives au transport maritime des hydrocarbures. Cette section se divise en deux parties : une première porte sur des ouvrages généraux et une seconde s'intéresse davantage aux publications touchant les impacts potentiels du transport maritime des hydrocarbures.

La section 3 présente quant à elle des données sur le trafic maritime des hydrocarbures. On y retrouve des statistiques sur un horizon de dix (10) ans. La section 4 s'intéresse aux statistiques relatives aux incidents/accidents impliquant des navires citernes sur le Saint-Laurent.

La section 5 présente, sous forme de tableaux synthèses, des informations concernant l'encadrement légal et réglementaire. On y mentionne les lois et règlements touchant le transport des hydrocarbures.

Le document est complété par une section (section 6) présentant sommairement les enjeux du transport maritime d'hydrocarbures et aussi les besoins d'informations complémentaires. Une liste des références est aussi présentée à la fin du document (section 7). On retrouve par ailleurs en annexe des résumés des principaux ouvrages récents portant sur les sujets à l'étude.

Avant d'aborder de façon plus détaillée chacun des sujets, nous présentons ici-bas un bref aperçu du transport maritime d'hydrocarbures au Québec.

1. La quantité totale d'hydrocarbures en transit annuellement sur les quelques 1 500 km de la portion québécoise du Saint-Laurent est estimée à environ 20 Mt (Statistiques Canada). Celle-ci est transportée en cargaison par quelques 1 800 voyages de navires par année (INNAV).
2. La capacité totale de transformation des deux raffineries du Québec (Valéro et Suncor) est de 20,2 Mt par année (MERN 2014a (<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques->

production-petrole.jsp); Lanoue et Mousseau 2014 (<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/politique/pdf/Rapport-consultation-energie.pdf>) alors que la consommation des québécois a varié entre 1984 et 2010, de 12,7 à 17,1 Mt (croissance générale de 15 % sur l'ensemble de cette période) (MERN 2014b (<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-consommation-petroliers.jsp>)). Le surplus annuel de production est dirigé vers les marchés intérieurs canadiens et américains.

3. Dans les faits, le Québec importe la totalité des hydrocarbures dont il a besoin, et même davantage. Uniquement pour les besoins internes de la province, l'approvisionnement sur les marchés mondiaux coûte environ 14 G\$ par année (Lanoue et Mousseau 2014).
4. Les raffineries du Québec produisent surtout de l'essence et du diesel, soit environ 75 à 80 % du volume annuel transformé (MERN 2014a). Aussi, les qualités du pétrole recherchées pour ces produits font en sorte qu'il provient de certains pays en particulier. Les proportions annuelles provenant de chaque région ou pays du monde varient en fonction de divers facteurs dont la disponibilité des produits et leurs coûts au moment des achats (MERN 2014c (<http://www.mern.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-import-export-petrole.jsp>)). Les régions et pays suivants sont des sources historiques d'approvisionnement : Mer du Nord, Algérie, Afrique de l'Ouest, et Est Canadien. Il y en a peu qui provient du Moyen-Orient et de l'Asie. Il faut souligner qu'on note cependant des changements importants depuis quelques années quant aux sources d'approvisionnement. La part relative de pétrole brut provenant de l'Amérique du Nord est en croissance versus les sources d'approvisionnement plus traditionnelles (Europe du Nord et Afrique).
5. Ce pétrole arrive principalement par navire d'une capacité maximale de 150 000 t<sup>1</sup> chacun pour la raffinerie Valéro et de 60 000 t pour celle de Suncor à Montréal. Les quais de Valéro et de Suncor ont leurs limites structurelles respectives quant à la dimension des bateaux qu'ils peuvent accueillir. Pour Suncor, ces limites sont inscrites dans un document de renseignements aux navires (Suncor (Péto-Canada) n.d. (<http://www.suncor.com/pdf/WorkingWithUs-MarineTerminal-Montreal-FR.pdf>)).
6. Un total de 3890 mouvements de navires-citernes par année est enregistré sur la côte est du Canada (Transports Canada (<http://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/menu-4100.htm>)). Au Québec, l'approvisionnement annuel est assuré par plus de 250 pétroliers qui parcourent entre

---

<sup>1</sup> Une (1) tonne de pétrole brut équivaut environ à 7,33 barils US.

6 000 et 11 000 km avec leur cargaison pour traverser l'Atlantique avant d'arriver à destination, dont un minimum de 80 à 90 navires d'une capacité de 150 000 t qui se rendent à Lévis.

7. Quelque 150 pétroliers canadiens de moins de 40 000 t de capacité s'ajoutent au trafic maritime pour les livraisons de plus faibles volumes tout le long du Saint-Laurent, de son golfe jusqu'aux confins des Grands Lacs.
8. Les caractéristiques du chenal de navigation du fleuve Saint-Laurent sont les suivantes (Villeneuve 2001; Stratégies Saint-Laurent 2003; D'Arcy et Bibeault 2004) :
  - 8.1 Entre Québec et Montréal, la largeur entretenue est de 230 m. Sa profondeur minimale est de 10,7 m, 11,0 m et 11,3 m, selon l'endroit. Il est à noter que le tronçon entre Québec et Trois-Rivières est soumis à l'influence des marées, dont l'amplitude s'élève de 0,3 m à Trois-Rivières et jusqu'à 6,0 m à Québec (endroit où le marnage est le plus important du fleuve). Aussi, la profondeur de 10,7 m du chenal entre Québec et Deschaillons en est une garantie à marée basse. Ainsi, en considérant une modulation des passages de navires en fonction des marées, une cote de 11,3 m correspond au tirant d'eau jugé admissible pour l'ensemble du tronçon entre Québec et Montréal.
  - 8.2 En amont de Montréal, la largeur minimale entretenue du chenal est de 61 m, tandis que sa profondeur minimale garantie est de 8,2 m. Dans les écluses de Saint-Lambert, la largeur maximale des navires est de 24,3 m.
  - 8.3 En aval de Québec, l'endroit le plus contraignant pour la navigation se situe au niveau de la traverse du Nord, située entre les rives de l'Île d'Orléans et de Lévis/Beaumont. En effet, sur 32 km, la largeur entretenue de la voie y est de 305 m alors que sa profondeur minimale garantie est de 12,5 m. Le passage des navires de plus de 12 m de tirant d'eau doit donc se faire à la faveur de la marée montante. Plus en aval, à partir de Sault-au-Cochon (Île aux Oies), la profondeur minimale du chenal est maintenue à 15 m.
9. Un principe économique de base en marine marchande énonce que la rentabilité d'un navire exige que celui-ci soit exploité à sa pleine charge ou aussi près que possible de sa pleine charge. Considérant cela et le fait que les catégories de navires pouvant être utilisées dans une voie navigable sont tributaires des caractéristiques de cette voie, des tirants d'eau des navires de ces catégories et de leur dégagement minimal sécuritaire requis sous la quille (au moins 10 % du tirant d'eau) ainsi que de la différence de capacité portante de l'eau salée par rapport à l'eau douce, de même également que la largeur de ces bateaux par rapport à celle des autres navires

qu'ils croisent, il appert que les catégories de navires sélectionnées doivent être adaptées aux caractéristiques spécifiques de chaque tronçon du Saint-Laurent.

10. Jusqu'en 2007, les navires marchands (toutes catégories confondues) autorisés à naviguer dans la voie maritime du Saint-Laurent jusqu'au port de Montréal devaient avoir une largeur maximale de 32,3 m. En 2007, afin de s'adapter aux nouvelles exigences de l'industrie maritime mondiale, une autorisation temporaire avec restrictions pour les navires d'une largeur allant jusqu'à 40,1 m a été accordée par Transports Canada (TC) et la Garde côtière canadienne (GCC). En 2012, le *Comité permanent sur la sécurité de la navigation de la région du Québec* a produit des directives relatives au passage des navires post-Panamax dans la voie navigable du Saint-Laurent (Tronçon Québec-Montréal) qui ont été déposées au *Comité d'orientation de TC-GCC sur la sécurité de la navigation de la région du Québec*. Ces directives de navigation sécuritaire ont été émises de façon à permettre le passage de navires d'une largeur pouvant atteindre 44,0 m de largeur (<http://www.marinfo.gc.ca/fr/avisecrits/detail.asp?num=16921>). Autorisée par le gouvernement canadien, cette nouvelle largeur est en vigueur depuis décembre 2013.
11. Les principales catégories de pétroliers utilisés dans la voie navigable du Saint-Laurent sont les suivantes :
  - 11.1 Les Suezmax se rendant à Québec présentent généralement une longueur de 275 m, une largeur de 48 m et un tirant d'eau de 15,5 m. Leur capacité de port en lourd est généralement de 150 000 t (ISEMAR 2007 (<http://www.isemar.asso.fr/fr/pdf/note-de-synthese-isemar-91.pdf>); Jobidon 2014 (<http://www.gillesjobidon.com/bateaux/super-petroliers/>)).
  - 11.2 Les Panamax se rendant à Montréal ont, quant à eux, une longueur générale de 230 m, une largeur de 32 m et un tirant d'eau de 10,3 m. Leur capacité de port en lourd est de 80 000 t, mais elle est volontairement limitée à 60 000 t, en raison notamment des contraintes structurelles de la voie maritime et des quais utilisés par ces navires (Suncor (Pétro-Canada) n.d.).
  - 11.3 Depuis décembre 2013, et malgré les contraintes physiques évoquées plus haut, une nouvelle catégorie de navires, en l'occurrence celle des Aframax, se rend à Montréal et Sorel. Ces navires affichent généralement une longueur 250 m, une largeur de 44 m et un tirant d'eau de 14 m. Leur capacité de port en lourd est de 120 000 t. Jusqu'à maintenant (novembre 2014), trois Aframax ont navigué en amont de Québec, soit le *NS Leader* en décembre 2013 (<http://www.port-montreal.com/fr/annee-postpanamax-avril2014.html>)

ainsi que le *Minerva Gloria* et le *Genmar Daphne*, respectivement en septembre et octobre 2014 (<http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/National/2014/10/08/001-petrolier-sorel-tracy-lettre-harper-couillard.shtml>). En raison de la trop faible profondeur de la voie maritime en amont de Québec comparativement à leur tirant d'eau, ces navires ne peuvent pas circuler à leur pleine charge (60 à 65 %). Ils ajustent leur chargement pour naviguer tout au plus à 10,5 m de tirant d'eau. Considérant sa largeur, l'Aframax présente l'avantage, pour un même tirant d'eau, de pouvoir charger davantage que le Panamax.

11.4 Pour le port à l'étude de Gros-Cacouna, la profondeur à quai visée, sans dragage, est de 20 m d'eau à marée basse. Il s'agissait d'un critère de sélection des variantes de sites le long du fleuve Saint-Laurent. Dans l'évaluation environnementale de TransCanada (Oléoduc Énergie-Est), il est mentionné que seul le port de Saint-John au Nouveau-Brunswick pourrait accueillir des navires de la catégorie VLCC<sup>2</sup>. Ces derniers requièrent une profondeur minimale à quai de 26,5 m. En comparaison, les Suezmax, ont une capacité de 125 000 t à 200 000 t et les VLCC en ont une de 200 000 t à 350 000 t (Stantec 2014, Volume d'application no 7 (<http://www.oleoducenergieest.com/a-propos/depot-reglementaire/>)). À titre indicatif, le pétrolier ayant la plus grande capacité de port en lourd jamais construit est le *Seawise Giant* (dernier nom : *Mont* en 2009-2010) avec une quantité totale transportable de 564 650 t. En attente de démolition, celui-ci avait une longueur de 458,5 m, une largeur de 68,9 m et un tirant d'eau de 24,6 m. Sur les 37 pétroliers ULCC<sup>3</sup> construits avec des capacités supérieures à 400 000 t, il n'en reste que trois encore en service pour le transport de pétrole brut. De mêmes dimensions, le *TI Oceania* et le *TI Europe* ont une capacité de 442 470 t, une longueur de 380 m, une largeur de 68 m et un tirant d'eau de 24,5 m. Les navires citernes de fortes dimensions sont souvent destinés à des marchés très spécifiques et peuvent être démolis aux termes des activités auxquelles ils étaient destinés.

12. Outre le transport de pétrole brut par les pétroliers, chaque navire transporte avec lui la réserve de carburant nécessaire pour lui assurer une autonomie de navigation sur de longues distances. Ainsi, les réservoirs de ces navires peuvent contenir des types et quantités de carburant adaptés à leurs fonctions et objectifs. Les plus gros navires, en l'occurrence les vraquiers de la catégorie Chinamax, ont des réservoirs qui contiennent jusqu'à 10 000 t de carburant

---

<sup>2</sup> Very Large Crude Carrier.

<sup>3</sup> Ultra Large Crude Carrier.

(<http://fr.scribd.com/doc/58589958/Mv-Vale-Brasil-Ship-s-Particulars>). Le premier Chinamax au Canada est entré dans le port de Sept-Îles en octobre 2013.

## 2 SYNTHÈSE DES PRINCIPALES ÉTUDES/ANALYSES RELATIVES AU TRANSPORT MARITIME DES HYDROCARBURES

La revue de littérature a été subdivisée en deux sections. La première dresse une synthèse de documents généraux. Cette revue aborde notamment le cadre législatif, l'efficacité des mécanismes d'intervention en situation d'urgence, les risques de déversement, etc. Notons qu'on présente en annexe des résumés des principaux ouvrages auxquels on fait référence dans cette partie de la revue de littérature.

Dans la seconde section, la revue de littérature aborde plus spécifiquement l'évaluation sommaire des impacts potentiels liés au transport maritime des hydrocarbures dans la portion québécoise du golfe et de la voie maritime du Saint-Laurent.

### 2.1 PARTIE 1 : REVUE GÉNÉRALE

#### 2.1.1 ANALYSE DE L'ÉTAT DE LA SITUATION AU CANADA

Le Bureau du vérificateur général du Canada (2010) a examiné comment le gouvernement fédéral a géré les déversements de pétrole et de produits chimiques provenant de navires dans les eaux canadiennes de l'Arctique, du Pacifique et de l'Atlantique et dans le golfe du Saint-Laurent. Plus précisément, le Commissaire a tenté de déterminer si Transports Canada, la Garde côtière canadienne et Environnement Canada étaient prêts à réagir à un déversement de ce genre. Le Commissaire a aussi examiné comment les trois organismes assurent un suivi des interventions après un déversement et comment ils les évaluent. La vérification a porté sur les déversements de pétrole et de produits chimiques provenant de navires, à l'exclusion des autres sources terrestres et marines de pollution.

Par la suite, le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles (2012) a entrepris une étude sur la sécurité du transport en vrac des hydrocarbures par pipelines, par navires pétroliers et par wagons-citernes au Canada. L'objectif était d'examiner l'état actuel des plans de prévention et d'urgence en cas de déversements, ainsi que les régimes réglementaires encadrant la préparation et les interventions en matière d'urgence relevant de la compétence fédérale, et de faire des recommandations afin d'améliorer la sécurité du public et la protection de l'environnement. L'étude a mené vers l'énoncé de cinq recommandations portant plus spécifiquement sur les déversements en milieu marin, celles-ci touchant, entre autres, l'élargissement de la collecte des données sur les déversements, de même que la modernisation du niveau de préparation et des capacités d'intervention en cas de déversement.

Dans la foulée des travaux du comité sénatorial, le gouvernement du Canada a nommé en 2013 un Comité ayant pour mandat d'examiner l'actuel Régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires et de proposer de nouvelles façons de l'améliorer. Selon les conclusions du Comité (Transports Canada, 2013), les principes fondamentaux du Régime ont résisté à l'épreuve du temps, mais un certain nombre d'aspects pourraient être améliorés pour renforcer la préparation et l'intervention au Canada en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires. De nombreuses recommandations ont été formulées visant à :

- Renforcer la capacité du Canada en matière de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures causés par les navires;
- Renforcer le régime de responsabilité et d'indemnisation du Canada pour les déversements d'hydrocarbures causés par les navires;
- Améliorer le leadership et la gérance du Canada concernant le Régime;
- Améliorer les communications et l'engagement avec les Canadiens sur ces questions importantes;
- Faire en sorte que le Régime du Canada continue à s'améliorer et à servir de modèle à l'échelle mondiale.

## 2.1.2 ANALYSE DE RISQUE DANS L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT ET DÉFINITION DES ZONES SENSIBLES

En 2009, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a entrepris la réalisation d'un Programme d'Évaluation environnementale stratégique (EES) sur la mise en valeur des hydrocarbures en milieu marin. Deux EES étaient prévues dans le programme du Ministère couvrant, d'une part, le bassin de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, incluant la portion nord-ouest du golfe du Saint-Laurent (EES1) et, d'autre part, les bassins regroupés d'Anticosti, de Madeleine et de la baie des Chaleurs (EES2).

Suite au dépôt de la version préliminaire de l'EES1, le gouvernement du Québec a annoncé en septembre 2010 son intention d'interdire l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures dans le bassin de l'estuaire maritime et de la partie nord-ouest du golfe du Saint-Laurent et a interrompu dès lors la démarche d'EES1 portant sur cette zone. Cette intention s'est concrétisée par une interdiction légale en juin 2011, avec l'adoption de la Loi limitant les activités pétrolières et gazières (projet de Loi 18, sanctionné le 13 juin 2011; Assemblée nationale du Québec, 2011a).

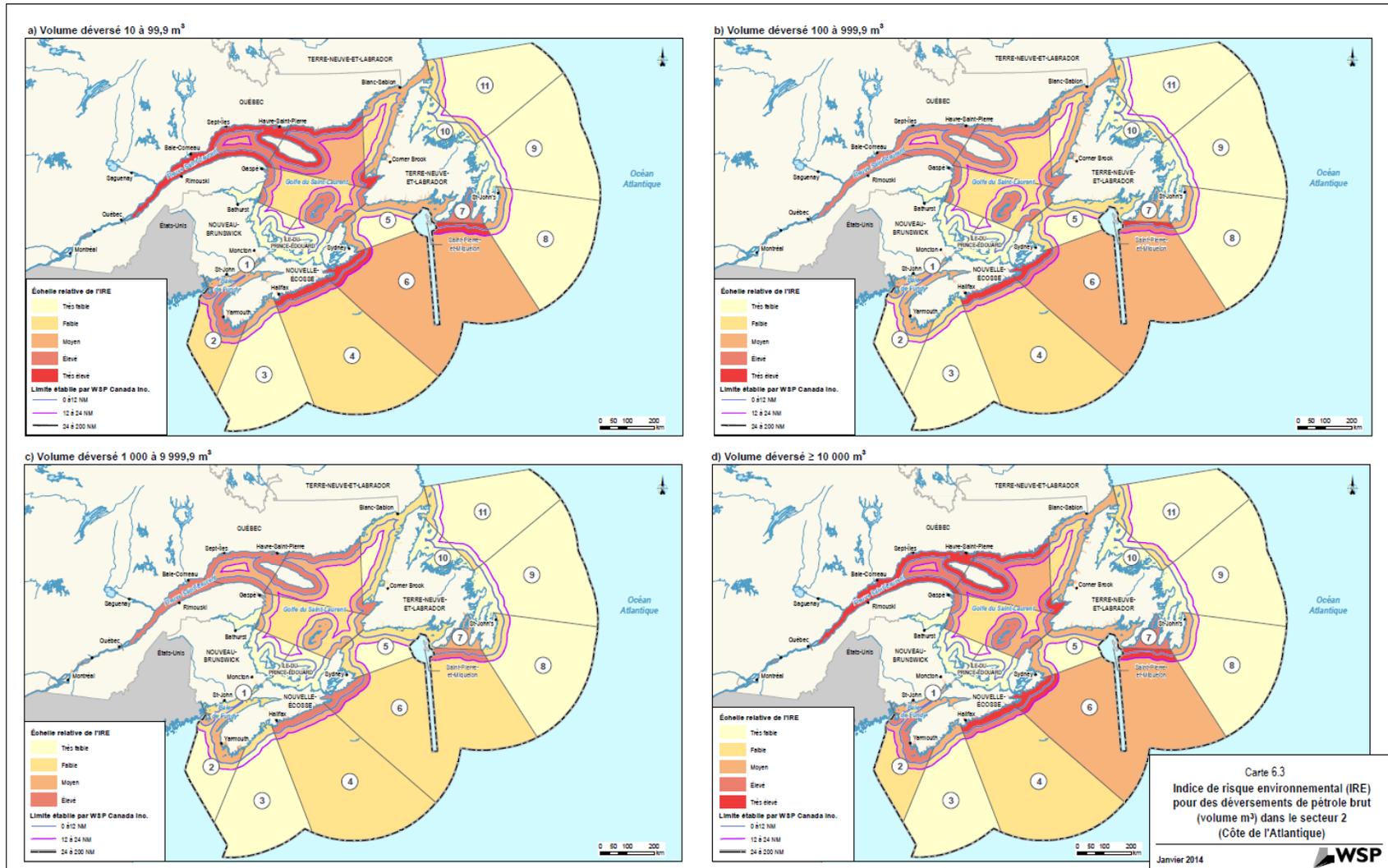
Bien que l'ÉES ait porté sur l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures en milieu marin, et non pas sur le transport d'hydrocarbures, l'étude dresse une synthèse intéressante des connaissances relatives à la caractérisation des composantes physiques, biologiques et humaines dans l'axe de l'estuaire du Saint-

Laurent et de leur sensibilité dans l'éventualité de déversements d'hydrocarbures. L'étude a également permis de noter différentes carences concernant le niveau de connaissance sur l'écologie de certaines espèces et la définition des aires sensibles, entre autres.

Plus récemment, en 2014, Transports Canada a fait réaliser une étude globale (WSP, 2014) visant spécifiquement à évaluer les risques liés aux déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes au sud du 60e parallèle. Transports Canada a entrepris cette analyse de risques à la suite des recommandations formulées en 2010 par le commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD). Cette étude pancanadienne avait pour objectif de fournir une analyse globale des risques, en développant une approche méthodologique pouvant être appliquée et précisée davantage lors d'évaluations futures. Les cartes 1 et 2 présentent une synthèse des indices de risque évalués pour la Côte Atlantique, incluant l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

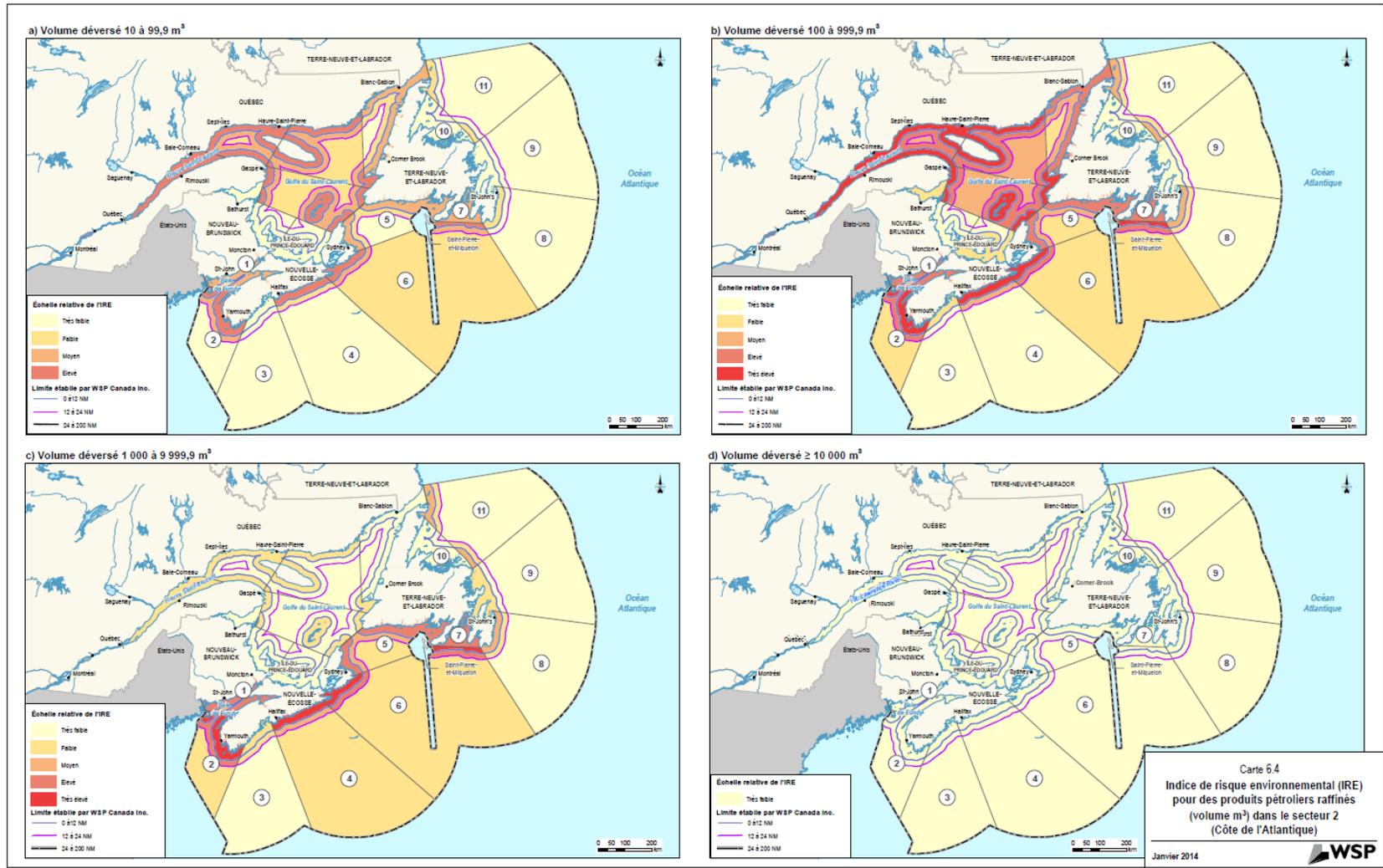
# Carte 1

## Indice de risque environnemental pour des déversements de pétrole brut (Côte de l'Atlantique)



## Carte 2

### Indice de risque environnemental pour des produits pétroliers raffinés (Côte de l'Atlantique)

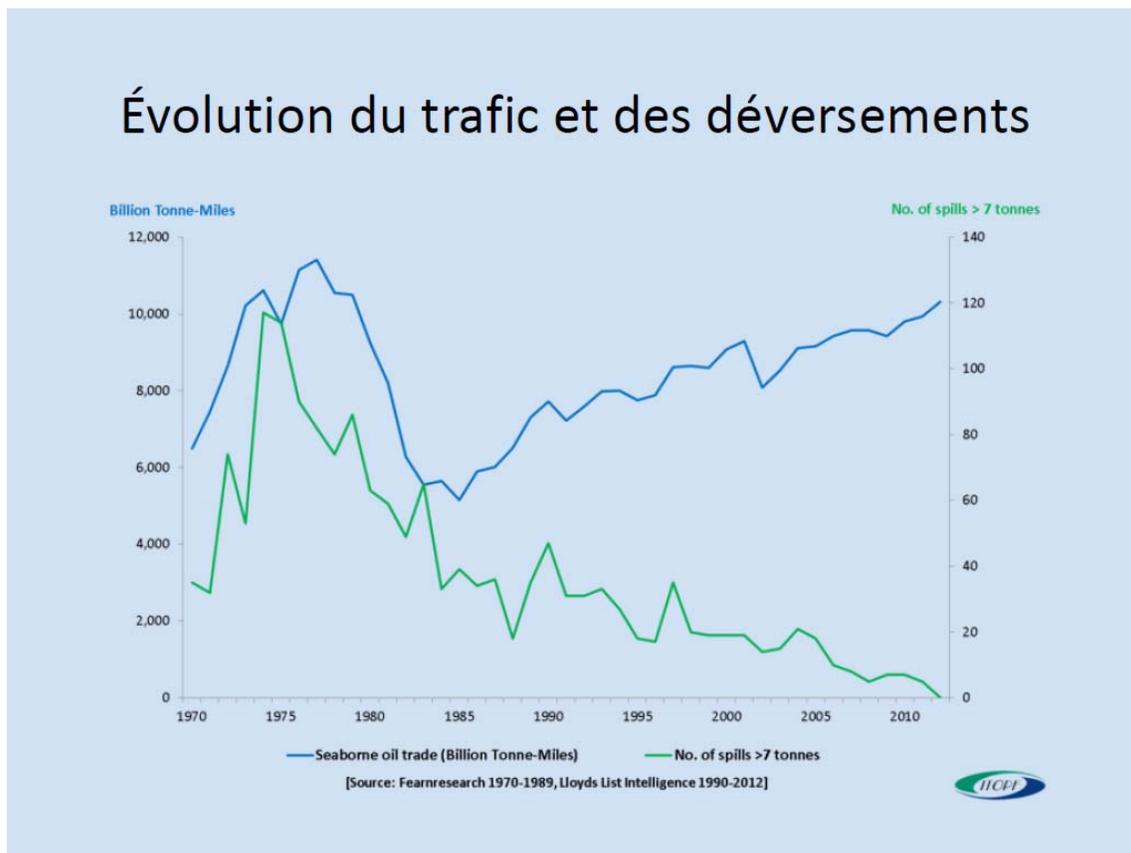


Suite à cette étude, Transports Canada a initié en novembre 2014 un appel d’offres visant à élaborer et mettre en œuvre une méthode plus approfondie des risques de déversements d’hydrocarbures provenant de navires dans les eaux canadiennes. Cette nouvelle étude vise quatre secteurs jugés prioritaires, dont le secteur de l’estuaire du Saint-Laurent.

Par ailleurs, différents auteurs se sont aussi intéressés aux risques de déversements de produits pétroliers dans le Saint-Laurent au cours des dix ou quinze dernières années. Villeneuve (2001) a dressé, entre autres, une synthèse des répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. Bien que l’étude ne soit pas récente, elle présente tout de même certaines informations d’intérêt qui demeurent pertinentes.

Plus récemment, Pelletier (n.d.) a cherché à dresser un état de situation des risques et des avantages du transport pétrolier par voie maritime. L’exposé de monsieur Pelletier fait notamment ressortir le fait que la croissance du trafic maritime à l’échelle mondiale s’est faite parallèlement à une diminution constante du nombre de déversements (voir graphique 1).

**Graphique 1**  
**Évolution du trafic et des déversements**



Toutefois, selon l'auteur, cette amélioration notable de la situation sur le plan international est trompeuse lorsque vient le temps d'analyser la situation pour le Saint-Laurent. Selon l'auteur, l'analyse de la situation dans le Saint-Laurent doit tenir compte des constats suivants :

- Le transport maritime du pétrole va continuer à croître au cours des 20 prochaines années;
- Les modèles de risques pour l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent sont inexistants;
- La zone de Gros-Cacouna comporte de multiples facteurs aggravants;
- La coordination des divers intervenants en cas d'accident apparaît inadéquate;
- Le temps de réponse en cas d'accident important est beaucoup trop long (18 à 24h).

Plusieurs études d'impact sur l'environnement ont par ailleurs été effectuées dans le cadre des projets de terminaux méthaniers à Lévis (projet Rabaska) et à Cacouna (2006). Dans le cas du dossier de Cacouna, Énergie Cacouna (2005) a présenté en addenda une analyse complète des impacts potentiels imputables au transport maritime. Toutefois, le Bureau d'audience publique (BAPE, 2006), faisait mention dans son rapport que les risques que posent les méthaniers circulant sur le Saint-Laurent, notamment les collisions et les échouements, n'avaient pas été traités dans l'étude d'impact, à l'exception de l'approche des méthaniers vers le quai d'amarrage du terminal méthanier. Ces risques étaient toutefois analysés dans le processus TERMPOL<sup>4</sup>. Dans le cas du projet Rabaska, Det Norske Veritas (2006) ont, pour leur part, présenté une analyse de risque concernant le transport maritime de produits méthaniers sur le Saint-Laurent.

De façon plus générale, différents ouvrages ou articles visant à approfondir les connaissances des composantes environnementales sur l'estuaire du Saint-Laurent ont été diffusés au cours des années, parmi ceux-ci, on peut mentionner le rapport présenté en 2010 par le Secrétariat canadien de consultation scientifique concernant l'état et les tendances des écosystèmes de l'écozone de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Il faut également citer les travaux effectués par Pêches et Océans Canada, dont ceux présentés en 2007 (Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : identification et caractérisation) et en 2010 (Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes marins canadiens en 2010). En 2014, un essai présenté par Nicolas Gruyer via le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec porte sur la résilience des écosystèmes après un déversement d'hydrocarbures.

---

<sup>4</sup> Transports Canada préside le processus d'examen TERMPOL, une initiative du gouvernement fédéral qui évalue la sécurité et les risques associés aux mouvements de pétroliers et de navires citernes transportant des gaz liquéfiés à destination, en provenance et à proximité des terminaux maritimes du Canada. TERMPOL est un processus d'examen complet et volontaire que peuvent demander les promoteurs participant à la construction et à l'exploitation d'un terminal maritime de manutention en vrac d'hydrocarbures, de produits chimiques et de gaz liquéfiés. Ce processus d'examen porte principalement sur le volet de transport maritime d'un projet.

D'autres études recensées abordent différents aspects plus spécifiques. Parcs Canada (2007) a notamment procédé à une analyse de risques liés aux déversements d'hydrocarbures dans la Réserve du parc national de l'Archipel-de-Mingan. Pêches et Océans Canada (2014) a présenté, pour sa part, une analyse sur les répercussions de la déviation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent sur le Béluga. À cet effet, les deux évaluations environnementales stratégiques effectuées pour le compte du MRNF avaient aussi fait ressortir l'importance des enjeux environnementaux liés à la présence des mammifères marins dans l'estuaire et dans le golfe du Saint-Laurent, en soulignant les lacunes sur les connaissances actuelles. Plus récemment, un avis scientifique portant sur la situation du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent a été diffusé par le Secrétariat canadien de consultation scientifique en mars 2014.

Research and Traffic Group (2013) ont pour leur part présenté une étude sur les impacts environnementaux et sociaux du transport maritime dans la région des Grands Lacs et de la Voie maritime. Cette étude fait notamment ressortir les avantages environnementaux offerts par le transport maritime par rapport aux autres modes de transport (ferroviaire et routier).

## 2.2 PARTIE 2 : ÉVALUATION SOMMAIRE DES IMPACTS POTENTIELS LIÉS AU TRANSPORT MARITIME DES HYDROCARBURES DANS LA PORTION QUÉBÉCOISE DU GOLFE ET DE LA VOIE MARITIME DU SAINT-LAURENT

La première partie présente les impacts potentiels généraux, tant négatifs que positifs, de la navigation maritime. On présente ensuite les impacts potentiels plus directement liés au transport maritime d'hydrocarbures. Une troisième partie traite des impacts potentiels liés aux déversements d'hydrocarbures.

### 2.2.1 IMPACTS DE LA NAVIGATION MARITIME

#### *Impacts négatifs*

La présence, l'instauration ou le développement de toute activité de navigation commerciale a des conséquences négatives sur le milieu maritime directement touché. Selon les caractéristiques de cette activité et le secteur où elle se réalise, ces répercussions peuvent être de diverses natures. Parmi ces répercussions possibles, on peut notamment retrouver les suivantes :

1. La construction ou l'agrandissement de nouvelles installations portuaires entraînant des répercussions potentielles en termes de perturbation, détérioration et/ou destruction d'habitats floristiques et fauniques qui peuvent se traduire par des modifications temporaires ou permanentes des activités biologiques essentielles d'une ou plusieurs espèces des communautés

biologiques présentes, et dont l'ampleur est tributaire de la superficie de la zone directement influencée par les différents projets. Cette influence sur les habitats peut aussi se faire sentir indirectement au niveau des modifications qui pourraient affecter certaines composantes physiques du territoire concerné, telles que la géomorphologie du littoral, les conditions hydrodynamiques, le transport sédimentaire, etc. et qui pourraient aussi se traduire par des perturbations, détériorations et destructions de supports floristiques et/ou fauniques.

2. La construction ou l'agrandissement de nouvelles installations portuaires peut également entraîner des répercussions potentielles sur certaines composantes du milieu humain telles que la tenure des terres au droit des projets, les affectations du territoire instaurées par les municipalités, les usages effectifs des secteurs directement concernés, les projets de développement anticipés, l'accessibilité public au milieu aquatique, la valorisation accordée localement au paysage, etc.
3. L'entretien par dragage de la profondeur et de la largeur des voies navigables et des accès aux ports afin de maintenir les activités de navigation marchande peut avoir des répercussions sur le milieu dont l'importance dépend non seulement de l'envergure des travaux, mais également de leur récurrence. En effet, un dragage d'entretien réalisé à tous les deux ans peut induire passablement moins d'impacts qu'une même activité réalisée à tous les 10 ou 20 ans. Outre l'envergure et la récurrence, l'importance des impacts liés aux dragages varie également en fonction de la nature et de la qualité des matériaux dragués, de la durée des travaux ainsi que du moment de l'année. Les composantes environnementales potentiellement touchées par un projet de dragage sont notamment : la qualité de l'eau en raison des matières en suspension soulevées du fond durant le dragage, la qualité des sédiments lorsqu'il y a présence de contaminants, les habitats benthiques de la faune (invertébrés, poissons, etc.) qui sont perturbés au droit du dragage (élimination par excavation) et au droit du site d'immersion (ensevelissement), les habitats essentiels aux activités biologiques de certaines espèces tels qu'une frayère ou une aire d'alimentation, les usages courants du milieu aquatique telles que la navigation de plaisance, l'écotourisme, la pêche, la chasse, etc., de même que la navigation commerciale comme telle. À titre indicatif, Villeneuve (2001) estimait à quelques 520 000 m<sup>3</sup> par année le volume moyen dragué pour entretenir la voie maritime du Saint-Laurent entre 1983 et 1996. Comparativement à d'autres grands fleuves du monde et compte-tenu de la longueur concernée du fleuve, ce volume est considéré faible. Les plus importants volumes sont dragués à la hauteur du lac Saint-Pierre, de Bécancour, de Cap-Santé et de la Traverse Nord près de l'Île d'Orléans.
4. Lorsqu'envisagé, l'approfondissement des chenaux de navigation lors de dragage de capitalisation peut potentiellement avoir les mêmes impacts. Par contre, ces travaux d'ampleur

nettement plus importante, qui ont des conséquences évidentes et souhaitées sur le profil bathymétrique général d'un secteur, peuvent avoir des répercussions significatives sur l'hydrodynamisme local et même régional, sur les vitesses d'écoulement (dont celles en rive), sur le transport sédimentaire et la répartition des lieux de sédimentation, sur la stabilité des berges en regard de l'érosion, sur les niveaux d'eau (dont la LNHE sur les rives), etc. Ces conséquences directes peuvent se traduire par de la détérioration ou de la destruction d'habitats floristiques et fauniques riverains. On estime qu'entre 1945 et 1988, les travaux de dragage ont entraîné la modification de 12 588 ha d'habitats dans l'ensemble du système laurentien (Villeneuve 2001). Il s'agit de situations observées notamment au niveau du lac Saint-Pierre. Les fluctuations de débits et de niveaux d'eau du fleuve ont fait l'objet d'un important rapport de la part du *Groupe d'étude international sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent* qui a été déposé en 2006 auprès de la Commission Mixte Internationale (GEILOFSL 2006 (<http://www.ijc.org/files/publications/L40%20FR.pdf>)). À noter qu'historiquement, le volume associé aux dragages de capitalisation, effectués dans la voie maritime entre 1854 et 1998, a été estimé à environ 250 000 000 m<sup>3</sup> et ce, sans compter les dragages portuaires, dont le seul Port de Québec a généré près de 18 000 000 m<sup>3</sup> entre 1913 et 1984 (Villeneuve 2001). Les volumes de Montréal, Trois-Rivières et Sept-Îles n'ont pas été comptabilisés. De façon générale, la population bordant la voie maritime perçoit le chenal de navigation comme une fosse où s'engouffre le courant fluvial. Celle-ci s'interroge sur les intentions des autorités quant à la dimension finale de ce chenal. Nombreux sont ceux qui appréhendent les répercussions environnementales de travaux supplémentaires de dragage, particulièrement dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent (Villeneuve 2001).

5. La gestion des déblais de dragage peut également entraîner des impacts dont l'importance dépend, à chaque endroit, des volumes concernés, de la qualité physico-chimique des sédiments et du lieu de disposition envisagé. Si les sédiments devaient s'avérer contaminés au-delà des niveaux acceptables de gestion en milieu aquatique, ceux-ci devraient alors être retirés de l'eau et gérés en milieu terrestre conformément aux lois et règlements en vigueur. Il convient de souligner que la presque totalité des sédiments dragués ont jusqu'à présent été rejetés en eaux libres, généralement près du lieu de dragage. En réalité, les cas de gestion adaptée de matériaux contaminés sont plutôt rares et ponctuels (Cap-aux-Meules, Île-aux-Chats, Rivière Saint-Louis, canal de Lachine, et bientôt Sandy Beach (Gaspé) et Anse du Moulin (Baie-Comeau)).
6. Lorsqu'envisagé, l'aménagement d'écluses de navigation permettant d'ajuster les niveaux d'eau aval et amont afin de faciliter le passage des navires de fort tirant d'eau, peut avoir des impacts

sur le patron d'écoulement de l'eau vers l'aval, sur le transport sédimentaire, sur la libre-circulation de la faune aquatique, etc. Des mesures d'atténuation doivent être appliquées, dont des passes migratoires pour les poissons, par exemple.

7. Les navires peuvent occasionner des blessures directes aux mammifères marins lors de collisions avec ces derniers durant leur déplacement (ROMM 2014 (<http://www.shipfed.ca/new/eng/public/docs/2014-06-27MarinersWhaleGuideFrench.pdf>)). Ces blessures peuvent également être dues aux hélices. Par ailleurs, le passage des navires et le bruit qu'ils génèrent peuvent aussi être une source importante de perturbation des mammifères et de leurs activités (respiration, alimentation, repos, élevage des jeunes, socialisation, etc.). Il est considéré qu'une intensité de bruit de 120 dB re 1  $\mu$ Pa est le seuil à partir duquel le comportement des mammifères marins commence à être influencé. L'endroit le plus bruyant mesuré en été dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent se situe directement à l'embouchure du Saguenay avec une valeur moyenne de 123,1 dB re 1  $\mu$ Pa et une valeur médiane de  $116,7 \pm 35,4$  dB re 1  $\mu$ Pa (McQuinn et al. 2011). Or, le trafic maritime, qui inclut les navires commerciaux transitant par le fleuve et le Saguenay ainsi que les embarcations des plaisanciers et des excursionnistes, est la source première de cette importante émission de bruit. Les bruits supérieurs à 110 et 120 dB re 1  $\mu$ Pa s'y présentent respectivement 86 et 32 % du temps. Aux endroits les plus calmes de la région, le bruit ambiant est de l'ordre de  $80 \pm 45$  dB re 1  $\mu$ Pa avec des proportions d'environ 3 à 8 % de bruits supérieurs à 120 dB re 1  $\mu$ Pa (McQuinn et al. 2011).
8. La circulation même des navires a un impact direct, dû au batillage induit par leur passage, sur l'érosion des berges adjacentes à la voie navigable. En certains endroits, comme au niveau des îles de Contrecoeur, ce phénomène a fait l'objet de diverses études. En fait, on estime qu'en amont de Québec, pour la majorité des rives où le centre du chenal est localisé à 300 m et moins, l'érosion est due essentiellement à la navigation. Si cette distance est de plus de 600 m, l'érosion est due aux vagues générées par le vent. Entre ces deux distances, la relation est linéaire (Villeneuve 2001).
9. L'utilisation d'eau dans les ballasts de navires afin de gérer leur flottaison a occasionné de nombreuses introductions d'espèces exotiques envahissantes appartenant à différents groupes biologiques (végétaux, crustacés, mollusques, poissons, etc.). Or, il appert que l'augmentation de la dimension des bateaux, la croissance constante du trafic maritime en terme de quantités de déplacement et de variétés toujours plus grandes d'origines et destinations, de même que la vitesse plus rapide des déplacements, font en sorte que des volumes toujours plus importants d'eaux « contaminées » peuvent permettre à plus de nouvelles espèces exotiques d'arriver en vie

dans le système laurentien. Le risque que de nouvelles espèces envahissantes soient introduites augmente donc toujours. Parmi les espèces introduites, on trouve notamment la moule zébrée, le gobie à taches noires, le crabe vert, le myriophylle à épi et l'algue *Codium fragile*. (<http://www.naturequebec.qc.ca/Zico/Article.aspx?aid=6899>).

10. L'utilisation de peintures anti-salissures à base de composés chimiques du groupe des organoétains (ex : tributylétain (TBT)) sur les coques des navires afin de prévenir le développement d'une faune invertébrée nuisible à la navigation a entraîné d'importantes problématiques de contamination dans les sédiments des installations portuaires mondiales. Celle-ci a affecté les communautés fauniques situées à l'intérieur et à proximité des ports de façon telle que l'utilisation de ces composés est interdite depuis 2002 au Canada. Par contre, comme la demi-vie de ces produits est de l'ordre de 10 ans et plus, on mesure encore leurs présences dans les sédiments tout comme on peut encore observer leurs effets. De nouvelles peintures sont aujourd'hui utilisées.
11. Les déversements d'hydrocarbures dans les eaux des zones maritimes font partie des conditions inhérentes à la navigation marchande. D'emblée, la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL 1973/1978) reconnaît l'existence des rejets routiniers liés à la marine marchande en imposant une limite de rejets d'eaux huileuses de 30 l/mille marin. Un navire marchand peut rejeter jusqu'à 2 m<sup>3</sup>/jour d'eaux huileuses (GENIVAR 2013). Au Canada, ce type de rejets est encadré par la Loi sur la Marine Marchande du Canada (LMMC (<http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2012-69/TexteCompleet.html>)).
12. Au-delà des rejets routiniers, la navigation marchande représente aussi inévitablement un risque constant de déversements accidentels d'hydrocarbures. De 2007 à 2009, plus de 500 déversements sont enregistrés à chaque année au Canada (CEDD/VGC 2010 ([http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/parl\\_cesd\\_201012\\_01\\_f.pdf](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/parl_cesd_201012_01_f.pdf)), dont quelques 150 à 200 dans le système laurentien (Stratégies Saint-Laurent 2006 ([http://www.strategieisl.qc.ca/pdf/formation\\_sante\\_deversements.pdf](http://www.strategieisl.qc.ca/pdf/formation_sante_deversements.pdf))). Par contre, plus de 80 % de ces accidents impliquent des volumes inférieurs à 1 t (Villeneuve 2001). Les plus importants se situent généralement dans la fourchette des 10 à 100 m<sup>3</sup> (env. 85 t), selon les registres de la GCC. Près de 95 % des déversements accidentels se produisent à l'intérieur d'un port ou d'une installation de manutention d'hydrocarbures. On note également que la fréquence des incidents/accidents est nettement plus élevée lors du ravitaillement des navires, ou encore du chargement et du déchargement des cargaisons d'hydrocarbures, que lors d'autres types d'incidents/accidents tels que des collisions de navires. Il convient de souligner que seuls 2 % des

déversements accidentels canadiens seraient liés à des pétroliers (CSPEERN 2013 (<http://www.parl.gc.ca/Content/SEN/Committee/411/enev/rep/rep12aug13-f.pdf>)).

### ***Impacts positifs***

Au-delà des impacts économiques positifs évidents qui justifient l'existence de ce mode de transport, la navigation commerciale entraîne également des impacts positifs importants sur l'environnement. Parmi ceux-ci, on peut relever les suivants :

1. Le volume de marchandises transporté par kilomètre parcouru en fonction de la consommation de carburant est beaucoup plus élevé par bateau que par le train ou le camion-remorque. Avec un même litre de carburant, un navire parcourt près de deux fois plus de distance qu'un train et quatre fois plus qu'un camion. Or, un navire de 23 m de largeur qui franchit les écluses de Saint-Lambert a la capacité de transporter des marchandises qui entreraient dans 870 camions-remorques. (ROMM 2014).
2. En regard notamment des GES émis par tonne de marchandises transportées, le bateau constitue le mode de transport le plus écologique puisqu'il présente un bilan environnemental nettement supérieur à celui du transport ferroviaire ainsi que du transport routier (English et Hackston 2013 (<http://greatlakes-seaway.com/fr/voie-maritime/ecologie/index.html#Environnementaux>)).
3. À ce bilan positif s'ajoute le fait que tous les impacts associés à la construction, l'entretien et aux risques directs aux populations des municipalités traversées, qui sont liés aux transports ferroviaires et routiers, sont évités dans le cas du transport maritime. En cela, le transport maritime se compare assez bien avec le transport aérien pour lequel le mode de transport s'avère nettement plus sécuritaire à l'égard du produit transporté (les passagers pour les avions) que la plupart, sinon la totalité, des autres modes de transport, mais pour lequel également un incident/accident majeur particulièrement rare peut cependant avoir de graves conséquences. Le transport maritime s'avère globalement un mode très sécuritaire.

---

#### **2.2.2 IMPACTS SPÉCIFIQUES AU TRANSPORT DES HYDROCARBURES**

Comme toute autre activité de marine marchande, le transport maritime des hydrocarbures peut entraîner exactement les mêmes répercussions environnementales sur le milieu récepteur que celles décrites antérieurement. En fait, ce qui le distingue des autres activités maritimes est essentiellement le risque lié à sa cargaison transportée, qui est constituée de très importants volumes de pétrole brut. Dans le système laurentien, ces volumes atteignent actuellement un maximum de 150 000 t à l'intérieur de navires de la catégorie des Suezmax qui se rendent jusqu'aux installations de Valéro à Lévis. Or, cette catégorie peut

atteindre une capacité de port en lourd de 200 000 t, pour un tirant d'eau de navire qui serait porté à son maximum, en l'occurrence 17 m. Avec une profondeur d'eau à quai de 20 m, le projet de Gros Cacouna de TransCanada (Oléoduc Énergie-Est) pourrait donc accueillir de tels navires (Stantec 2014).

Bien qu'il s'agisse de navires compartimentés en quelques segments distincts munis de doubles coques et opérés avec des équipements électroniques précis et des systèmes informatiques très sophistiqués, les risques d'incidents/accidents maritimes, et donc de déversements accidentels, sont bien réels. Par contre, il convient de souligner que les probabilités d'occurrence sont particulièrement faibles. En effet, à l'échelle mondiale, le nombre de déversements pétroliers de grands volumes (plus de 7 tonnes) baisse régulièrement depuis déjà quelques décennies alors que, parallèlement, le commerce maritime ne cesse de croître (CSPEERN 2013). De plus, les déversements majeurs, c'est-à-dire de plus de 700 t, qui sont de l'ordre de 1 à 3 par année depuis plus de 10 ans, sont souvent liés à d'autres types de navires que les pétroliers.

Malgré ces améliorations générales constatées de la sécurité maritime dues aux mesures instaurées par l'industrie mondiale du commerce pétrolier et par les gouvernements internationaux, le risque de déversement pétrolier demeure néanmoins effectif. Ainsi, advenant qu'un pétrolier subisse des avaries importantes dans le fleuve ou le golfe du Saint-Laurent, la quantité de pétrole impliquée pourrait être de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers de tonnes (maximum 150 000 t)<sup>5</sup>. Or, la Société d'intervention maritime de l'Est du Canada (SIMEC), qui est le seul organisme habilité à intervenir lors d'un déversement maritime d'hydrocarbures dans le système laurentien, dispose d'une capacité totale maximale d'intervention de 10 000 t, réparties dans trois centres de services, en l'occurrence Verchères, Lévis et Sept-Îles. À celle-ci peut s'ajouter une capacité de 5 000 tonnes supplémentaires pouvant être fournies par des organismes similaires des provinces canadiennes de la région Atlantique (GENIVAR 2013). Plusieurs intervenants régionaux et municipaux établis le long du Saint-Laurent estiment cette capacité nettement insuffisante, difficile à mobiliser rapidement et déplorent l'absence de structures organisées d'intervention impliquant davantage les communautés locales afin qu'elles puissent être prêtes elles aussi à intervenir en appui. Les cadres législatifs et réglementaires sont existants et suffisamment précis avec une structure d'alerte impliquant la GCC et une équipe régionale d'intervention composée de

---

<sup>5</sup> Les incidents/accidents maritimes impliquant des pétroliers sont très rares. Toutefois, d'un point de vue théorique, nous pourrions considérer que le pire des scénarios d'incident/accident, voire le scénario « catastrophe », serait celui impliquant un navire-citerne de type Suezmax chargé de 150 000 tonnes de pétrole brut en déplacement vers Québec durant la saison hivernale. Une collision impliquant un tel navire ou la déchirure de la coque serait un événement extrême. Considérant les normes de construction de ce type de navire (double coque, multi-caissons, etc.), il est cependant très improbable qu'un déversement complet d'une cargaison d'hydrocarbures puisse se produire. Une fraction seulement du chargement pourrait de fait se retrouver dans l'environnement.

représentants de ministères fédéraux et provinciaux ainsi que d'autres partenaires. Par contre, l'opérationnalité générale de cette structure en cas d'urgence liée à un déversement soulève plusieurs interrogations, dont une des plus importantes concerne la rapidité et l'efficacité des interventions lorsque l'on considère qu'une intervention pour être efficace doit disposer le plus rapidement possible des ressources matérielles, techniques et humaines qualifiées requises, de même que de ressources humaines complémentaires disponibles en support. Il est généralement admis que toute opération de récupération et de nettoyage ne permet de récupérer que 10 à 15 % de la quantité déversée, voire 20 % dans les meilleures conditions (Pierre Samson, SIMEC (<http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/national/2014/09/23/001-petrole-fleuve-deversement-quebec-canada.shtml>)).

La problématique quant à la capacité d'intervention a été remarquée par le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles (CSPEERN 2013). Aussi, dans son rapport d'août 2013, celui-ci recommandait que cette capacité de préparation et d'intervention en cas de déversement de 10 000 tonnes s'accompagnant de délais fixes (entre 6 et 72 heures selon le cas) soit relevée pour correspondre aux besoins établis pour chaque région.

Malgré cela, les meilleures mesures d'intervention demeurent les mesures de prévention permettant de réduire le plus possible les risques d'accidents de déversements maritimes. Ces mesures comprennent notamment un très bon balisage de la voie maritime, l'opération de tous les équipements requis d'aide à la navigation, la mesure et la transmission régulière des niveaux d'eau tout le long de la voie maritime, le dragage d'entretien régulier de la voie navigable, des opérations régulières de déglçage de cette voie, une assistance de pilotage dans tous les tronçons requis de cette voie (entre Les Escoumins et les écluses de Saint-Lambert), la présence de remorqueurs d'escorte ainsi que des inspections des navires afin de vérifier leur conformité.

### 2.2.3 PRINCIPAUX IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX ASSOCIÉS AU POSSIBLE DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES EN MILIEU MARIN

Les déversements d'hydrocarbures liés à la navigation peuvent grandement perturber l'environnement et causer des pertes économiques, ce qui perturberait la qualité de vie dans les milieux côtiers et terrestres. Grâce, en grande partie, au resserrement des lois et des conventions internationales, le nombre et le volume totaux de déversements provenant de navires citernes ont considérablement diminués depuis les années 1970, et ce, bien qu'il y ait une augmentation du transport d'hydrocarbures (Boile *et al.*, 2005; Burgherr, 2007). Selon Burgherr (2007), le volume total d'hydrocarbures déversés par des navires

citernes a réduit de 56 % entre 1970 et 1980 et de 9 % entre 1980 et 1990. Néanmoins, de nombreux déversements se produisent encore dans des zones sensibles aux plans écologique et socioéconomique en raison des trajectoires des principales routes de transport.

GENIVAR a effectué un examen exhaustif des effets environnementaux possibles liés à un déversement d'hydrocarbures accidentel pour le gouvernement du Québec, dans le contexte de l'*Évaluation environnementale stratégique sur la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeleine et de la baie des Chaleurs* (EES2), publiée en 2013. Même si le but de ce rapport était d'examiner les effets de la mise en valeur des hydrocarbures dans la partie québécoise du golfe du Saint-Laurent et dans la baie des Chaleurs, l'évaluation s'applique pour des déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes. Pour une discussion approfondie des effets environnementaux et socioéconomiques potentiels des déversements d'hydrocarbures, le lecteur est référé à ce rapport.

Cette section décrit brièvement les impacts environnementaux, économiques et sociaux potentiels des déversements d'hydrocarbures causés par des navires. Dans les sous-sections qui suivent, un bref aperçu des impacts (ampleur, degré, etc.) est présenté, de même que les effets à court et à long termes d'un éventuel déversement d'hydrocarbures.

### ***Généralités***

Avant de déterminer certains effets d'un déversement d'hydrocarbures accidentel, il est nécessaire de comprendre les conditions particulières pouvant avoir une incidence sur l'ampleur, le degré, la nature et la durée de ces effets.

L'ampleur des impacts causés par un déversement est étroitement liée aux caractéristiques du milieu récepteur :

- Les caractéristiques physiques propres au site (ex. : habitat riverain, type de sédiment, topographie, courants, hydrologie);
- Les ressources côtières dans la zone d'influence du déversement;
- Les caractéristiques physiologiques et comportementales des ressources côtières (ex. : comportement d'évitement);
- Le type et l'intensité des activités humaines.

Le degré des impacts est aussi lié au type et au volume d'hydrocarbures déversés de même qu'à diverses caractéristiques d'exposition :

- Les caractéristiques chimiques des types d'hydrocarbures (toxicité, taux d'absorption des organismes vivants, etc.);
- La quantité déversée et les concentrations d'exposition dans différents milieux (ex. : air, eau, sédiments, sol et aliment);
- Le type d'exposition : directe (eau, sédiments et air) ou indirecte (aliment);
- La durée de l'exposition (aiguë, chronique);
- Le moment de l'année où le déversement s'est produit (en ce qui concerne le cycle de vie des ressources marines, la dégradation des hydrocarbures, etc.).

De plus, le type et l'efficacité des mesures d'intervention de nettoyage joueront un rôle décisif tant sur la nature des dommages environnementaux et socioéconomiques que sur l'intensité de ces dommages. Les techniques de nettoyage (notamment des méthodes chimiques et physiques) peuvent parfois endommager davantage le milieu naturel que les hydrocarbures en soi, à cause des effets indirects (particulièrement en raison des interactions trophiques et de la perte de l'habitat biogénique) qui s'étendent au-delà des pertes directes initiales et retardent le processus de rétablissement (Peterson *et al.*, 2003; Vandermeulen and Ross, 1995; Zhu *et al.*, 2004).

Les déversements de grande taille peuvent donner lieu à des impacts directs (ex. : mortalité d'organismes aquatiques, contamination des engins de pêche, etc.) et indirects (ex. : mortalité chronique en raison de l'ingestion d'aliments pollués, bioaccumulation dans le réseau trophique, contamination des sites de prise d'eau potable, etc.). Les impacts d'une exposition chronique et indirecte sur l'environnement naturel persistent parfois pendant des décennies (Culbertsen *et al.*, 2008a; 2008b; Peterson *et al.*, 2003; Matkin *et al.*, 2008), ce qui peut aussi être le cas des effets socioéconomiques. En règle générale, l'ampleur des impacts socioéconomiques dépend grandement de l'intensité de l'activité humaine dans le milieu environnant le déversement d'hydrocarbures, les impacts les plus significatifs se produisant près des centres urbains, des zones de pêche productives ainsi que des zones touristiques et récréatives.

Les impacts d'un déversement d'hydrocarbures sur les habitats naturels se produisant en eau douce sont similaires à ceux de déversements en milieu marin (Steen *et al.*, 1999). Toutefois, les déversements en eau douce sont beaucoup plus susceptibles de contaminer les réservoirs d'eau (de surface ainsi que souterraines), d'avoir une incidence sur les zones où se concentre la population, les structures artificielles et les autres activités humaines (NOAA, 1994).

## ***Impacts***

Les principaux impacts environnementaux potentiels associés aux déversements d'hydrocarbures sont la contamination du milieu naturel, de même que des infrastructures côtières et littorales. La contamination pourrait aussi modifier la qualité des produits de la pêche et de l'aquaculture et entraîner des impacts socioéconomiques négatifs considérables, notamment pour les industries de la pêche commerciale et du tourisme, qui représentent les principaux moteurs économiques de nombreuses collectivités côtières canadiennes.

Les effets ont été classés dans deux catégories, soit celle des impacts à court terme et celle des impacts à long terme. Le déversement d'hydrocarbures de l'*Exxon Valdez* s'est traduit par une augmentation des ouvrages scientifiques disponibles sur le sujet. De nombreux effets à long terme énumérés sont tirés des travaux de recherche entrepris après cet événement.

### ***Impacts à court terme***

Au cours de la phase d'exposition aiguë, les hydrocarbures flottants et, dans une moindre mesure, les hydrocarbures qui atteignent la côte sont les principales sources d'impact pour les ressources biologiques qui sont en contact direct avec les hydrocarbures, dont les oiseaux, les mammifères marins et d'eau douce, de même que la flore et la faune intertidales (Hartung, 1995). L'engluage de la fourrure et des plumes entraîne la perte de la capacité isolante et peut entraîner la mort ainsi qu'une mortalité massive à cause de l'hypothermie, d'une noyade ou de l'ingestion d'hydrocarbures (Peterson *et al.*, 2003). Selon les études récentes, même une petite quantité d'hydrocarbures dans l'environnement peut entraîner la mort d'oiseaux aquatiques (GENIVAR, 2013).

Les effets liés aux déversements d'hydrocarbures sont souvent difficiles à évaluer : un à deux ans après le déversement de *Deepwater Horizon* aux États-Unis, il n'y avait encore aucune description claire des impacts à court terme (et à long terme) sur les habitats, les organismes marins et les pêches (Sumaila *et al.*, 2012; McCrea-Strub, 2011). D'autres facteurs d'incertitude ajoutent à cette difficulté. Selon l'étude de Williams *et al.* (2011), il y a une sous-estimation significative de la mortalité des cétacés liée à la pollution par les hydrocarbures, car en moyenne seulement 2 % des carcasses sont récupérées. En ce qui concerne le milieu humain, les impacts mesurés sur le plan des pertes économiques varient grandement selon la portée de l'évaluation. Par conséquent, les recherches sur les pertes économiques liées à l'incident *Deepwater Horizon* ont indiqué des impacts sur les secteurs de la pêche, du tourisme et de la restauration, de même que sur d'autres secteurs axés sur les services (GENIVAR, 2013).

Comme mentionné précédemment, les impacts environnementaux ne dépendent pas seulement du volume d'hydrocarbures dans l'habitat, mais aussi du moment et de l'emplacement d'un déversement relativement aux cycles de vie et aux besoins en habitat des espèces possiblement touchées. La sensibilité du milieu aquatique à la pollution par les hydrocarbures varie considérablement selon l'espèce et repose sur les caractéristiques physiologiques et comportementales, mais aussi sur le type d'hydrocarbure contaminant l'environnement. En raison de la composition chimique du pétrole brut léger, qui comprend des substances toxiques facilement solubles, ce type de pétrole est généralement considéré comme plus toxique que le pétrole brut lourd, bien que ce dernier puisse entraîner des dommages physiques plus grands en raison de sa viscosité élevée (Semelin, 2004). De plus, les variations peuvent être significativement grandes pour une même espèce selon son exposition à différents types d'hydrocarbures (Zhu *et al.*, 2004). En règle générale, le comportement d'évitement, observé chez de nombreux oiseaux marins, phoques et cétacés, peut grandement diminuer les effets directs (Hartung, 1995). Les espèces sessiles benthiques sont relativement plus sensibles, mais l'absence de comportement d'évitement a aussi été documentée pour certaines espèces de cétacés (Matkin *et al.*, 2008) et de tortues de mer (NOAA, 2010).

Certains comportements spécifiques à une espèce pourraient exposer d'autres espèces aquatiques à un risque particulier si elles devaient être soumises à une pollution par les hydrocarbures, comme c'est le cas pour les tortues de mer en raison de leur alimentation non sélective et de l'inhalation de grands volumes d'air avant qu'elles plongent (NOAA, 2010).

### ***Impacts à long terme***

Les impacts à long terme sont liés à la persistance des hydrocarbures dans l'environnement. Pendant la phase chronique, l'ingestion d'aliments contaminés, tels que les moules, représenterait la principale exposition aux hydrocarbures pour la faune aquatique. L'exposition chronique à des sédiments contaminés est aussi significative pour la faune ou la végétation.

Les impacts à long terme d'un déversement d'hydrocarbures comportent aussi des répercussions secondaires sur les secteurs de marché connexes. De plus, les déversements d'hydrocarbures de grande taille peuvent avoir des conséquences considérables à long terme sur la structure sociale et la santé publique, ce qui interférerait avec les traditions et causerait des perturbations culturelles (GENIVAR, 2013; Ngaio et Sumaila, 2012).

La durée des impacts dépend des délais de rétablissement du milieu naturel et du marché économique. Le rétablissement du milieu naturel se mesure par la rapidité avec laquelle les individus et les populations

d'espèces retournent aux conditions qui prévalaient avant le déversement. Ce rétablissement est déterminé par des facteurs comme le type d'hydrocarbures, la durée d'exposition, la température de l'eau, le degré de dégradation, l'intervention à la suite du déversement et les caractéristiques du cycle vital propres à une espèce ou à un individu. Dans la plupart des milieux naturels, le rétablissement se fait dans un délai de deux à dix ans après un déversement, mais dans certains cas exceptionnels, comme dans les marais salés, les impacts peuvent se mesurer pendant des décennies après le déversement (Kingston, 2002). Dans le cas du déversement d'hydrocarbures de l'*Exxon Valdez* survenu dans le détroit Prince William (Alaska, États-Unis d'Amérique) en 1989, la persistance des hydrocarbures dans les sédiments et son exposition chronique continue de toucher certaines espèces fauniques en raison de la réduction de la taille de la population, des impacts indirects et des interactions trophiques 20 ans après la phase aiguë du déversement (EVOSTC, 2010). Quatre décennies après le déversement d'hydrocarbures à Wild Harbour (États-Unis d'Amérique), les lits de *Spartina alterniflora* ont vu leur densité de tiges et leur biomasse réduire (Culbertsen *et al.*, 2008a), alors que les moules vivant sur un substrat contaminé ont connu une diminution de leur taux de croissance et de filtration (Culbertsen *et al.*, 2008b).

Les impacts à long terme sur la faune aquatique (principalement sur la faune mobile) sont particulièrement difficiles à confirmer. Les invertébrés benthiques peuvent être plus à risque que les espèces de poissons, car il s'agit d'organismes plus ou moins sessiles qui sont susceptibles d'être exposés à des taux initiaux de mortalité plus élevés et d'afficher de longs délais de rétablissement à la suite d'une exposition à des habitats saturés d'hydrocarbures (McCrea-Strub *et al.*, 2011). Les poissons démersaux des milieux littoraux peuvent aussi être touchés par une exposition chronique à long terme, comme l'indiquent les biomarqueurs sur les hydrocarbures pour le sourcil masqué et la sigouine lunée dix ans après le déversement de l'*Exxon Valdez* (Jewett *et al.*, 2002). En raison de leur exposition chronique, des canards et des tortues de mer sont morts plusieurs années après le déversement (Peterson *et al.*, 2003; Jewett *et al.*, 2002) et d'autres résultats indiquent que les impacts sur les cétacés peuvent s'étendre au-delà de 20 ans après la phase d'exposition aiguë (Matkin *et al.*, 2008; EVOSTC, 2010).

Les estimations sur le redressement du marché reposent sur les délais nécessaires aux industries touchées pour se rétablir complètement et pour profiter des conditions qui prévalaient avant le déversement (Sumaila *et al.*, 2010). Le délai nécessaire est influencé par la durée des fermetures de secteurs en mer (p. ex. pêche commerciale, pêche sportive), par les perceptions publiques sur la salubrité des poissons et des fruits de mer et par les effets perçus concernant la qualité esthétique de l'environnement. Même après le rétablissement complet du milieu naturel et de ses ressources, les pêches peuvent ne pas être rétablies, comme c'est encore le cas pour la pêche au hareng dans la zone de déversement de l'*Exxon Valdez* (Sumaila *et al.*, 2012; EVOSTC, 2010). Selon l'examen de GENIVAR (2013), les perceptions négatives

associées à la qualité des produits de la pêche, même pour les pêches qui n'ont pas été contaminées de même que pour les régions non directement touchées par le déversement, peuvent s'avérer beaucoup plus considérables que les pertes économiques directes. C'est aussi le cas pour le secteur du tourisme et tous les autres secteurs connexes.

**Tableau 1**

**Impacts environnementaux et socioéconomiques potentiels des déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes**

Composante	Impact potentiel	
	À court terme <sup>1</sup>	À long terme <sup>2</sup>
<i>Environnementale</i>		
Qualité des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination des sédiments côtiers par les hydrocarbures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les sédiments peuvent, à long terme, agir à titre de réservoirs pour les hydrocarbures biodisponibles, ce qui suppose l'exposition chronique à des composés toxiques dans le milieu aquatique (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> </ul>
Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détérioration de la qualité de l'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détérioration de la qualité de l'eau.</li> </ul>
Végétation riveraine et aquatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalité causée par le contact avec le déversement d'hydrocarbures ou des produits chimiques utilisés pour atténuer le déversement (Zhu <i>et al.</i>, 2004; Hatcher and Larkum, 1982).</li> <li>Reproduction de la population ou taux de croissance ou croissance anormale après l'incident initial (Zhu <i>et al.</i>, 2004).</li> <li>Détérioration des habitats riverains en raison des activités de nettoyage (Vandermeulen et Ross, 1995).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de l'habitat ou des espèces floristiques propices à la présence de plusieurs espèces fauniques pour s'alimenter, s'abriter et se reproduire.</li> <li>Contamination chronique des herbiers de zostère qui se forment dans les baies abritées (Zhu <i>et al.</i>, 2004; Culbertsen <i>et al.</i>, 2008a).</li> <li>Modification de la composition algale, ce qui favorise la présence d'espèces végétales opportunistes (EVOSTC, 1994).</li> </ul>
Plancton	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalité aiguë des spécimens en contact avec le déversement d'hydrocarbures (Almeda <i>et al.</i>, 2013; GENIVAR, 2013).</li> <li>Diminution de l'abondance et de la diversité planctoniques (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effets sublétaux sur le zooplancton, y compris des modifications dans l'alimentation, le développement et la reproduction (Almeda <i>et al.</i>, 2013).</li> <li>Bioaccumulation d'hydrocarbures dans le zooplancton, ce qui entraîne des interactions trophiques négatives (Peterson <i>et al.</i>, 2003; Almeda <i>et al.</i>, 2013).</li> </ul>
Invertébrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalité de spécimens en contact avec le déversement d'hydrocarbures (bivalves, crabes, crevettes) (Sumaila <i>et al.</i>, 2010).</li> <li>Mortalité des œufs et des larves, ce qui entraîne la diminution du recrutement.</li> <li>Taux de croissance réduit des larves d'invertébrés (GENIVAR, 2013).</li> <li>Modification de la composition et de l'abondance de la faune benthique.</li> <li>Mortalité des milieux intertidaux ou littoraux en raison des activités de nettoyage, dont l'utilisation de l'eau chaude et la haute pression (EVOSTC, 1994).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mortalité chronique des mollusques qui habitent dans les sédiments contaminés.</li> <li>Diminution de l'abondance et de la diversité des invertébrés, de l'apport alimentaire et du taux de croissance (Culbertson <i>et al.</i>, 2008a; 2008b).</li> <li>Absorption, ingestion et bioaccumulation d'hydrocarbures dans les organes et les tissus, ce qui les rend impropres à la consommation.</li> <li>Contamination des invertébrés, ce qui entraîne des interactions trophiques négatives (transfert de composés toxiques à des niveaux trophiques plus élevés).</li> <li>Modification de la composition structurale des communautés d'invertébrés (espèces privilégiées ou ayant une plus grande tolérance).</li> </ul>

Note : Les moules et les myes qui se nourrissent de particules en suspension concentrent et métabolisent lentement les hydrocarbures, ce qui entraîne une contamination chronique élevée des tissus (Peterson *et al.*, 2003).

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À long terme
<i>Environnementale (suite)</i>		
Poissons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité des spécimens en contact avec le déversement d'hydrocarbures, particulièrement pour les poissons dans les milieux littoraux (effets physiques directs comme le recouvrement des branchies et la suffocation).</li> <li>• Diminution de l'abondance dans les zones fortement contaminées (comportement d'évitement).</li> <li>• Réduction de la disponibilité des aliments en raison de la contamination possible des invertébrés, des poissons et du plancton.</li> <li>• Mortalité des œufs et des larves.</li> <li>• Comportements naturels modifiés liés à l'évitement par les prédateurs ou à l'alimentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité chronique des espèces résidentes (fonctionnement anormal des branchies, augmentation des enzymes hépatiques, diminution de la croissance, détérioration des organes) (GENIVAR, 2013).</li> <li>• Ingestion et absorption d'hydrocarbures dans les organes et les tissus, ce qui peut les rendre impropres à la consommation (GENIVAR, 2013).</li> <li>• Diminution du recrutement, de l'apport alimentaire et du taux de croissance.</li> <li>• Détérioration de la qualité des aires de reproduction, des aires d'alimentation et des abris en raison des habitats riverains contaminés.</li> <li>• Réduction et modification du développement des embryons (Peterson <i>et al.</i>, 2003, Murakamia <i>et al.</i>, 2008).</li> <li>• L'exposition à long terme des embryons de poissons aux hydrocarbures persistants (HAP à 3, 4 ou 5 anneaux) a des conséquences sur les populations à cause des impacts indirects sur la croissance, les difformités et le comportement ayant des conséquences à long terme sur la mortalité et la reproduction (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> <li>• Voies migratoires modifiées (IPIECA, 2007).</li> </ul>
Mammifères	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité des spécimens en contact avec le déversement d'hydrocarbures (principalement les jeunes individus et les mammifères ayant de la fourrure, comme les loutres de mer, les phoques ou les ours polaires) (Williams <i>et al.</i>, 2011).</li> <li>• Réduction de la disponibilité des aliments à cause de la contamination possible des invertébrés, des poissons et du plancton.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des taux de mortalité à cause des expositions chroniques des espèces résidentes (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> <li>• Réduction de la taille des populations mammifères (Matkin <i>et al.</i>, 2008).</li> <li>• Absorption des hydrocarbures dans certains tissus ou organes, ce qui entraîne des effets sublétaux.</li> </ul>

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À long terme
<i>Environnementale (suite)</i>		
Mammifères (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution de l'abondance dans les zones fortement contaminées (comportement d'évitement).</li> <li>• Déplacement de la population à cause de l'augmentation du bruit acoustique provenant des navires de nettoyage, de la diminution de la disponibilité des aliments, etc. (Ackleh <i>et al.</i>, 2012).</li> <li>• Irritation des yeux et des muqueuses des voies respiratoires (Hartung, 1995).</li> <li>• Réduction de la capacité de filtration (baleines à fanons).</li> </ul> <p>Note : Les hydrocarbures recouvrent la fourrure des mammifères marins qui en sont pourvus. Cela se traduit par une diminution de la capacité naturelle de la fourrure à isoler le corps de l'animal, ce qui peut entraîner l'hypothermie et le décès possible des animaux exposés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidences majeures à long terme associées aux interactions entre les facteurs de stress environnementaux naturels et la santé compromise des animaux, à une exposition toxique chronique en raison de l'ingestion de proies contaminées ou de la quête de nourriture autour de mares sédimentaires d'hydrocarbures et à la perturbation des fonctions sociales vitales (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> </ul>
Reptiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité des nouveau-nés, des juvéniles et des adultes en contact avec le déversement d'hydrocarbures (Howard, 2012; NOAA, 2003).</li> <li>• Réduction de la disponibilité des aliments à cause de la contamination possible ou de la réduction de l'abondance des invertébrés, des poissons et des algues.</li> <li>• Réduction de la capacité de diffusion des poumons.</li> <li>• Détérioration des paupières et des tissus nasaux.</li> <li>• Détérioration de la peau, du sang, des systèmes digestif et immunitaire et des glandes à sel.</li> <li>• Ingestion de boulettes de goudron, ce qui cause une privation de nourriture en raison du blocage de l'intestin, d'une diminution de l'efficacité d'absorption, de l'absorption de toxines, des conséquences du blocage intestinal général (comme une nécrose locale ou une ulcération), une interférence avec le métabolisme des lipides et des problèmes de flottabilité causés par la formation de gaz de fermentation (NOAA, 2003).</li> </ul> <p>Note : L'absence de la capacité d'évitement (Lutcavage <i>et al.</i>, 1995), l'alimentation non sélective dans des zones de convergence et les grandes inhalations avant le plongeon augmentent la vulnérabilité des tortues de mer aux déversements d'hydrocarbures (NOAA, 2003).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption, ingestion et bioaccumulation d'hydrocarbures dans les organes et les tissus.</li> <li>• Réduction des chances de réussite liées à la reproduction : augmentation de la mortalité des œufs et des difformités (Howard, 2012).</li> </ul> <p>Note : L'ingestion de boulettes de goudron par les tortues de mer est bien connue. Toutefois, les conséquences de l'exposition chronique aux hydrocarbures sous la forme de boulettes de goudron ingérées ne sont pas bien documentées (NOAA, 2003).</p>

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À Long terme
<i>Environnementale (suite)</i>		
Oiseaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalité des spécimens en contact avec le déversement d'hydrocarbures (particulièrement les oiseaux plongeurs et les oiseaux de rivage) à cause de la modification de la flottabilité (ce qui entraîne la noyade) ou de la réduction de l'isolation thermique entraînant l'hypothermie (Hartung, 1995).</li> <li>• Mortalité en raison d'une ingestion par lissage, ce qui entraîne l'ingestion d'hydrocarbures.</li> <li>• Privation de nourriture à cause de l'augmentation des demandes énergétiques (Hartung, 1995).</li> <li>• Mortalité des poussins à cause de l'absence parentale (mortalité des adultes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des taux de mortalité en raison des expositions chroniques (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> <li>• Ingestion d'aliments entraînant l'absorption d'hydrocarbures dans certains tissus et organes (Hartung, 1995).</li> <li>• Les hydrocarbures ingérés peuvent causer des effets mortels et sublétaux, y compris la détérioration du foie, une pneumonie ou des dommages au cerveau (Hartung, 1995).</li> <li>• Réduction des aires de nidification et d'alimentation à cause de la contamination des habitats riverains et pélagiques.</li> <li>• Diminution du succès de reproduction (réduction de la fertilité, de la ponte et de l'éclosion des œufs, abandon des nids et altération du comportement parental).</li> <li>• Contamination des œufs dans les nids qui entraîne la mort des oisillons ou cause des anomalies.</li> <li>• Croissance réduite des oisillons.</li> <li>• Réduction de l'épaisseur moyenne et de la résistance de la coquille des œufs (Stubblefield <i>et al.</i>, 1995).</li> <li>• Incidences importantes à long terme associées aux interactions entre les facteurs de stress environnementaux naturels et la santé compromise des animaux, à une exposition toxique chronique en raison de l'ingestion de proies contaminées ou de la quête de nourriture autour de mares sédimentaires d'hydrocarbures et à la perturbation des fonctions sociales vitales des espèces organisées socialement (Peterson <i>et al.</i>, 2003).</li> </ul>

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À long terme
<i>Économique</i>		
Pêcheries commerciales, aquaculture, chasse au phoque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prises de poissons réduites (valeur ou quantité).</li> <li>• Altération de la qualité des crustacés, des mollusques, des poissons et des stocks d'élevage d'une façon qui les rend impropres à la consommation (IPIECA, 2007).</li> <li>• Souillure et contamination des engins de pêche, des navires et des installations d'aquaculture (jusqu'à la disparition complète des hydrocarbures dans la région) qui entraînent une hausse des coûts d'exploitation (coûts additionnels de nettoyage et d'entretien; GENIVAR, 2013).</li> <li>• Réduction des revenus attribuable à la suspension des activités de pêche et de chasse (zones polluées et présence d'activités de nettoyage; GENIVAR, 2013).</li> <li>• Diminution des revenus de la chasse au phoque en raison d'une perte de valeur des fourrures tachées, s'il est toujours possible d'aller chasser.</li> <li>• Réduction ou suspension des activités des usines de transformation de fruits de mer et de poissons qui ont besoin d'eau pompée (non contaminée) pour fonctionner.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altération et impacts économiques : perception négative associée à la qualité des produits de la mer, même en ce qui touche les pêches régionales qui n'ont pas été contaminées (GENIVAR, 2013).</li> <li>• Diminution de la collecte des naissains de l'année en cours et perte de production à moyen terme (aquaculture).</li> <li>• Diminution des retombées économiques dans certains secteurs (transformation, commercialisation, transport, vente en gros et au détail des fruits de mer, etc.).</li> <li>• Coûts accrus associés aux navires pour les pêcheurs en raison de l'augmentation de la distance qui les sépare des ressources (déplacement des ressources et de la pêche) (IPIECA, 2007).</li> </ul>
Transport maritime	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation considérable de la circulation dans les voies navigables régionales maritimes et intérieures attribuable aux activités de confinement, d'assainissement et de remise en état réalisées par bateau.</li> <li>• Perturbation ou retard des activités portuaires en raison de la contamination des eaux ou des infrastructures.</li> <li>• Interruption ou retard du transport maritime en raison de la contamination des eaux des voies navigables.</li> <li>• Interruption du transport maritime en cas de contamination de la coque des navires (Stratford, 2010).</li> </ul>	S.O.

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À long terme
<i>Économique (suite)</i>		
Emplois et investissements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte considérable de revenus et d'emplois dans les collectivités dont l'économie est principalement axée sur la pêche et le tourisme.</li> <li>• Coûts accrus associés à la pratique de certaines activités, telles que la pêche.</li> <li>• Diminution des revenus des fournisseurs de services de traversier (baisse du tourisme) ou augmentation des revenus attribuable au trafic de traversiers généré par les équipes de nettoyage du déversement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte considérable de revenus et d'emplois dans les collectivités dont l'économie est principalement axée sur la pêche et le tourisme.</li> <li>• Perte considérable de revenus dans tous les secteurs de retombées liés à la pêche et au tourisme (GENIVAR, 2013).</li> </ul>
Tourisme et loisirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbation des activités touristiques et récréatives (excursion d'observation des baleines, plongée sous-marine, voile, kayak de mer, etc.).</li> <li>• Diminution de la pêche récréative (fermetures, peur de la contamination, non-disponibilité des bateaux et congestion aux sites à l'extérieur de la zone touchée) (EVOSTC, 1994).</li> <li>• Diminution des revenus des fournisseurs de services de traversier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des retombées économiques dans le secteur.</li> <li>• Déplacement des activités touristiques et récréatives dans les collectivités avoisinantes bordant des eaux côtières ou intérieures (non contaminées) ou baisse possible du tourisme également dans ces régions en raison de l'altération régionale (GENIVAR, 2013).</li> <li>• Baisse du tourisme de croisière.</li> <li>• Diminution de la pêche récréative : fermetures, peur de la contamination, non-disponibilité des bateaux et congestion aux sites à l'extérieur de la zone touchée (EVOSTC, 1994; Butler et Sayre, 2010).</li> </ul>
<i>Sociale</i>		
Utilisation par les Autochtones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perturbations des activités maritimes des Autochtones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminution des retombées économiques associées à la pêche commerciale.</li> <li>• Diminution de la pêche traditionnelle ayant une signification spirituelle et culturelle (répercussions sur les avantages sociaux, culturels et éducatifs, entre autres, de ces activités) (Ngaio et Sumaila, 2012).</li> <li>• Bouleversement culturel, stress psychologique et perturbation de l'infrastructure sociale (Ngail et Sumaila, 2012).</li> <li>• Santé de la population directement touchée.</li> </ul>

Composante	Impact potentiel	
	À court terme	À long terme
<i>Sociale (suite)</i>		
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amoindrissement de la qualité esthétique et activités perturbatrices des équipes de nettoyage.</li> <li>• Altération de la qualité du paysage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altération de l'intégrité des ressources archéologiques côtières et sous-marines et des sites patrimoniaux (répertoriés ou non) (GENIVAR, 2013).</li> <li>• Réservoirs persistants de pétrole sous la surface terminant leur course sur les plages (GENIVAR, 2013).</li> </ul>
Santé et qualité de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stress psychologique accru (attribuable au déversement d'hydrocarbures) qui donne lieu à des impacts directs sur la santé, tels que des maux d'estomacs, des maux de tête et de l'insomnie (GENIVAR, 2013).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouleversement culturel, stress psychologique et perturbation de l'infrastructure sociale (Ngaio and Sumaila, 2012).</li> <li>• Impacts directs sur la santé de la population (anxiété, état de stress post-traumatique, dépression, etc.) (GENIVAR, 2013; Ngaio et Sumaila, 2012).</li> </ul>

<sup>1</sup> On entend par impacts à court terme ceux qui sont observables immédiatement après un déversement ou qui se font sentir sur un horizon de quelques mois, voire une ou deux années.

<sup>2</sup> Les impacts à long terme sont ceux qui persistent dans le temps (au-delà d'une ou deux années). Leurs effets se feront sentir plus ou moins longtemps selon plusieurs facteurs, dont l'importance du déversement, le lieu de l'incident/accident, etc.

### 3 DONNÉES RELATIVES AU TRAFIC MARITIME D'HYDROCARBURES SUR LE SAINT-LAURENT

La première partie de ce chapitre présente des données historiques (sur 10 ans) relatives au transport maritime des hydrocarbures. La seconde partie fournit des informations sur les volumes d'hydrocarbures transitant dans les différents ports du Québec. La section suivante donne quelques indications quant aux coûts d'affrètement des navires. Enfin, la quatrième partie rassemble certaines informations relatives à différents projets actuellement en analyse au Québec et qui pourraient avoir des impacts sur le trafic maritime.

#### 3.1 LES DONNÉES HISTORIQUES DE TRAFIC

Dans le cadre de cette étude, le trafic maritime considéré est celui qui concerne les navires marchands transportant des marchandises. La base de données INNAV est compilée à partir des informations recueillies par les Services de communication et de trafic maritimes (SCTM) de la Garde côtière canadienne. Afin de faciliter les analyses, les catégories de navires présentes dans INNAV ont été regroupées tel que le montre le tableau suivant.

**Tableau 2**  
**Regroupement des catégories de navires<sup>6</sup>**

Type de navire INNAV	Regroupement
Cargo général	Cargo général
Citerne gaz liquéfié	Navire gazier
Citerne gazoline	Pétrolier (raffiné)
Citerne marchand	Pétrolier (raffiné)
Citerne mélasse	Autres navires
Citerne pétrole brut	Pétrolier (brut)
Citerne produits chimiques	Chimiquier
Citerne VLCC	Pétrolier (brut)
Citerne/minerais/vrac/pétrole	OBO
Marchand (marchandises sèches)	Vraquier
Marchand bétail vivant	Autres navires
Marchand conteneurs	Porte-conteneur
Marchand minerais	Vraquier
Marchand réfrigéré	Autres navires
Marchand RO/RO	RORO
Marchand vraquier	Vraquier

Sources : Innovation maritime, INNAV

<sup>6</sup> Il existe un type de navire qui transporte à la fois du vrac solide et des produits pétroliers. Ce type de navire s'appelle *Ore-Bulk-Oil (OBO)*. Dans cette étude, ce type de navire est assumé être un vraquier puisqu'un seul navire est associé à ce type, soit le *Arctik* qui transporte le minerai de mines de l'Arctique.

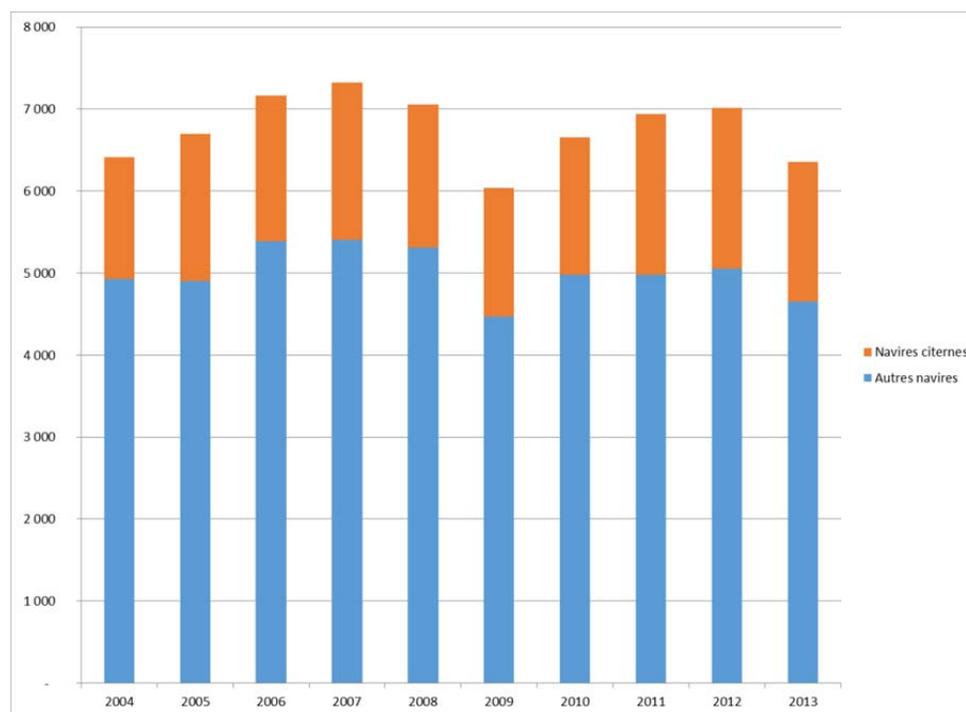
Il est dès lors plus facile d'analyser les informations sur les mouvements de navires et de mettre en exergue les navires citernes transportant soit du pétrole brut, des produits raffinés, du gaz liquéfié ou bien des produits chimiques (les citernes transportant de la mélasse sont classés dans « autres navires »). Suite à ces regroupements, le tableau suivant montre que les navires citernes représentent un peu plus de 25 % des déplacements de navires marchands sur le Saint-Laurent pendant la période allant de 2004 à 2013.

**Tableau 3**  
**Déplacements annuels de navires marchands sur le Saint-Laurent (2004 à 2013)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
OBO	54	53	88	42	82	51	58	36	47	31
Porte-conteneur	640	617	730	724	808	715	650	693	598	571
RORO	76	77	69	66	67	68	76	52	38	24
Vraquier	3 377	3 519	3 899	3 797	3 611	2 976	3 403	3 467	3 685	3 351
Cargo général	783	634	593	772	721	656	790	726	679	677
Autres navires		4	6	7	22	4		4	4	2
<i>Autres navires</i>	<i>4 930</i>	<i>4 904</i>	<i>5 385</i>	<i>5 408</i>	<i>5 311</i>	<i>4 470</i>	<i>4 977</i>	<i>4 978</i>	<i>5 051</i>	<i>4 656</i>
Pétrolier (raffiné)	743	951	980	937	839	655	673	862	910	697
Pétrolier (brut)	177	200	173	188	187	150	197	192	186	177
Chimiquier	558	645	632	791	722	766	812	907	867	827
Navire gazier	4					2			2	
<i>Navires citernes</i>	<i>1 482</i>	<i>1 796</i>	<i>1 785</i>	<i>1 916</i>	<i>1 748</i>	<i>1 573</i>	<i>1 682</i>	<i>1 961</i>	<i>1 965</i>	<i>1 701</i>
<i>% navires citernes</i>	<i>23%</i>	<i>27%</i>	<i>25%</i>	<i>26%</i>	<i>25%</i>	<i>26%</i>	<i>25%</i>	<i>28%</i>	<i>28%</i>	<i>27%</i>
<b>Total</b>	<b>6 412</b>	<b>6 700</b>	<b>7 170</b>	<b>7 324</b>	<b>7 059</b>	<b>6 043</b>	<b>6 659</b>	<b>6 939</b>	<b>7 016</b>	<b>6 357</b>

Sources : Innovation maritime, INNAV

**Graphique 2**  
**Nombre de déplacements de navires marchands (2004 à 2013)**



Sources : Innovation maritime, INNAV

La majorité des déplacements des navires citernes s'effectue par des navires transportant des produits raffinés ou bien des produits chimiques. Cette situation est normale puisque la majorité des pétroliers transportant du brut ont majoritairement une capacité de transport supérieure aux autres types de navires citernes.

**Tableau 4**  
**Dimension moyenne des navires citernes fréquentant le Saint-Laurent (2004 à 2013)**

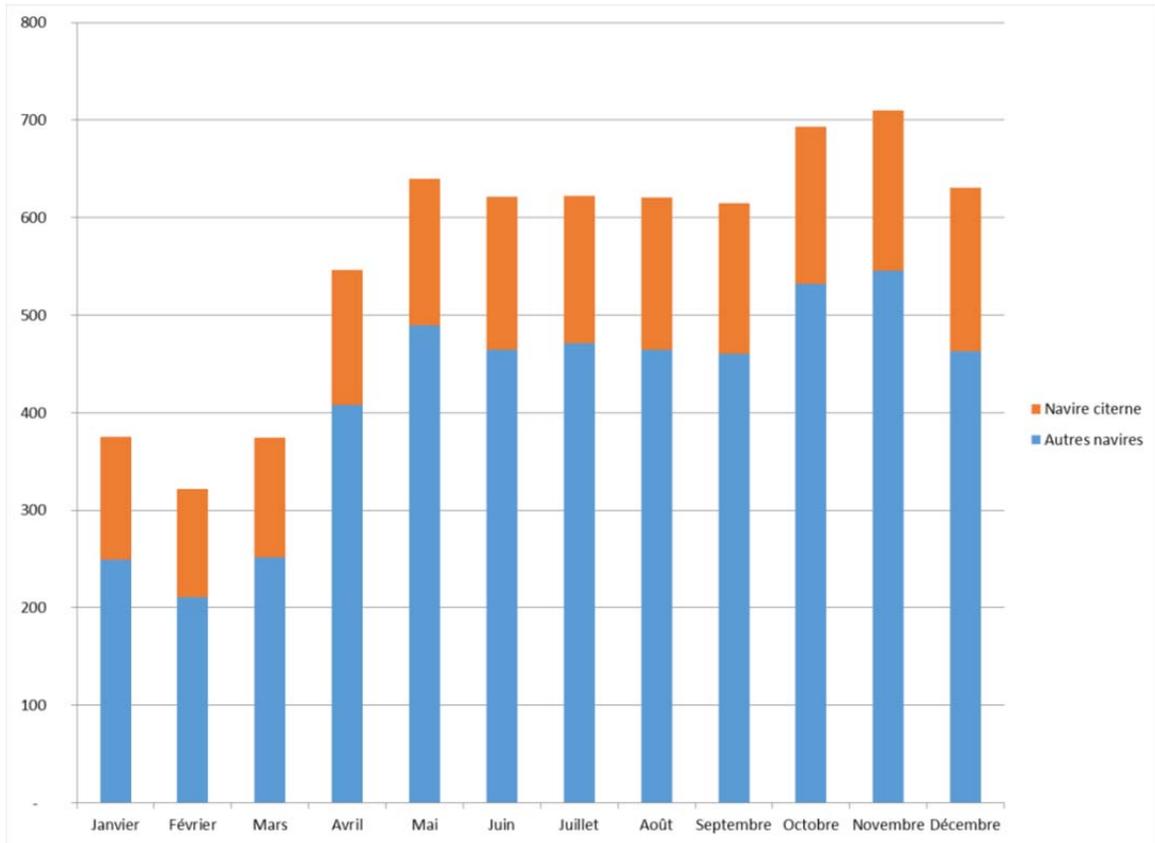
	<b>Port en lourd moyen (tpl)</b>	<b>Longueur moyenne (m)</b>	<b>Tirant d'eau moyen (m)</b>	<b>Largeur moyenne (m)</b>
Chimiquier	20 694	144	9,4	22,5
Navire gazier	57 398	220	12,3	34,4
Pétrolier (brut)	129 579	256	15,5	44,3
Pétrolier (raffiné)	24 185	150	9,4	23,4
Total général	33 643	158	10,0	25,2

Sources : Innovation maritime, INNAV

En effet, les pétroliers transportant du brut ont une capacité de transport (port en lourd) environ 6 fois supérieure à celle des navires chimiquiers et pétroliers transportant des produits raffinés.

Sur une base mensuelle, il appert clairement que le trafic maritime marchand diminue en période hivernale. Ceci est dû à la fermeture de la Voie maritime du Saint-Laurent. Le graphique suivant montre également que le nombre de mouvements des navires citernes suit la même tendance que les autres types de navires.

**Graphique 3**  
**Trafic commercial mensuel moyen (2004 à 2013)**



Sources : Innovation maritime, INNAV

Les déplacements des navires citernes sont très variés. Ces derniers transportent des hydrocarbures autant pour l'alimentation des raffineries, de la distribution de produits raffinés ou bien pour la desserte de régions isolées. La matrice suivante montre les 10 principaux ports d'origine et de destination des navires citernes. Il appert clairement que les ports de Montréal et de Québec (incluant le terminal de Lévis) génèrent la très grande majorité du trafic. La présence de raffineries dans ces deux villes explique la situation. Il faut mentionner que la base de données INNAV ne précise pas l'origine ou la destination des navires en dehors des eaux canadiennes. De plus, la base de données actuelle identifie seulement les ports situés au Québec. Les ports des Grands Lacs et de l'Atlantique sont donc présentement catégorisés comme « Extérieurs » au même titre que les ports des autres pays. Il faudrait donc pousser plus loin les recherches afin d'identifier le trafic de transit avec plus de détails.

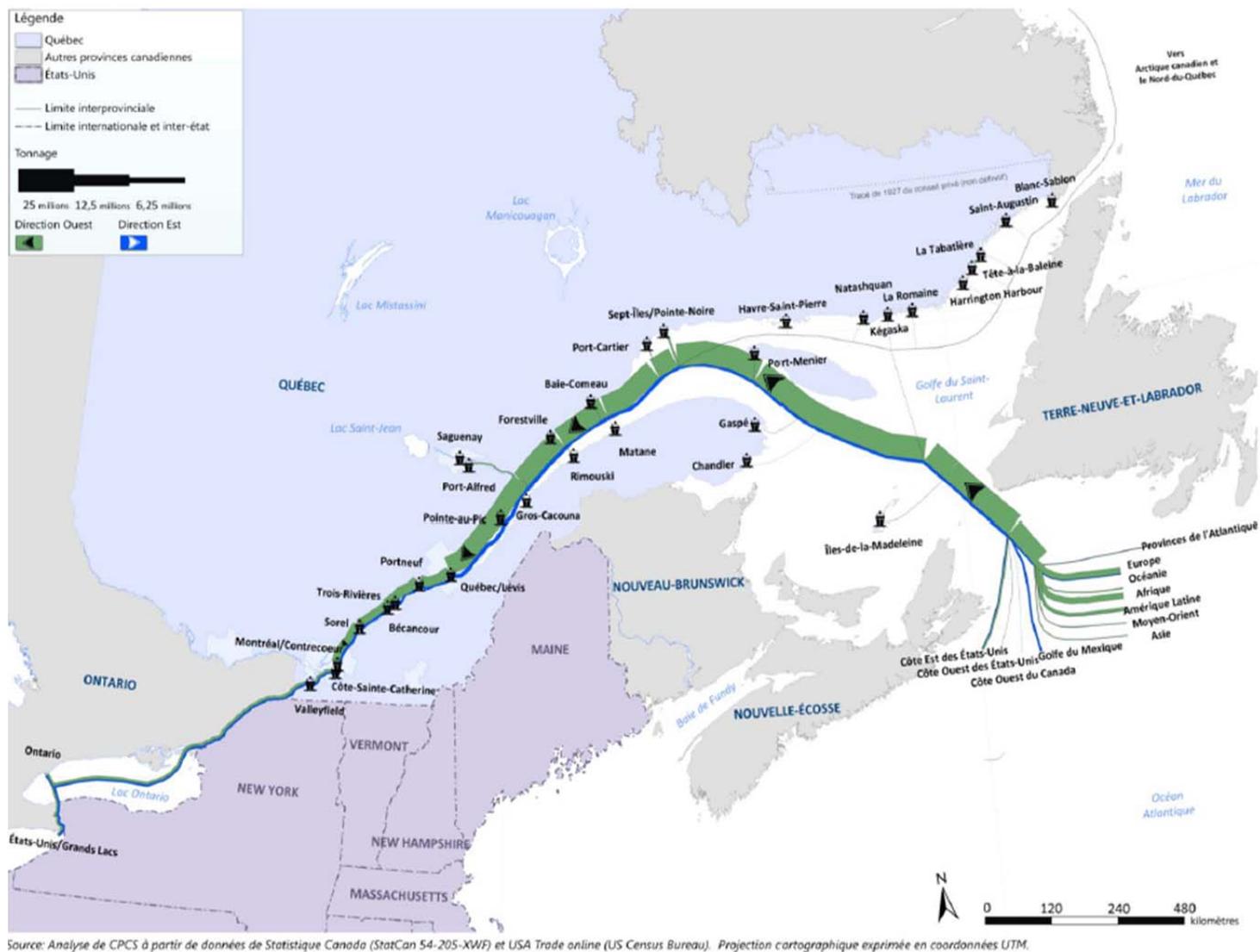
**Tableau 5**  
**Origine/destination des navires citernes - Nombre moyen de déplacements annuels (2004 à 2013)**

		Ports de destination									Total (10 premiers)	
		Bécancour	Montréal / Contrecoeur	Port Saguenay	Port-Cartier	Québec	Rimouski	Sept-Îles	Sorel	Trois-Rivières		Extérieur
Ports d'origine	Extérieur	16,6	246,3	17,1	2,3	248,0	0,1	30,1	30,7	16,0	1,4	608,6
	Montréal / Contrecoeur	8,8	-	2,7	3,0	104,5	0,6	2,9	18,0	1,1	282,6	424,2
	Québec	1,1	136,4	0,8	9,7	0,4	22,5	4,1	7,1	1,0	212,6	395,7
	Sorel		14,5	0,3	1,1	8,4	-	0,7	0,4	0,2	30,1	55,7
	Sept-Îles		4,3	0,2	0,7	4,7	-	-	0,6	-	27,0	37,5
	Bécancour		2,9	0,1	-	3,8	-	-	-	0,4	22,7	29,9
	Rimouski		2,6		-	18,9	-	-	-	-	1,6	23,1
	Trois-Rivières	1,6	5,9	0,3	0,1	1,5	-	-	0,4	-	12,6	22,4
	Port Saguenay	1,8	5,0		-	4,0	-	0,1	0,5	3,7	7,0	22,1
	Gaspé		0,5	0,1	1,3	1,4	-	-	-	-	13,2	16,5
<b>Total (10 premiers)</b>		<b>29,9</b>	<b>418,4</b>	<b>21,6</b>	<b>18,2</b>	<b>395,6</b>	<b>23,2</b>	<b>37,9</b>	<b>57,7</b>	<b>22,4</b>	<b>610,8</b>	

Sources : Innovation maritime, INNAV

Selon le tableau, le trafic de transit, soit le passage d'un navire citerne des Grands Lacs à un autre port à l'extérieur du Québec se limiterait à 1,4 passage en moyenne par année de 2004 à 2013. Considérant que la production des raffineries et la consommation d'hydrocarbures ne sont pas saisonnières, il est normal que le transport de ce type de produit sur la voie maritime ne soit pas très fréquent. La carte suivante montre le flux de transport des carburants et des produits chimiques de base sur le Saint-Laurent en 2006.

**Carte 3**  
**Transport de carburants et des produits chimiques de base sur le Saint-Laurent (2006)**



Source : CPCS

La carte montre la chute importante des flux de transport de ce type de produits à partir de Montréal vers l'amont. Par ailleurs, cette carte inclut les produits chimiques de base dont les flux sont générés notamment par des industries saisonnières, telles que l'agriculture avec les engrais ou bien la sidérurgie, qui peuvent pour leur part entreposer en période hivernale des produits chimiques de faible valeur sensibles au coût du transport.

D'autres ports régionaux sont utilisés pour la distribution de produits pétroliers au Québec. Le port de Rimouski est un bon exemple. Le tableau montre clairement qu'en moyenne il y a une vingtaine de voyages annuels entre Québec et Rimouski. Il est à noter que Baie-Comeau et Port Saguenay possédaient autrefois leurs installations maritimes, mais la fermeture de ces dernières fait en sorte que les produits raffinés sont dorénavant transportés par la route. La carte suivante, tirée de l'Étude multimodale du transport de marchandises au Québec (CPCS, 2013), montre le flux des camions transportant du carburant.



La présence du terminal maritime de distribution d'hydrocarbures à Rimouski a un impact direct sur le nombre de camions transportant cette marchandise. La carte montre également le flux de transport routier généré depuis la fermeture des terminaux de distribution d'hydrocarbures au Saguenay et à Baie-Comeau.

Les navires proviennent de différents pays. Les 10 principaux pays représentent 15 000 des 17 000 voyages de navires citernes qui ont eu lieu entre 2004 et 2013. Les navires canadiens sont en moyenne les plus petits mais ce sont eux qui effectuent le plus de transits. Ces déplacements sont directement liés à la distribution de produits pétroliers à partir des raffineries. Les navires canadiens représentent donc environ 45 % des déplacements de navires citernes au Québec.

**Tableau 6**  
**Pavillon et dimension moyenne des navires citernes (2004 à 2013)**

Pays	Nombre de voyages	Port en lourd moyen (tpl)	Longueur moyenne (m)	Tirant d'eau moyen (m)	Largeur moyenne (m)
Canada	7 870	14 249	133	8,5	20,2
Grèce	1 385	134 140	259	15,7	45,2
Liberia	1 135	43 734	179	11,4	29,1
Iles Marshall	1 017	41 791	173	11,2	28,2
Bahamas	841	30 213	153	10,2	25,3
Panama	832	27 855	158	10,3	25,4
Singapour	787	22 621	144	9,6	23,3
Inconnu	769	37 145	164	9,7	24,3
Norvège	512	32 695	169	10,3	25,9
Malte	502	30 462	156	10,1	25,4
<i>Total (10 premiers)</i>	<i>15 650</i>	<i>33 038</i>	<i>156</i>	<i>9,9</i>	<i>23,8</i>
<b>Total</b>	<b>17 609</b>	<b>33 643</b>	<b>158</b>	<b>10,0</b>	<b>25,2</b>

Sources : Innovation maritime, INNAV

En comparant cette donnée à celle du taux d'accident, il appert que les navires citernes canadiens génèrent environ 55 % des incidents et des accidents pour ce type de navire (voir tableau 16). Donc, les navires canadiens ou étrangers ont des taux d'incidents/accidents qui sont sensiblement équivalents au niveau d'activités qu'ils représentent.

### 3.2 TRAFIC ET INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Les données sur les trafics portuaires sont classées par catégories de produits. Pour la majorité des produits, il est possible de déduire, avec assez de certitude, s'ils sont transportés sous forme de vrac solide ou liquide. Par exemple, il est évident que les minerais et concentrés sont majoritairement transportés en vrac sec par des vraquiers. Il en va de même pour les hydrocarbures qui sont transportés majoritairement par des navires citernes.

**Tableau 7**  
**Catégories de produits**

Catégories de produits
Appareils et machines
Autres
Autres vracs liquides
Autres vracs secs
Céréales
Charbon et coke
Hydrocarbures
Marchandises diverses
Minerais et concentrés
Minéraux
Papier et pâtes
Produits chimiques
Produits forestiers
Produits métalliques

Sources : Innovation maritime, INNAV

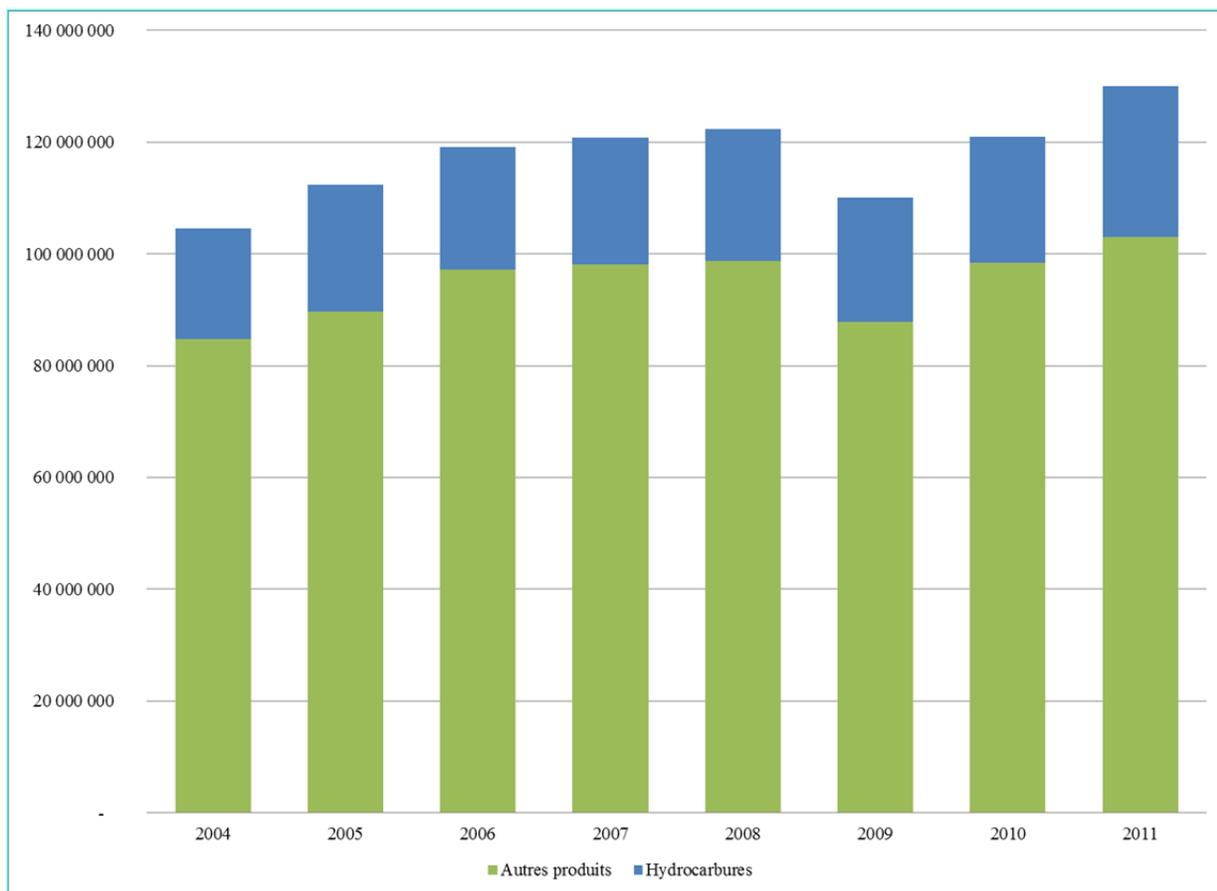
Toutefois, concernant les produits chimiques, ces derniers peuvent être transportés soit sous forme liquide ou solide. Ainsi dans le cadre de ce projet, seuls les hydrocarbures seront analysés plus en détails, compte tenu du type de navire utilisé pour les produits chimiques.

Depuis 2004, les ports du Québec manutentionnent plus de 100 millions de tonnes de marchandises annuellement. Les trafics portuaires ont atteint presque 126 millions de tonnes en 2011<sup>7</sup>. De ces tonnages, les hydrocarbures de toutes natures représentent environ 20 %.

---

<sup>7</sup> 2011 est l'année la plus récentes des données des trafics maritimes produites par Statistiques Canada.

**Graphique 4**  
**Évolution des tonnages chargés et déchargés au Québec (2004 à 2011)**



Sources : Innovation maritime, Statistiques Canada

Les ports de Québec et de Montréal manutentionnent près de 90 % des hydrocarbures de 2004 à 2011. La présence de raffineries de pétrole et d’usines de produits chimiques dans chacune de ces villes explique cette observation.

**Tableau 8**  
**Chargement/déchargement d'hydrocarbures dans les ports du Québec (en tonnes)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Moyenne
Québec	13 281 117	14 617 271	13 340 014	14 557 699	14 509 064	13 092 706	13 115 669	14 612 648	13 890 774
Montréal	4 711 985	5 935 774	6 327 533	6 232 352	7 106 905	7 294 192	7 422 928	10 137 581	6 896 156
Sept-Îles	579 909	677 431	756 742	598 451	700 562	619 320	783 884	718 802	679 388
Saguenay	346 969	517 705	351 158	333 895	374 539	341 589	297 244	346 482	363 698
Rimouski	169 975	175 593	180 416	177 832	174 472	226 659	210 858	220 293	192 012
Port-Cartier	152 363	139 620	184 870	213 210	165 897	89 484	140 325	195 423	160 149
Bécancour	83 900	105 000	179 279	112 740	124 387	113 474	102 931	117 910	117 453
Baie-Comeau	135 020	118 213	127 916	126 111	122 693	66 858	44 863	38 175	97 481
Trois-Rivières	75 846	93 757	73 796	78 364	87 287	63 733	97 324	144 230	89 292
Matane	123 651	82 918	54 270	107 322	63 796	37 374	73 855	61 957	75 643
Îles-de-la-Madeleine	73 250	74 941	76 542	61 319	72 767	79 323	61 049	77 205	72 050
Gaspé	59 613	59 021	55 539	64 342	51 480	91 852	95 045	94 372	71 408
Sorel	-	6 537	71 230	48 387	3 740	88 176	88 426	109 716	52 027
Côte-Sainte-Catherine	9 533	63 134	55 000	27 505	63 818	7 567	53 660	38 947	39 896
Valleyfield	17 383	-	8 345	23 646	25 022	68 780	53 837	71 290	33 538
New Richmond	49 370	13 580	-	-	-	-	-	-	7 869
Basse Côte-Nord	3 152	3 423	2 464	8 372	3 842	9 797	6 449	11 063	6 070
Port-Menier	-	-	3 207	3 592	3 488	3 955	3 346	4 478	2 758
La Malbaie	-	-	21 467	-	-	-	-	-	2 683
Havre-Saint-Pierre	-	-	6 330	3 356	-	-	-	-	1 211
Chandler	17	6	-	-	-	-	-	-	3
<b>Total</b>	<b>19 873 053</b>	<b>22 683 924</b>	<b>21 876 118</b>	<b>22 778 495</b>	<b>23 653 759</b>	<b>22 294 839</b>	<b>22 651 693</b>	<b>27 000 572</b>	<b>22 851 557</b>

Sources : Innovation maritime, Statistiques Canada

Pour les autres villes telles que Trois-Rivières, Baie-Comeau, Port-Cartier, Sept-Îles et Saguenay, les besoins en produits pétroliers s'expliquent par la présence d'installations industrielles lourdes. Toutefois, dans le cas de Rimouski, il n'y a pas d'installation industrielle lourde et les manutentions de carburants s'inscrivent dans la logistique de distribution de produits raffinés en région. Il en fut autrefois de même au Saguenay mais les installations ont été fermées avant 2004 et le carburant est depuis transporté par voie terrestre. Dans le cas de Baie-Comeau, les installations de distribution de produits raffinés ont également été fermées il y a quelques années. Cela peut expliquer la chute des manutentions depuis 2009 dans ce port. Il est également observé que Sorel manutentionne de plus en plus de produits pétroliers à partir de 2009.

En analysant le trafic de Sorel de plus près, on observe que la majorité des tonnages d'hydrocarbures est expédiée vers la Côte est américaine.

**Tableau 9**  
**Expéditions de produits pétroliers à partir de Sorel (en tonnes)**

	2005	2006	2007	2009	2010	2011
Côte est (États-Unis)			21 654	88 176	88 425	91 967
Grands Lacs (États-Unis)	6 537	35 800				
Europe			22 019			
Golfe du Mexique (États-Unis)						6 504
<b>Total</b>	<b>6 537</b>	<b>35 800</b>	<b>43 673</b>	<b>88 176</b>	<b>88 425</b>	<b>98 471</b>

Sources : Innovation maritime, Statistiques Canada

Différentes infrastructures sont utilisées pour manutentionner les hydrocarbures. Le tableau suivant montre certaines d'entre elles.

**Tableau 10**  
**Spécifications des terminaux pétroliers sur le Saint-Laurent**

Port	Terminal	Propriétaire / opérateur	Longueur (m)	Profondeur (m)	Entreposage (m3)
Bécancour	B-1	Somavrac			1 500 à 5 000
Montréal	Norcan (quai 74)	Terminal Norcan Inc.	192,9	10,7	207 000
	Canterm (quai 94)	Vopak	238,1	10,7	385 000
	Montréal-Est (Suncor quais 95 à 97)	Terminal Montréal Est	404,8	9,1-10,7	
	Valéro (quais 105-106)	Valéro	232,6	9,4	
	Shell Canada (quais 103N et 103S)	Shell Canada	189,6	10,7	
	Suncor Énergie (quais 109-110E)	Suncor	278	10,7	
Port-Cartier	Port-Cartier	ArcelorMittal	165	11,6	
Québec	IMTT-Québec	IMTT-Québec	295	11,9-12,1	100 à 34 500
	Valéro (quais 86-87)	Valéro	295-335	10,6-16,7	
	Canterm	Vopak	295	11,9-12,1	163 000
Rimouski	Rimouski	Suncor	130-213	7,3	
Saguenay	Grande-Anse 1 et 2	Servitank			17 000
Sept-Iles	Sept-Iles (quai no. 8)	Esso Impérial	98	12	
Sorel		Kildair	260	10,7	508 000
Trois-Rivières		Servitank / Prommel			
Valleyfield		Municipalité de Salaberry-de-Valleyfield	1106	8	36 683

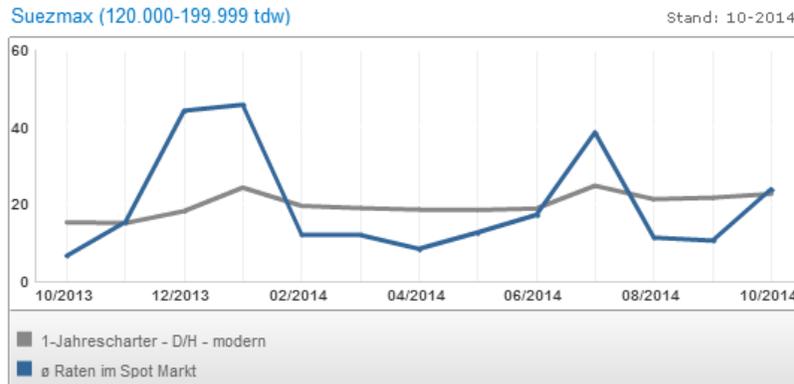
Sources : Innovation maritime, divers

Toutefois, peu d'informations sont publiées sur les capacités de manutention ainsi que les capacités d'entreposage pour les hydrocarbures seulement. Cela s'explique par le fait que, outre les quais, ces infrastructures sont majoritairement privées et que peu d'informations techniques sont publiées. Pour en savoir plus, il faudrait contacter directement les terminaux afin d'avoir de l'information exacte et à jour.

### 3.3 COÛT DU TRANSPORT D'HYDROCARBURES

Comme pour différents types de navires, il existe des bourses de fret pour les pétroliers qui donnent un ordre de grandeur du coût pour le transport de pétrole. Le tableau suivant montre des taux de fret journalier pour un pétrolier Suezmax.

### Graphique 5 Exemple de taux de fret de pétroliers (x 1 000 \$/jour)



Source : König & Co

Le taux de fret journalier pour les contrats d'affrètement d'une année sont moins volatiles que les taux sur le marché « spot ». Au cours de l'an dernier, les taux d'affrètement de ce type de navire était d'environ 20 000 \$/jour. Dans le cas du marché « spot », les taux ont varié entre 7 500 \$/jour à plus de 45 000 \$/jour.

Notons que les normes du travail, l'environnement fiscal et la réglementation nationale font en sorte que chaque pays a un marché qui lui est propre. Dans le cas du Canada, seules quelques entreprises font du transport maritime de produits pétroliers et il est donc très difficile d'estimer les coûts pour le transport d'hydrocarbures par navires avec un navire canadien. Des recherches supplémentaires seraient requises pour fournir des informations plus précises.

#### 3.4 LES PROJETS EN DÉVELOPPEMENT ET LEURS INCIDENCES SUR LE TRAFIC

Cette section vise à répertorier les projets faisant actuellement l'objet d'analyses ou de discussions et qui pourraient avoir des impacts à court ou long terme sur le transport maritime des hydrocarbures au Québec.

Il s'agit, dans tous les cas, de projets de nature privée pour lesquels des informations ont filtré dans les médias québécois. Les informations présentées plus bas sont, de fait, tirées des principaux quotidiens du Québec mais aussi de la compilation faite par le Groupe de travail sur le transport maritime des hydrocarbures<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Ce Groupe de travail agit dans le cadre du Comité de concertation de navigation (animé par Transports Canada et le ministère des Transports du Québec). Le Groupe a produit en avril 2014 un document interne intitulé « Données concernant les nouveaux mouvements maritimes de pétrole brut sur le Saint-Laurent ».

Si, jusqu'à récemment, le pétrole importé et raffiné au Québec provenait pour beaucoup de l'Afrique et du Nord de l'Europe, l'augmentation significative de la production d'hydrocarbures aux États-Unis couplée à celle de l'Ouest canadien a induit une nouvelle dynamique sur les marchés. Les deux grandes raffineries du Québec (Suncor et Valéro) y ont vu une opportunité de diversifier, voire de modifier significativement, leurs sources d'approvisionnement. Ainsi, qu'elles voyagent par rail ou par navire, on note désormais que des quantités plus importantes de pétrole brut provenant de l'Amérique du Nord alimentent désormais les raffineries du Québec. Cette dynamique est susceptible de s'accroître si les grands projets d'infrastructure visant le transport d'hydrocarbures par pipelines en direction ouest/est se concrétisent.

Deux projets majeurs font l'objet d'études :

**1) L'inversion du flux de la ligne 9B d'Enbridge, (entre Westover (Ontario) et Montréal (Québec))**

Si ce projet allait de l'avant, Valéro recevrait par oléoduc dans ses installations de Montréal du pétrole brut provenant de l'Ouest canadien. Le produit serait par la suite transporté sur le Saint-Laurent entre Montréal et Lévis (raffinerie de Valéro). Une co-entreprise (Transports maritimes St-Laurent) a été formée entre Valéro et le Groupe Desgagnés pour assurer le transport du pétrole brut. Deux navires de classe Panamax doivent être mis en service pour faire la « navette » entre les installations de Valéro de Montréal et de Lévis. On estime à 100 le nombre annuel de voyages requis entre les deux villes afin de transporter, par la voie maritime, les volumes ciblés. En contrepartie, le nombre de grands navires citernes provenant de l'étranger à destination de la raffinerie de Lévis devrait diminuer de façon significative<sup>9</sup>. S'il se concrétise, le projet d'Enbridge permettrait d'acheminer entre 240 000 et 300 000 barils de pétrole par jour en provenance de l'Ouest canadien<sup>10</sup>.

**2) Oléoduc Énergie-Est (Trans Canada Pipelines)**

Il s'agit d'un projet visant à acheminer du pétrole de l'Ouest canadien (Alberta) jusqu'au Nouveau-Brunswick (raffinerie de St-John) en passant par le Québec. Le projet prévoit notamment la construction d'un pipeline sur une distance de 1 500 km (capacité de 1,1 million de barils par jour) au Québec et au Nouveau-Brunswick. Il prévoit aussi la construction dans le Bas-Saint-Laurent d'un terminal dédié à l'exportation de pétrole. Le site visé est Gros-Cacouna.

---

<sup>9</sup> Journal Le Soleil, édition du 21 mars 2014, « Transport de pétrole brut sur le Saint-Laurent : Valéro choisit le Groupe Desgagnés ».

<sup>10</sup> Journal La Presse, édition du 7 octobre 2014, « Le projet d'inversion de la ligne 9B d'Enbridge retardé ».

Ce projet fait l'objet de beaucoup de débats. Une grande part, sinon la totalité du pétrole brut qui transiterait par Gros-Cacouna serait destinée à l'exportation. On évoque que quelque 175 pétroliers par année pourraient passer par le terminal de Gros-Cacouna s'il devait voir le jour (38 pétroliers de type Aframax et 137 de type Suezmax)<sup>11</sup>.

Notons que les perspectives d'utiliser le fleuve Saint-Laurent comme une voie d'exportation du pétrole brut de l'Alberta sont déjà bien réelles. L'entreprise Kildair, qui a racheté des installations d'Hydro-Québec, dispose d'infrastructures à Sorel-Tracy lui permettant de stocker puis d'expédier par navires du pétrole brut de l'Alberta reçu par la voie terrestre (train). Son terminal accueille des navires de type Aframax<sup>12</sup>. Le schéma suivant montre les installations de Kildair à Sorel-Tracy.

**Carte 5**  
**Localisation des principales infrastructures de Kildair à Sorel-Tracy**



Source : Journal Le Devoir

Le port de Québec a lui aussi fait savoir qu'il étudie la possibilité, dans ses projets d'agrandissement, d'ajouter des infrastructures qui lui permettraient de devenir un point de sortie pour les exportations de

<sup>11</sup> Journal La Presse, édition du 31 octobre 2014, « Oléoduc Énergie Est : 175 pétroliers à Cacouna ».

<sup>12</sup> Journal Le Devoir, édition du 5 novembre 2014, « Une évaluation environnementale réclamée d'urgence à Sorel-Tracy ».

produits pétroliers canadiens. L'aménagement d'un quai en eau profonde de type duc-d'Albe est envisagé<sup>13</sup>.

Somme toute, le développement de l'industrie pétrolière dans l'Ouest canadien, et plus généralement en Amérique du Nord, est de nature à modifier sensiblement les flux des navires pétroliers sur le Saint-Laurent (provenance/destination, types de navires, etc.). D'ores et déjà, une activité plus importante est notable au terminal de Sorel-Tracy. Par ailleurs, des navires en provenance du Texas et de la Louisiane approvisionneraient désormais les raffineries de Suncor et de Valéro<sup>14</sup>.

Il n'est pas possible, dans le cadre du présent mandat, de donner un portrait précis des changements récents relatifs aux mouvements des navires. Une analyse plus fine du trafic, qui permettrait de retracer les points d'origine et de destination des navires, serait utile pour mieux comprendre les changements qui s'opèrent depuis quelques années. Une telle étude pourrait aussi permettre de voir la dynamique qui se dessine au niveau de la région des Grands Lacs (mouvements de navires citernes vers l'aval du Saint-Laurent). Des échanges avec les principales entreprises impliquées dans les opérations liées au transport des hydrocarbures au Québec faciliteraient l'établissement d'un portrait clair de la situation actuelle et des perspectives futures.

Au-delà des projets évoqués plus haut, notons que les travaux d'exploration initiés au Québec visant les hydrocarbures pourraient, eux aussi, avoir des impacts sur le transport maritime. Deux entreprises québécoises (Pétrolia et Junex) sont actives notamment en Gaspésie et à Anticosti. Si leurs résultats sont probants, ces entreprises devront envisager le transport de leur produit par la voie fluviale. Pétrolia, dont les travaux d'exploration sur le site Bourque sont bien avancés, vise l'horizon de 2017 pour démarrer une éventuelle production. L'entreprise examine déjà les possibles options permettant de livrer par bateau du gaz naturel liquéfié vers la Côte-Nord<sup>15</sup>.

Du côté de l'exploration en milieu marin, le projet visant le gisement Old Harry dans le Golfe Saint-Laurent fait l'objet de discussions depuis plusieurs années. La mise en exploitation de ce gisement (non prévue pour le moment) aurait assurément une incidence importante sur le trafic maritime des hydrocarbures au Québec.

---

<sup>13</sup> Journal Le Soleil, édition du 11 octobre 2014, « Du pétrole canadien exporté de Québec ? ».

<sup>14</sup> Groupe de travail sur le transport maritime (avril 2014).

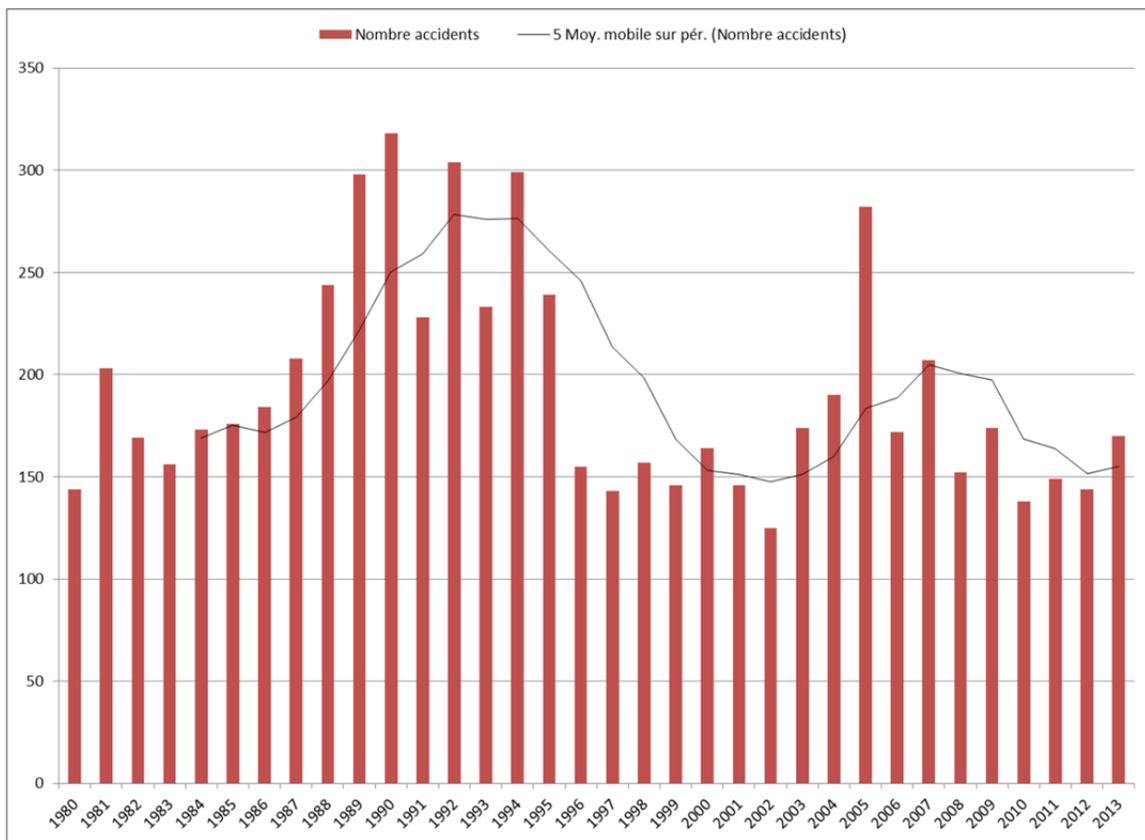
<sup>15</sup> Journal Le Soleil, édition du 19 novembre 2014, « Gaz naturel liquéfié : Pétrolia veut fournir la Côte-Nord ».



## 4 DONNÉES RELATIVES AUX INCIDENTS/ACCIDENTS IMPLIQUANT DES NAVIRES CITERNES SUR LE SAINT-LAURENT

Comme pour les autres modes de transport, différents types d'incidents/accidents arrivent aux navires fréquentant le Saint-Laurent. Le graphique suivant montre l'évolution du nombre d'incidents/accidents ainsi que la moyenne mobile sur 5 années. On observe une tendance à la baisse du nombre d'incidents/accidents avec deux périodes où ils furent plus nombreux, soit celle de la fin des années 1980 au milieu 1990 et celle du milieu à la fin des années 2000.

**Graphique 6**  
**Évolution du nombre d'incidents/accidents de navires sur le Saint-Laurent**



Source : MARSIS

La base de données MARSIS identifie un peu moins de 200 types différents d'incidents/accidents. Dans le but de faciliter l'analyse, ces derniers ont été regroupés. Le tableau suivant décrit brièvement les différents groupes d'incidents/accidents.

**Tableau 11**  
**Description des différents regroupements d'incidents/accidents**

<b>Regroupement</b>	<b>Description</b>
Abandonné en mer	Abandon du navire en mer
Accident divers	Divers accidents
Ancrage/amarrage	Bris des amarres ou problèmes d'ancrage
Bris remorque	Bris du câble de remorque
Cargaison	Incidents lié à la cargaison
Collision/contact	Collision ou contact avec un autre navire
Coulé	Navire coulé
Échouement/talonnage	Échouement ou talonnage par le navire
Feu/explosion	Feu ou explosion à bord
Mécanique	Problème mécanique
Déversement pétrole	Déversement de pétrole
Stabilité	Problèmes causés par le manque de stabilité du navire
Structure	Bris à la structure du navire

Le tableau suivant montre que depuis 1980, environ 6 500 incidents et accidents maritimes ont eu lieu.

**Tableau 12**  
**Types d'incidents/accidents et gravité (1980 à 2013) sur le Saint-Laurent**

<b>Regroupement</b>	<b>Gravité des dommages au navire</b>					
	<b>Aucun</b>	<b>Mineur</b>	<b>Important</b>	<b>Perte totale</b>	<b>Inconnu</b>	<b>Total</b>
Collision/contact	593	905	60	14	685	2257
Mécanique	231	270	26	1	665	1193
Accidents divers	186	211	16	11	450	874
Échouement/talonnage	374	265	47	22	164	872
Structure	26	297	15	2	70	410
Feu/explosion	42	146	40	80	51	359
Ancrage/amarrage	42	105	22	24	51	244
Stabilité	18	45	13	16	28	120
Coulé	10	15	8	49	33	115
Bris remorque	14	12	1	4	34	65
Cargaison	12	20			14	46
Abandonné en mer	1		1	2	1	5
Déversement pétrole	1	1			2	4
<b>Total</b>	<b>1550</b>	<b>2292</b>	<b>249</b>	<b>225</b>	<b>2248</b>	<b>6564</b>

Source : MARSIS

De ces événements, environ 250 (3,7 %) sont réputés avoir causé des dommages importants au navire.

Concernant les pertes totales, la majorité des navires en cause sont des bateaux de pêche ou de plaisance.

Depuis 1980, les pétroliers et navires chimiques de différents types ont été impliqués dans environ 560 événements, 16 d'entre eux ont causé des dommages importants aux navires et 3 des pertes totales.

**Tableau 13**  
**Nombre d'incidents/accidents maritimes par types de navire (1980 à 2013)**

	Gravité des dommages					Total
	Aucun	Mineur	Important	Perte totale	Inconnu	
Autres navires	94	120	10	2	118	344
Barge	44	55	4	8	100	211
Brise-glace	14	51	3		33	101
Cargo général	167	226	17	5	165	580
Chimiquier	22	39	4		65	130
Drague	8	8		1	6	23
Navire de pêche	140	427	95	184	283	1 129
Navire de recherche	14	32	2		11	59
Navire gasier		3			1	4
Navire militaire	4	2			6	12
Navire passager	121	135	8	3	180	447
Pétrolier (autres)	8	4	1		11	24
Pétrolier (brut)	15	19		1	22	57
Pétrolier (raffiné)	114	141	10	2	85	352
Plaisance	91	23	7	8	188	317
Portre-conteneur	64	53	3		111	231
Remorqueur	132	120	21	9	178	460
RORO	11	31	3		31	76
Vraquier	422	705	57	2	585	1 771
Traversier	65	98	4		69	236
<b>Total</b>	<b>1 550</b>	<b>2 292</b>	<b>249</b>	<b>225</b>	<b>2 248</b>	<b>6 564</b>

Source : MARSIS

Trois pétroliers furent réputés perte totale durant cette période. En 1981 c'est un feu qui se déclara dans les accommodations du pétrolier *Hudson Transport*. Le feu ne s'est pas propagé aux réservoirs de la marchandise ni aux soutes du navire.

Par la suite, le *Rio Orinocco*, pétrolier de 135 mètres de long s'est échouée en 1990 sur l'Île d'Anticosti. Cet accident a été causé par une panne de moteur et, compte tenu de la mauvaise température, le navire a chassé sur son ancre jusqu'à l'échouement. Cet accident occasionna un déversement de 185 tonnes<sup>16</sup> d'hydrocarbure (FIPOL, 2014), majoritairement dans les soutes du navire. En effet, compte tenu qu'il transportait de l'asphalte, la marchandise s'est refroidie et a figé dans les cales.

Toujours en 1990, l'*Enerchem Fusion* s'est échoué au large du Quai Maltais à Chicoutimi. Le navire s'est échoué suite à une erreur de manœuvre qui a causé un déversement. La cargaison des réservoirs endommagés a été transférée vers d'autres réservoirs afin de limiter les dégâts.

<sup>16</sup> À titre de comparaison, l'*Exxon Valdez* a déversé 40 000 tonnes de pétrole brut.

Le tableau suivant résume les accidents et les incidents ayant occasionné des dommages importants et qui impliquaient un pétrolier dans le Saint-Laurent de 1980 à 2013. La base de données MARSIS ne mentionne pas s'il y a eu des fuites de pétrole, soit de la marchandise, soit des soutes. Dans le tableau suivant, les pétroliers ayant fait l'objet d'une perte totale sont identifiés en gris. Un déversement à Hamilton a également été ajouté en italique. Bien que n'ayant pas eu lieu au Québec, un déversement sur les Grands Lacs peut avoir un impact sur le Saint-Laurent.

**Tableau 14**  
**Navires impliqués dans des incidents/accidents ayant causé des dommages importants**  
**(1980 à 2013)**

	Accident divers	Collision /contact	Échouement/ talonnage	Feu/explosion	Mécanique
DARA DESGAGNES	2013				
ENERCHEM FUSION			1990		
ENERCHEM TRAVAILLEUR				1981	
HUDSON TRANSPORT				1981	
IRVINGESKIMO		1981	1983		
JADE STAR			2000		
LE CEDRE NO. 1			1981		
LE CHENE NO. 1		1984			
MARINOR				1997	
MCASPHALT 401				1987	
MOOR					2011
MORUY			1998		
<i>NANCY ORR GAUCHER</i>	<i>1989</i>				
RIO ORINOCO			1990		
SICHEM HONG KONG		2009			
SICHEM MUMBAI					2009
W.M. VACY ASH					1992
WELLINGTON KENT					1984

Sources : Innovation maritime, BST

On présente, à la page suivante, les détails relatifs aux incidents/accidents impliquant des pétroliers. Les informations sont tirées des rapports du Bureau de la sécurité des transports.

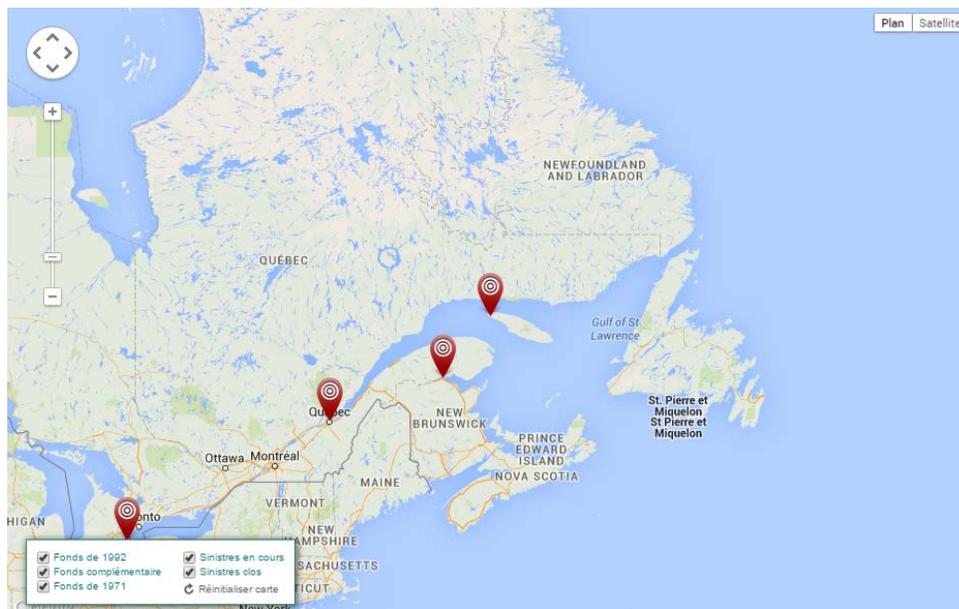
**Tableau 15**  
**Accidents impliquant des pétroliers**

Nom navire	Date accident	Lieu accident	Evènement	Cause	Résultante	Conclusions ou recommandations du BST
Hudson Transport	25 décembre 1981	Près de la pointe Métis	Incendie dans les accommodations	4 causes possibles retenues : article de fumeur dans une cabine d'officier, défaut d'origine électrique, combustion spontanée, incendie criminel.	Abandon du navire et perte totale du navire, 7 décès (hypothermie et noyade).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remplacement et mise à jour des équipements de sauvetage.</li> <li>2. Que les réservoirs de carburant des embarcations de sauvetage soient vidangés et nettoyés au moins une fois/an.</li> <li>3. Que des études soient entreprises pour établir le maximum de vie utile des radeaux de sauvetage pneumatiques.</li> <li>4. Que les embarcations de sauvetage soient soumises au moins 1 fois/an à une vérification d'étanchéité et de flottabilité.</li> <li>5. Qu'on désigne sur tous les navires marchands canadiens un poste d'urgence secondaire éloigné de la timonerie comprenant un appareil radio VHF, haut-parleur, appareil lance-amarre.</li> <li>6. Etc.</li> </ol>
Rio Orinoco	16 octobre 1990	Ile d'Anticosti	Panne du moteur principal (contamination du combustible avec de l'eau de mer)	S'est échoué après avoir chassé sur ses ancres à cause d'une panne de la machine principale et du fait que l'équipage n'a pas pu remettre la machine en marche pour empêcher les ancres de chasser	Échouement et déversement 185 tonnes d'hydrocarbure, majoritairement dans les soutes du navire	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le navire avait éprouvé des ennuis graves et persistants de machine et de contamination du combustible au cours de ses deux voyages précédents.</li> <li>2. Pendant le délestage de la citerne latérale n° 1 de tribord à Curaçao, on a observé la présence de combustible dans le lest liquide et les sondages de la deep-tank avant ont révélé la disparition de quelques sept tonnes de combustible.</li> <li>3. Le navire avait quitté Curaçao avec une seule de ses trois génératrices en bon état de fonctionnement.</li> <li>4. À cause de la forte contamination du combustible, la machine principale a ralenti ou calé plusieurs fois.</li> <li>5. Le capitaine n'avait pas toutes les qualifications requises par le pays où le navire était immatriculé pour commander un navire de cette catégorie.</li> <li>6. Le chef mécanicien ne possédait pas le brevet approprié des Îles Cayman.</li> <li>7. Le navire n'avait pas à bord le nombre voulu de mécaniciens qualifiés.</li> <li>8. Le navire n'avait pas à bord d'officier radiotélégraphiste breveté.</li> <li>9. Le capitaine n'a pas mentionné les graves ennuis éprouvés sur son navire dans sa déclaration à ECAREG lorsqu'il a demandé l'autorisation de pénétrer dans les eaux canadiennes.</li> <li>10. Le navire était ancré sur un fond de mauvaise tenue malgré des prévisions de mauvais temps.</li> <li>11. Les communications internes n'ont pas été claires en ce qui concerne le relevage des ancres.</li> </ol>

Nom navire	Date accident	Lieu accident	Evènement	Cause	Résultante	Conclusions ou recommandations du BST
Czantoria	8 mai 1988	Lévis (Installations portuaires d'Ultramar)	Erreur de jugement dans la manœuvre du navire et interruption des communications radio avec les remorqueurs lors de l'accostage.	Heurt du caisson no 4 au Quai d'Ultramar par le Czantoria. Le bordé de la muraille du navire est rupturé et il y a fuite de la cargaison en pétrole brut.	Déversement de pétrole brut. Présence d'une nappe d'huile autour des caissons et du navire et forte concentration en vapeur d'hydrocarbures	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le remorqueur arrière a exercé considérablement plus de poussée que celui à l'avant et le navire s'est abattu vers bâbord durant l'approche.</li> <li>2. L'embarquée vers bâbord était telle qu'un des officiers et le capitaine ont manifesté leur inquiétude.</li> <li>3. Au lieu de corriger cette embarquée, l'ordre de recommencer à tirer est ensuite transmis au remorqueur à l'arrière accentuant davantage l'embarquée.</li> <li>4. Il y a eu perte de communication radio entre le pilote et les remorqueurs et le remorqueur arrière n'a pas reçu l'ordre d'arrêter de tirer.</li> <li>5. La panne du radiotéléphone VHF portatif du pilote a probablement été causée par une pile électrique à plat.</li> <li>6. Faute d'entendre une réplique d'arrêter de tirer de la part du remorqueur arrière, on n'a pas réagi immédiatement sur la passerelle en utilisant l'équipement de radio du navire.</li> <li>7. Le mouvement avant du navire a écrasé et repoussé la défense flottante, la rendant inefficace et l'épave de la proue a été rupturée par la bordure supérieure du caisson no 4 laquelle n'offrait aucune protection.</li> <li>8. Alors qu'il n'y avait pas des défenses sur la partie supérieure du caisson no 4, il y en avait sur les autres caissons.</li> <li>9. Le navire n'était pas équipé d'un propulseur d'étrave pour l'assister à accoster.</li> </ol>
Enerchem Fusion	20 juillet 1990	Chicoutimi	is avec l'appareil à gouvern	Le «ENERCHEM FUSION» s'est échoué à la suite d'une erreur de manoeuvre dans un courant de marée et dans une position où il était impossible de reprendre la maîtrise de la situation.	Échouement et déversement mineur d'hydrocarbures. Une barrière de rétention a été installée autour du pétrolier. Une partie de la cargaison a été transférée dans d'autres citernes afin de limiter la contamination des divers produits transportés. La Division des urgences maritimes de la Garde côtière canadienne (GCC) a jugé que la pollution avait été négligeable.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le capitaine et les pilotes avaient préalablement discuté en détail de l'approche du quai Albert-Maltais, mais il n'avait pas été établi qui aurait la conduite du navire au cours de la manoeuvre d'accostage.</li> <li>2. Selon le capitaine, le navire se trouvait à proximité de la bouée S51 lorsqu'il a constaté que le navire avait abattu au-delà du cap d'approche prévu. Par conséquent, il a repris la conduite du navire, ce qu'il a confirmé verbalement au pilote.</li> <li>3. Selon le pilote, le navire n'était pas en difficulté et n'avait pas commencé à abattre lorsque le capitaine a repris la conduite du navire, et il n'y a eu aucune confirmation verbale de cette prise en charge.</li> <li>4. Les éléments de preuve recueillis n'ont pas permis de déterminer si le navire était en difficulté lorsque le capitaine en a repris la conduite.</li> <li>5. Le pilote a supposé que le capitaine avait repris la conduite du navire lorsque celui-ci a entrepris de manoeuvrer avec les machines principales sans avoir recours aux conseils du pilote.</li> <li>6. Le pilote a continué de fournir conseils et assistance au capitaine.</li> <li>7. Les mouvements des machines principales effectués au cours de l'approche du quai ont diminué l'erre du navire et ont gêné sa capacité de gouverner dans le courant.</li> <li>8. Sous l'effet du courant, le navire s'est échoué en bordure du bassin d'évitage.</li> <li>9. Le navire accusait une assiette prononcée sur le nez qui aurait dû le rendre plus difficile à gouverner.</li> <li>10. Le navire s'est échoué sur un rocher par son milieu à marée descendante et s'est arqué. Les avaries ont été telles que le navire a été déclaré perte virtuelle totale.</li> <li>11. Le capitaine n'a pas soumis de rapport écrit indiquant les motifs de sa reprise de la conduite du navire, comme l'exige la Loi sur le pilotage.</li> </ol>

Concernant les déversements de pétrole à proprement dit, la carte suivante montre où ils eurent lieu dans le Saint-Laurent depuis 1980 (FIPOL, 2014).

**Carte 6**  
**Localisation des déversements de pétrole répertoriés par la FIPOL (1980 à 2014)**



Source : Fonds internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (FIPOL)

En 1988, le *Czantoria* heurtait le quai au terminal de Saint-Romuald. Classé comme incident dans la base de données MARSIS, il n'y a pas de dommage répertorié au navire et la quantité déversée n'est pas documentée.

Bien que n'ayant pas eu lieu au Québec, d'autres déversements de pétrole auraient pu avoir des impacts sur le Saint-Laurent. En 1989, le *Nancy Orr Gaucher* a déversé 250 tonnes d'hydrocarbures dans le port d'Hamilton lors des opérations de déchargement (FIPOL 2014).

En 2008, un déversement a eu lieu à Port Dalhousie au Nouveau-Brunswick. Le *King Darwin* a déversé 64 tonnes de pétrole dans les eaux du fleuve Restigouche lors d'opérations de déchargement (FIPOL 2014).

*« Les premières opérations d'intervention ont été menées par le terminal pétrolier. Elles ont notamment consisté à contenir le déversement dans la zone portuaire au moyen de barrages flottants et de paille destinée à absorber les hydrocarbures. Le propriétaire du King Darwin a engagé une entreprise privée pour mener les opérations de nettoyage du littoral, des défenses contre les glaces, des revêtements*

*extérieurs et des structures portuaires. La plupart des opérations de nettoyage étaient terminées le 5 octobre 2008. » (FIPOL, 2014)*

Le tableau suivant montre l'origine des pétroliers ayant eu un incident/accident depuis 1980.

**Tableau 16**  
**Pays d'origine des pétroliers ayant eu un incident/accident (1980 à 2013)**

<b>Pays</b>	<b>Nombre</b>
CANADA	310
LIBERIA	43
PANAMA	36
SINGAPOUR	23
NORVÈGE	21
BAHAMAS	20
MALTE	15
CHYPRE	13
GRÈCE	13
ILES MARSHALL	13
AUTRES PAYS	56
<b>Total</b>	<b>563</b>

Sources : MARSIS, Innovation maritime

Il apparaît que la majorité des incidents ou accidents provient de navires immatriculés au Canada. Par contre, ces données ne donnent pas un taux d'incidents/accidents proportionnel au temps passé dans le Saint-Laurent. Le tableau suivant montre le taux d'incidents/accidents en fonction du nombre de passages de navires entre 2004 et 2013.

**Tableau 17**  
**Taux d'incidents/accidents par pays (2004 à 2013)**

<b>Pays</b>	<b>Nombre de voyages</b>	<b>Taux incidents/accidents</b>
Canada	7870	0,025%
Grèce	1385	0,578%
Liberia	1135	1,145%
Iles Marshall	1017	0,295%
Bahamas	841	0,476%
Panama	832	1,923%
Singapour	787	1,779%
Norvège	512	0,977%
Malte	502	0,797%

Sources : MARSIS, Innovation maritime, INNAV

Présentés ainsi, les navires canadiens ont un taux d'incidents/accident de loin inférieur à tous les autres navires provenant de pays étrangers. Les navires immatriculés au Panama ou à Singapour ont des taux d'incidents/accidents supérieurs à la moyenne.

En analysant les navires canadiens impliqués dans les incidents/accidents, on observe qu'aucun navire en particulier ou entreprise affichent un taux d'occurrence plus élevé que les autres. Cela signifie qu'aucun navire ou entreprise canadienne ne peut être considéré comme délinquant. Cela pourrait également signifier que la réglementation en place, ainsi que les mesures de contrôle se montrent efficaces.

Une autre source de pollution par les hydrocarbures provenant des navires concerne les soutes. Considérant la quantité de carburant que transportent les navires, plusieurs déversements mineurs proviennent des soutes des différents navires, plus que de la marchandise des pétroliers. Toutefois, ces événements et les quantités déversées ne sont pas répertoriés dans la base de données MARSIS. Des investigations supplémentaires devraient être faites auprès de Transports Canada et de la *Société d'intervention maritime de l'Est du Canada*.

Ainsi, selon la base de données MARSIS, il appert que les risques d'incidents/accidents des pétroliers ne sont pas supérieurs à ceux d'autres navires. Par ailleurs, compte tenu du manque d'information dans la base de données, il n'est pas possible de mesurer les quantités d'hydrocarbures déversés dans le Saint-Laurent et de les attribuer à un type de navire en particulier.



## 5 ENCADREMENT LÉGAL ET RÉGLEMENTAIRE

Cette section présente les grandes lignes du cadre réglementaire relatif au transport des hydrocarbures. On présente tour à tour les conventions internationales, les lois et règlements spécifiques au Canada, ceux spécifiques au Québec et, enfin, d'autres mesures d'intérêt pour le sujet à l'étude.

Le transport maritime étant une activité internationale, les États impliqués, sous l'égide des Nations Unies, se sont dotés d'une organisation maritime internationale (OMI). Cette tribune permet le développement de conventions, de codes et de guides destinés aux parties prenantes. Si ces outils n'ont pas force de loi, chaque État étant souverain, ils sont cependant la base sur laquelle les pays signataires vont bâtir leur propre législation. Les documents cités dans la section « Internationale » vont donc grandement influencer l'environnement législatif encadrant le transport maritime au Canada.

Le transport maritime dans les eaux canadiennes est de juridiction fédérale. C'est ce qui explique le large éventail de loi et de règlements identifiés dans la section « Canadienne ». Se servant des conventions qu'il a ratifiées, le Canada met en place l'encadrement législatif requis et y inclut les particularités propres à ses eaux. Il importe de bien comprendre que les conventions internationales représentent le minimum entendu entre les parties et que ces dernières peuvent excéder ces exigences, dans un cadre défini permettant de ne pas affecter indument les échanges internationaux.

La législation provinciale ne pouvant se substituer au fédéral, en matière de transport maritime, cette section identifie quelques lois provinciales qui permettent d'intervenir auprès de certains acteurs du transport maritime impliqués dans la partie terrestre du transport. Elles élargissent légèrement le champ d'actions possibles dans l'encadrement des activités de transport, de transbordements et d'entreposage des produits pétroliers transportés par eaux.

L'industrie du transport maritime en est une de services. C'est la qualité des services qui assure la pérennité des opérations. Différents documents de références, émanant de sources variées, sont associés aux différentes facettes du transport de produits pétroliers. Une section regroupe des documents techniques de Transports Canada et des références reconnues ou exigées par l'industrie pétrolière.

## 5.1 LES CONVENTIONS INTERNATIONALES

INTERNATIONAL			
Titre	Entrée en vigueur, dernière modification	Portée	Note
<b>Principales conventions de l'OMI</b>			
<a href="#">Convention internationale pour la sauvegarde de la vie en mer SOLAS</a>	En force depuis 1980, Dernier amendement 2011	Opération, Navire, Équipage	En force, la convention vise à améliorer la sauvegarde de la vie humaine en mer. Dans ce but elle met en place divers codes touchant des aspects liés au transport d'hydrocarbure. À titre d'exemples, mentionnons le code sur la sécurité maritime (Code ISM) qui couvre l'opération du navire tant pour la navigation que les opérations de transbordements par le biais d'un processus de développement, de mise en place et de maintien d'un système de gestion de la sécurité tant à bord que dans les bureau de la compagnie. Le code ISPS, sur la sûreté maritime vise quant à lui les dangers extérieurs aux opérations (par exemple les actes terroristes visant le navire) en obligeant l'opérateur à faire une évaluation des risques et de développer un plan de sûreté appropriés; ces actions rendent les opérations plus sûres, diminuant ainsi les risques.
<a href="#">Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires, (1997) (MARPOL)</a>	En force depuis 1983, Dernier amendement 2013	Navire, Opération	En force, la convention MARPOL (pour MARine POLLution) vise la protection du milieu marin contre toute pollution issue du transport maritime. La prévention de la pollution par les hydrocarbures, de même que la réduction au minimum des déversements accidentels sont des éléments couverts par la convention. Les règles techniques contenues dans l'annexe I vise la prévention de la pollution par les hydrocarbures. Elle touche principalement le navire, au niveau de sa construction, ses inspections.
<a href="#">Convention internationale sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille (STCW) incluant les Amendements de Manille</a>	En force depuis 1984, Dernier amendement 2010	Opération, Équipage	En force, cette convention édicte les normes internationales de formation, de tenue de quart et de certification. Elle prévoit les formations spécialisées exigées pour les officiers travaillant à bord des pétroliers. Son impact est donc principalement sur les opérations de transbordements.

<b>INTERNATIONAL</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
<b>Autres conventions de l'OMI relatives à la sûreté et la sécurité maritime</b>			
<a href="#">Règlement international pour prévenir les abordages en mer (COLREG), 1972</a>	En force depuis 1977	Opération	En force, cette convention encadre la navigation de l'ensemble de la flotte mondiale. Véritable "code de la route" ce Règlement international se doit d'être connu et appliqué par tous les officiers de ponts. Touchant l'aspect navigation, il permet d'éviter les abordages et dicte des règles associés aux zones de trafic entre autres.
<a href="#">Convention visant à faciliter le trafic maritime international (FAL), 1965</a>	En force depuis 1967, Dernier amendement 2006	Opération	En force, la convention vise à rendre les échanges commerciaux plus faciles en proposant une standardisation de certains documents, entre autres. Bien que son impact soit limité dans le transport d'hydrocarbure, elle permet un échange d'information plus efficace, rendant ce même transport plus sécuritaire.
<b>Convention de l'OMI relatives à la prévention de la pollution</b>			
<a href="#">Convention internationale de 1990 sur la préparation, la lutte et la coopération en matière de pollution par les hydrocarbures (OPRC)</a>	En force depuis 1995, Dernier amendement 2000	Opération	En force, cadre de référence pour la préparation des divers acteurs afin d'être proactif dans la protection de l'environnement, la réaction à un déversement et la collaboration entre les parties impliquées. Facilite la réponse internationale dans le cas d'un accident impliquant plus d'un pays. La préparation est également exigée à bord des navires qui se doivent d'avoir un plan d'intervention, de mener des entraînements, des exercices et de maintenir à bord le matériel approprié.
<b>Conventions de l'OMI, couvrant la responsabilité et la compensation</b>			
<a href="#">Convention internationale de 1969 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (CLC 1969)</a>	En force depuis 1996, Dernier amendement 2003	Navire, Opération	Cette convention assure qu'une compensation adéquate est prévue pour les personnes affectées par un déversement d'hydrocarbure résultant d'un accident maritime impliquant un pétrolier. Pour ce faire, chacun de ces navires visés par la convention, doit être assuré ou se doter d'une sécurité financière correspondant aux sommes prévues comme étant le montant total de responsabilité de l'armateur pour un incident. Elle couvre les dommages causés par une pollution résultant d'un déversement d'hydrocarbure persistant dans les eaux d'un État signataire.

<b>INTERNATIONAL</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
<a href="#"><u>Protocole de 1992 de la convention internationale sur la création d'un fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures (FUND 1992)</u></a>	En force depuis 1996, Dernier amendement 2005	Navire, Opération	En force. Le fond doit permettre le versement des compensations en cas de pollution par les hydrocarbures, lorsque l'armateur ou son garant ne peuvent respecter leurs obligations de responsabilité civile. Encadre des cas d'exceptions.
<a href="#"><u>Convention de 1996 sur la limitation de la responsabilité en matière de créances maritimes (LLMC)</u></a>	En force depuis 2004, Dernier amendement 2012 (entrera en force en 2015)	Navire	Cette convention fixe les limites de responsabilités pour deux types de réclamations. Les limites sont spécifiées pour des réclamations en cas de perte de vies ou de blessures corporelles et pour des dommages à la propriété (tel : autres navires, les ouvrages portuaires ou autres propriétés).
<a href="#"><u>Convention internationale de 2001 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures de soute</u></a>	En force depuis 2008	Navire	En force. La convention vise à assurer une indemnisation rapide et efficace des personnes ayant subis des préjudices suite à une pollution causée par un déversement d'hydrocarbure utilisé comme combustible par le navire.
<b>Autre convention de l'ONU</b>			
Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (UNCLOS)	En force depuis 1994	Navire, Opération	En force. Cette convention encadre, entre autres, tous les aspects juridiques d'un état côtier. Par le fait même elle pose les balises concernant les droits et les limites de l'état quant au passage des navires, la protection de l'environnement, la prévention de la pollution et le contrôle des navires par l'état du port (Port state control). Elle énonce également les droits et les devoirs de l'état du pavillon (Flag state), responsable de la réglementation visant le navire.

## 5.2 LES LOIS ET RÈGLEMENTS DU CANADA

<b>CANADA</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
<b>Loi de 2001 sur la marine marchande</b>	Sanctionnée Novembre 2001, dernière modification Décembre 2013	Navires, équipage, opérations	Loi concernant la marine marchande et la navigation. C'est par cette loi que les conventions internationales concernant le transport maritime, applicable au Canada, sont intégrées dans la législation canadienne. Encadre le transport maritime au Canada.
Règlement sur la construction des coques	Dernière modification Juillet 2007	Navires	Règlement clarifiant les obligations en termes de construction des navires pétroliers, en ce qui a trait à la protection contre les incendies (Partie IX du règlement)
Règlement sur les ententes en matière d'interventions environnementales	Dernière modification Décembre 2013	Opérations	Vient identifier les navires citernes visés par l'article 167(1) de la loi de 2001 sur la marine marchande
Règlement sur la gestion de la sécurité de l'exploitation des bâtiments	Dernière modification Juillet 2007	Opérations, équipage	C'est par ce règlement qu'est mis en œuvre le code ISM de SOLAS pour les navires canadiens soumis à la convention SOLAS
Règlement sur l'inspection des coques	Dernière modification Juillet 2007	Navires	Définit entre autres les tests et vérifications des citernes, fixe les fréquences d'inspections
Règlement sur les mesures de sécurité au travail	Dernière modification Juillet 2007	Opérations	Encadre certains aspects des opérations: entrée dans les citernes, travaux à chaud, équipements requis, surveillance.
Règlement sur les organismes d'intervention et les installations de manutention d'hydrocarbure	Dernière modification Décembre 2013	Opérations	Ce règlement encadre les activités et les préparations en cas de déversements requises pour les organismes d'interventions et les installations de manutention qui font affaire avec les transporteurs maritimes opérant des navires citernes.
Règlement sur le personnel maritime	En processus de révision, précédente modification Août 2013	Équipage	Identification des formations spécialisées requises pour transport d'hydrocarbures. S'adresse aux officiers canadiens.

<b>CANADA</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux	Dernière modification Décembre 2013	Navire, Opération	Règlement mettant en œuvre la convention internationale MARPOL.
<b>Loi sur le Pilotage</b>	Sanctionnée en 1985, dernière modification en Octobre 2011	Opération	Loi mettant en place les services de pilotage au Canada
Règlement de l'Administration de pilotage des Laurentides	Dernière modification Janvier 2013	Opération	Règlement définissant les zones de pilotage obligatoire. C'est par ce règlement que sont identifiées les diverses zones de pilotage sur les eaux du Fleuve St-Laurent. Il autorise également l'Administration à définir ses propres règlements.
<b>Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)</b>	Sanctionnée 1999, dernière modification Septembre 2014	Opération	Encadrement de la protection de l'environnement en général. Énoncé des moyens permis en cas de pollution: détention d'un navire et poursuite en dommages et intérêts.
<b>Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques</b>	Sanctionnée 1985, dernière modification Avril 2014	Opérations	Couvre la zone de navigation en eaux arctiques limitrophe aux côtes du nord du Québec, détermine les zones, prévoit la saisie ou la confiscation d'un navire et de sa cargaison en cas de non-respect de la loi.
Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires	Dernière modification Novembre 2014	Navire, Opération	Ce règlement énonce les cotes de construction requises, obligation pour un navire-citerne d'avoir à son bord un Officier de navigation dans les glaces qualifié. Normes de qualification de cet officier.
Règlement sur la sécurité de la navigation	Dernière modification Septembre 2011	Navire	Détermine les exigences en termes d'équipement de navigation requis pour les navires présents dans cette zone
<b>Loi sur la responsabilité en matière maritime</b>	Sanctionnée en 2001, dernière modification Janvier 2010	Navire	Législation mettant en œuvre, au Canada, certaines des conventions internationales ou fonds d'indemnisations associés à la responsabilité et à l'indemnisation en matière de pollution.
Règlement sur la responsabilité en matière maritime	Dernière modification Décembre 2013	Navire, terminal	Clarification pour calcul de participation à la caisse d'indemnisation prévue par la loi.

<b>CANADA</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
<b>Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses</b>	Sanction royale du Projet de loi C-31 Juin 2014	Opération	Encadrement général du transport de matières dangereuses au Canada. Droits des inspecteurs.
Règlement sur le transport des marchandises dangereuses	Dernière modification Juillet 2014	Opération, équipage	Encadrement du transport par eau pour les matières dangereuses en colis, Code IMDG*, formations du personnel. *Dans les cas de polluants marins, certaines dispositions du code IMDG s'appliquent aux transports par navires citernes.
<b>Loi sur les océans</b>	Sanctionnée Décembre 1996, dernière modification Avril 2014	Opération	Encadrement législatif permettant entre autres la mise en œuvre de la convention de Montégo Bay (UNCLOS) au Canada. La réglementation afférente détermine notamment les zones de protection marines au Canada.
<b>Loi sur le parc marin du Saguenay-St-Laurent</b>	Sanctionnée Décembre 1997, dernière modification Décembre 2010	Opération	Encadrement législatif du parc, structure de gestion de fonctionnement et des mesures de protection.
<b>Loi sur la sûreté du transport maritime</b>	Sanctionnée Décembre 1994, dernière modification Juin 2008	Opération	Législation mettant en œuvre le code ISPS au Canada en y élargissant l'application aux navires canadiens non-ressortissants à la convention SOLAS.
Règlement sur la sûreté du transport maritime	Dernière modification Juillet 2014	Opération	Identification des rôles et responsabilités de chacun. Obligation de produire une déclaration de sûreté pour certains types de marchandises.

### 5.3 LES LOIS DU QUÉBEC

<b>QUÉBEC</b>			
<b>Titre</b>	<b>Entrée en vigueur, dernière modification</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection	Dernière mise à jour Septembre 2012	Navire, Opération	Permet la poursuite en cas de dommages au plan d'eau après déversement. Approche du pollueur payeur
Loi sur la qualité de l'environnement	Dernière mise à jour Septembre 2012	Opération	Loi permettant au Ministre d'ordonner la mise en place de mesures visant à diminuer les risques de pollution ou les dommages d'un déversement, par une matière dangereuse. "L'ordonnance peut consister notamment à faire cesser, temporairement ou définitivement, l'exercice d'une activité relativement à une matière dangereuse, susceptible d'être une source de contamination."

### 5.4 AUTRES MÉCANISMES D'ENCADREMENT

<b>AUTRES DOCUMENTS PERTINENTS</b>		
<b>Titre</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
Guide à l'usage des états membres des Fonds FIPOL (IOPC)	Opération	'La nouvelle publication 'Guide à l'usage des États Membres' est désormais disponible et peut être téléchargée depuis la page 'Publications' du site Web. Ce Guide traite des mesures que les États Membres pourront envisager s'ils sont victimes de dommages dus à la pollution des suites d'un déversement d'hydrocarbures ou pour se préparer à cette éventualité. Ces mesures sont destinées à faciliter le processus de traitement des demandes d'indemnisation à la suite d'un sinistre. Le texte a été rédigé par le sixième Groupe de travail intersessions du Fonds de 1992 et adopté par le Conseil d'administration du Fonds de 1992 en octobre 2013.' Fonds FIPOL (IOPC)

<b>AUTRES DOCUMENTS PERTINENTS</b>		
<b>Titre</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
TP743 Processus d'examen tempol 2001	Opération	Document de référence canadien destiné aux terminaux assurant le transbordement de produits pétroliers vers ou à partir de navires pétroliers. Couvre l'opération, la préparation et les échanges d'informations.
Cours de formation sur la sécurité des navires citernes, sur l'inertage et sur le lavage au pétrole brut et cours de surveillant d'opérations de transbordement - TP 8129 F (2009)	Navire, Opération	Formations spécialisées répondant aux standards internationaux de formation des officiers œuvrant à bord des navires citernes. Couvre les rôles d'opérateurs et ceux de gestionnaires, axés principalement sur la sécurité dans les opérations.
Lignes directrices concernant la notification des incidents mettant en cause des marchandises dangereuses, des substances nuisibles et/ou des polluants marins - TP 9834 F (2009)	Navire, Opération	Assure la production de rapports standardisés en cas de déversements, d'incidents imminents. Exige un avis sans délais de la part du navire afin de permettre une réaction appropriée des autorités.
Directives en matière de transfert d'hydrocarbures dans les eaux de l'Arctique - TP 10783 F	Navire, Opération	« Les présentes directives visent à prévenir les déversements d'hydrocarbures de cargaison ou de combustible ainsi que les dommages écologiques qui en résultent lors des transferts entre deux navires ou entre un navire et un terminal ou un dépôt de stockage côtier, ou vice-versa. Elles appliquent à l'environnement du Nord les principes généraux déjà en vigueur au sud du 60e parallèle » Transports Canada.
Normes applicables à la construction des coques doubles des pétroliers - TP 11710 F (2009)	Navire	« Reconnaissant le besoin d'améliorer les exigences de conception et de construction des pétroliers pour empêcher la pollution accidentelle par des hydrocarbures en cas de collision ou d'échouement, Transports Canada a adopté des normes pour la construction de pétroliers canadiens neufs et existants, et pour les pétroliers non immatriculés au Canada, qu'ils soient neufs ou existants, quand de tels pétroliers immatriculés ailleurs qu'au Canada naviguent dans les eaux canadiennes et dans les zones de pêche du Canada en 1993 » Transports Canada.

<b>AUTRES DOCUMENTS PERTINENTS</b>		
<b>Titre</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
Normes et principes directeurs provisoires sur la construction, l'inspection et l'exploitation des chalands de transport d'hydrocarbures en vrac - TP 11960 F (1995)	Navire	Normes régissant la construction de chalands destinés au transport de produits pétroliers afin d'assurer un niveau de sécurité suffisant. Intervient dès le processus de développement des plans.
TP 12401 Normes sur les organismes d'intervention	Opération	« Les normes d'intervention furent élaborées à la suite d'importantes consultations qui eurent lieu avec des groupes d'intérêt du secteur privé. Ces derniers furent composés de représentants du domaine des interventions en cas de déversement, diverses industries du pétrole et du transport maritime, de groupes environnementaux, de gouvernements provinciaux, de la Garde côtière canadienne et d'Environnement Canada. Les normes seront utilisées à l'étape de la planification de sorte à être préparé à intervenir en cas de déversement d'hydrocarbures » Transports Canada.
Normes sur les installations de manutention d'hydrocarbures 1995 TP 12402 F	Opération	« La <i>Loi sur la marine marchande du Canada</i> (LMMC) dans sa forme modifiée par le chapitre 36, des Lois du Canada (1993), énonce le nouveau régime d'intervention du Canada et l'état de préparation en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin. Le régime du secteur privé vise à assurer que le Canada soit mieux préparé à intervenir en cas de pollution d'hydrocarbures par les navires. Le régime reconnaît qu'en général les déversements surviennent au cours du chargement et du déchargement d'hydrocarbures des navires et des pétroliers. Aux termes du chapitre 36, les exploitants d'installations de manutention d'hydrocarbures sont tenus d'avoir conclu une entente avec un organisme d'intervention agréé et d'avoir sur les lieux un plan de mesures d'urgence » Transports Canada.

<b>AUTRES DOCUMENTS PERTINENTS</b>		
<b>Titre</b>	<b>Portée</b>	<b>Note</b>
TP 14335 Navigation hivernale sur le fleuve et le golfe du Saint-Laurent	Navires, Opérations	Le but de cette publication est d'identifier les précautions qui peuvent être prises et les problèmes récurrents rencontrés chaque hiver dans les différents secteurs du navire, dans une tentative d'apporter des solutions pratiques, que ce soit de façon permanente ou temporaire.
TP 14471 Systèmes d'intervention environnementale: la gestion du Régime de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin du Canada	Opérations	Brochure concernant les systèmes d'intervention environnementale qui s'occupent de la protection du milieu marin contre les effets néfastes des déversements provenant des navires et des installations de manutention des hydrocarbures.
Ligne directrices conjointes de l'industrie et du gouvernement concernant le contrôle des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle des glaces de l'est du Canada - TP 15163 B (2012)	Opérations	« Reconnaissant que les risques particuliers de dommages par les glaces peuvent exister dans certaines eaux au large de la côte Est du Canada durant les mois d'hiver et au printemps et que celles-ci peuvent affecter la sécurité et contribuer à la pollution marine, les lignes directrices suivantes ont été élaborées et mises en application depuis novembre 1979 » Transports Canada.
ISGOTT (Guide to the safe carriage and handling of crude oil and petroleum products on tankers and at terminal)	Opérations	Guide destiné aux opérateurs et aux transbordeurs de produits pétroliers, couvrant les différents aspects des opérations liées au transport par eau de ce type de produit. Rédigé et révisé par trois associations internationales (Chambre Internationale du transport (ICS), Forum maritime international des compagnies pétrolières (OCIMF) et l'Association internationale des ports et des havres (IAPH)) ce document est de façon générale recommandé par l'industrie comme devant être à bord des pétroliers pour consultations et références.
Ship to Ship transfert guide for petroleum, chemicals and liquefied gases	Opérations	Guide destiné aux Capitaines et aux Surintendants, couvre la planification des opérations, l'évaluation des risques, la gestion du travail et la compatibilité des navires. Destiné aux transbordements navire-navire, ce guide est une exigence vérifiée lors des visites de conformité du programme des rapports d'inspection des navires (Ship Inspection Report (SIRE) program) du Forum maritime international des compagnies pétrolières (OCIMF).



Les enjeux relatifs au transport maritime des hydrocarbures au Québec sont multiples et touchent à plusieurs aspects.

### **Enjeu économique**

L'industrie pétrolière en est une à forte capitalisation. Son développement directement au Québec et/ou une plus grande intégration du Québec dans le circuit nord-américain de la manutention, de la transformation (raffinage) et du transport d'hydrocarbures sont susceptibles, si le tout est bien planifié, de générer des retombées économiques significatives pour le Québec.

L'enjeu économique réside dans la capacité du Québec à profiter de ses atouts (position géographique, porte continentale et corridor de commerce Saint-Laurent/Grands Lacs, infrastructures, entreprises compétitives, expertise maritime, etc.) pour tirer avantage du développement de la filière nord-américaine des hydrocarbures.

### **Enjeu environnemental**

L'analyse de risque effectuée pour le compte de Transports Canada en 2014 (WSP) a fait ressortir la forte sensibilité de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent dans l'éventualité de déversements de produits pétroliers. Les perspectives entourant l'accroissement du trafic maritime de produits pétroliers, l'accroissement de la taille des navires et ce, dans une zone de navigation (le Saint-Laurent) reconnue comme relativement difficile, suggèrent d'être prudent quant aux initiatives de développement à adopter. Au-delà d'une connaissance plus fine des risques potentiels associés à un déversement d'hydrocarbures dans l'estuaire et le golfe Saint-Laurent, l'organisation des mesures d'urgence afin de faire face à toute éventualité apparaît comme un enjeu important du point de vue environnemental.

Par ailleurs, considérant le caractère particulier du climat au Québec, les défis que poserait un éventuel déversement d'hydrocarbures en saison hivernale méritent une attention particulière. Il faudrait notamment développer des modèles de dispersion et des méthodes de récupération des hydrocarbures lorsqu'il y a présence de glace.

### **Enjeu social**

L'industrie maritime est relativement peu connue du public. Les perceptions quant aux retombées, aux risques et aux impacts réels que représente le transport maritime sont parfois faussées et pas suffisamment mises en relation avec celles liées aux autres modes de transport. Il y a un défi à faire accepter socialement que le transport des hydrocarbures par la voie maritime peut se faire sécuritairement compte

tenu des mesures d'atténuation des risques touchant l'utilisation de navires citernes (double pilotage, double coque, formation, etc.). L'enjeu est à la fois social et communicationnel.

### **Enjeu politique**

Cet aspect est celui qui devrait faire les liens entre les enjeux précédents. Il réfère davantage à la gouvernance et aux prises de positions publiques des partis politiques eu égard au développement de l'industrie. Les positions parfois tranchées des leaders d'opinion, dans la joute politique, ont des incidences sur le regard que porte la société sur le développement des activités entourant l'industrie pétrolière, notamment le transport des hydrocarbures. Au Québec, cette industrie fait, dans une certaine mesure, l'objet de stratégies politiques de la part des différents partis. Cela n'est pas toujours de nature à favoriser un développement harmonieux.

Au-delà des enjeux généraux liés au transport maritime d'hydrocarbures, il faut noter que l'exercice visant à faire un bilan des connaissances a permis d'identifier un certain nombre de lacunes au niveau des informations et également des travaux supplémentaires à mener afin d'avoir un bilan plus complet de ce secteur d'activité. Les prochaines pages font état des principales pistes de recherche suggérées.

### ***Sur le trafic maritime***

- Il faut constater que le transport maritime des hydrocarbures connaît des changements depuis quelques années. Une analyse plus fine des bases de données (non prévue dans le cadre du présent mandat) et des échanges avec les administrations portuaires permettraient de dresser un portrait plus détaillé de la situation actuelle. Il serait alors possible de documenter de bonne façon les changements quant aux flux d'hydrocarbures entrant/sortant de la voie maritime (provenance, volume, destination, type de navire, temps moyen de transit des navires citernes, âge des navires, etc.). Une telle analyse permettrait de mieux juger, le cas échéant, des changements quant à l'approvisionnement en pétrole brut au Québec et aussi de la place relative du Québec dans le marché de l'exportation de pétrole brut via le Saint-Laurent.
- Il serait utile, afin de donner une vision prospective des changements à venir, de pouvoir rencontrer ou sonder les principaux joueurs impliqués dans le transport maritime des hydrocarbures au Québec afin d'en connaître davantage sur le développement de leurs activités. Cette démarche pourrait également permettre de rassembler des informations à jour notamment sur les infrastructures (espace de quaiage, capacité de stockage, capacité de manutention, équipements disponibles, etc.).
- À partir des données sur le trafic portuaire, il serait possible d'exprimer la demande en transport maritime en termes de tonne-kilomètre. Cette information permettrait de faire des comparaisons

non seulement sur la base des tonnages manutentionnés, mais également sur l'intensité de l'activité maritime générée. Une telle approche permettrait aussi de mettre en évidence, le cas échéant, les avantages d'un approvisionnement de plus courte distance.

- La base de données INNAV sur le trafic maritime a certaines particularités. En effet, le déplacement d'un navire entre deux endroits est considéré comme un voyage. Ainsi, un navire arrivant de l'extérieur et allant dans un point d'ancrage est considéré comme un voyage. Quelques jours après, le navire repart pour se rendre dans un port; c'est un autre voyage distinct comptabilisé dans la base de données. Il faut aussi mentionner que la banque de données INNAV ne précise pas l'origine ou la destination des navires en dehors des eaux canadiennes. Pour raffiner davantage le portrait du secteur du transport des hydrocarbures, des analyses plus fines seraient requises dans la banque INNAV. Des croisements avec d'autres banques de données seraient également requis.

### *Sur les incidents/accidents*

- La base de données MARSIS ne mentionne pas si, lors d'un incident/accident, il y a un déversement d'hydrocarbures. Par ailleurs, il peut y avoir un déversement mineur d'hydrocarbure sans qu'il y ait eu un rapport d'incident/accident. Afin de mettre en exergue l'ensemble des déversements, il serait à propos de faire les investigations nécessaires auprès des différents intervenants et de dresser un portrait clair sur le Saint-Laurent.

Il serait également intéressant de faire un exercice similaire avec les ports canadiens des Grands Lacs ou même le Pacifique et les provinces de l'Atlantique. Cet exercice permettrait de comparer la situation sur le Saint-Laurent avec d'autres régions canadiennes qui manutentionnent des hydrocarbures et qui opèrent dans le même régime réglementaire.

- La variation du nombre d'incidents/accidents au Canada ne semble pas, à priori, liée à des facteurs tels que :
  - Le trafic maritime;
  - L'âge moyen des navires;
  - L'introduction de nouvelles technologies de navigation;
  - L'évolution de la formation des équipages.

Pour s'en assurer, il serait intéressant de faire des analyses complémentaires. Par ailleurs, une revue de littérature sur l'efficacité des mesures prises suite à des déversements majeurs, tels que les navires double-coque, serait à propos. Cette revue permettrait de voir si les mesures prises au niveau mondial ont eu des répercussions positives au Québec et au Canada.

- Il pourrait être utile d'élargir la zone à l'étude pour les incidents/accidents impliquant des navires citernes. Le but serait ici de documenter davantage les incidents/accidents en décrivant les navires en cause (type, taille, tirant d'eau, etc.), les causes des accidents, la provenance/destination des navires, etc. Cette perspective plus internationale permettrait de faire un parallèle avec la situation au Québec.

### *Sur l'encadrement réglementaire*

- Il serait opportun de comparer la législation s'appliquant au transport maritime des hydrocarbures au Québec avec celle en vigueur dans quelques autres pays. Cette analyse comparative pourrait permettre de mettre en évidence les forces/faiblesses relatives aux différentes législations.

### *Sur l'analyse de risques et des impacts environnementaux*

- Des études antérieures ont montré qu'il serait utile de réaliser des analyses de risques complémentaires dans différentes régions du Canada, notamment l'Estuaire et le Golfe du Saint-Laurent. Transports Canada a déjà lancé, le 6 novembre dernier, un appel d'offres pour la réalisation d'une étude couvrant le secteur. Nous notons cependant que l'Évaluation environnementale stratégique sur l'exploitation des hydrocarbures en milieu marin (GENIVAR, 2013) avait relevé différentes lacunes concernant l'état des connaissances concernant le milieu récepteur et les effets environnementaux. Plusieurs de ces lacunes sont pertinentes à l'analyse des risques de déversement lié au transport maritime et à l'établissement de mesures de prévention et d'interventions en situation de déversement.

#### *Milieu récepteur*

- Courants de fond ainsi que gyre et zones de résurgence secondaires.
- Évolution des courants marins et de l'englacement dans le golfe du Saint-Laurent en lien avec les changements climatiques.
- Environnement sonore (bruit de fond) d'origine anthropique du golfe du Saint-Laurent.
- Localisation de certains milieux humides littoraux (barachois, marais, herbiers de zostère, etc.).
- Données générales (comportement, répartition) de l'utilisation saisonnière du golfe du Saint-Laurent par la faune marine.
- Mouvement des mammifères marins entre leurs différentes aires de concentration.
- Aires de fréquentation par les espèces en péril, notamment les mammifères marins, en toute saison.
- Habitats essentiels des espèces à statut particulier.

- Localisation d'aires de reproduction ou de mise bas de certaines espèces de cétacés ou de phoques.
- Utilisation de la zone d'étude par la tortue luth.
- Localisation d'aires de reproduction et d'alevinage ainsi que des corridors de déplacement pour certaines espèces de poissons d'intérêt.
- Répartition annuelle des oiseaux dans le système du Saint-Laurent, incluant les aires de nidification, de mue, de repos, d'alimentation et d'hivernage pour les différentes espèces.
- Analyse des chaînes trophiques structurant les échanges dans le golfe du Saint-Laurent.
- Emplacement des sites archéologiques subaquatiques et de la zone côtière.
- Données sur les activités de pêche des autochtones.
- Localisation des secteurs de potentiel maricole.
- Dispositions de protection du littoral par les MRC.
- Identification des populations vulnérables des régions côtières.
- Quantification de la valeur des services écosystémiques du golfe du Saint-Laurent et de la baie des Chaleurs.

#### *Effets environnementaux*

- Effets cumulés des différentes activités humaines à proximité d'aires de concentration et d'alimentation de la faune marine.
- Effets du bruit (fréquence, amplitude, durée, etc.) sur les organismes marins, dont les mammifères marins.
- Effets des déversements accidentels en pleine mer (au-delà de la zone côtière) sur les différentes composantes environnementales.
- Effets des déversements accidentels sur la santé publique (santé physique et mentale, risques sanitaires).
- Effets des dispersants chimiques potentiellement utilisables en cas de déversement accidentels.
- Au-delà de l'analyse des déversements causés par les navires citernes, il serait intéressant de documenter les déversements dont l'origine est la soute de carburant des différents navires. Cette analyse permettrait de mieux évaluer les quantités d'hydrocarbures qui se retrouvent accidentellement dans le fleuve et de mettre en perspective la part relative venant des navires citernes versus l'ensemble de la flotte.

### *Sur les mesures d'urgence en cas de déversement*

- Les municipalités riveraines du Saint-Laurent disposent, pour certaines, de plans d'urgence en cas de déversement d'hydrocarbures sur les côtes. Une analyse comparative des plans d'urgence serait utile pour juger du degré de préparation générale tout le long du fleuve. Au-delà du niveau municipal, il serait opportun de juger si les différentes instances impliquées disposent des connaissances, de la vitesse d'action et du niveau de préparation requis en cas d'accident.
- Les difficultés que poserait la récupération d'hydrocarbures suite à un déversement hivernal ont été maintes fois évoquées. Des modèles théoriques de dispersion, en présence de glace, pourraient être développés quoique cet exercice présente un haut degré de difficulté. Des efforts pourraient aussi être faits afin de mettre au point et tester (par exemple en bassin) des méthodes de récupération d'hydrocarbures en présence de glace.

## 7 LISTE DES RÉFÉRENCES

### a) ÉTUDES SUR LES DÉVERSEMENTS ET LES MESURES EN PLACE

- BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA. 2012. Rapport du Commissaire à l'environnement et au développement. Chapitre 1 – Les activités liées au pétrole et au gaz extracôtiers dans l'Atlantique. [En ligne] [[http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl\\_cesd\\_201212\\_f\\_37708.html](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_cesd_201212_f_37708.html)].
- BUREAU DU VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL DU CANADA. 2010. Rapport du Commissaire à l'environnement et au développement à la Chambre des communes. Chapitre 1 – Les déversements de pétrole provenant de navires. Ottawa. 50 p. [En ligne] [[http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/parl\\_cesd\\_201012\\_01\\_f.pdf](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/parl_cesd_201012_01_f.pdf)].
- BURGHERR, P. 2007. In-depth analysis of accidental oil spills from tankers in the context of global spill trends from all sources. *Journal of Hazardous Materials*, vol. 140, nos 1-2, p. 245-256.
- COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE L'ÉNERGIE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES NATURELLES. 2013. Transporter l'énergie en toute sécurité. Une étude sur la sécurité du transport des hydrocarbures par pipelines, navires pétroliers et wagons-citernes au Canada. 51 pages.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2010. Système de gestion des urgences environnementales (SGUE). Direction des urgences environnementales.
- EXXON VALDEZ OIL SPILL TRUSTEE COUNCIL. 2010. 2010 Update Injured Resources and Service. [En ligne] [<http://www.evostc.state.ak.us/recovery/status.cfm#resources>]
- EXXON VALDEZ OIL SPILL TRUSTEE COUNCIL. 1994. Final Environmental Impact Statement for the Exxon Valdez Oil Spill Restoration Plan. [En ligne] [<http://www.fakr.noaa.gov/oil/eis/1994RestorationPlanEIS.pdf>].
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 2013. Système de rapports sur les incidents de pollution marine (SDIPM). Base de données tenue à jour par la Garde côtière canadienne. Données extraites en août 2013. GCC. Ottawa.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 2011. Plan d'urgence pour les déversements en mer – Chapitre national. [En ligne] [<http://www.ccg-gcc.gc.ca/folios/00025/docs/national-response-plan-2011-fra.pdf>].
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 1995. Normes sur les installations de manutention d'hydrocarbures.
- INSTITUT CANADIEN DES PRODUITS PÉTROLIERS (ICPP) et GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 1995. Guide pratique d'intervention contre les déversements d'hydrocarbures.
- INSTITUT CANADIEN DES PRODUITS PÉTROLIERS (ICPP) et GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 1995. Guide pratique de sécurité à l'intention des équipes de nettoyage de déversements pétroliers sur le littoral.
- INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION (IPIECA). 2007. Préparation à la lutte et intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. Résumé de la série des rapports. Série des rapports de l'IPIECA 1990-2007. 42 pages.
- INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION (ITOPF). 2013. Spill incident summary provided on request [Sommaire des déversements d'hydrocarbures fourni sur demande]. Données extraites en septembre 2013. Londres (Royaume-Uni).

- INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION LIMITED (ITOPF). 2009. Statistics. [En ligne] [<http://www.itopf.com/knowledge-resources/data-statistics/>].
- KILDAIR SERVICE LTÉE. 2014. Quai de Sorel-Tracy. [En ligne] [<http://www.kildair.com/fra/quai.html>]
- PETRO CANADA. n.d. Terminal maritime de Montréal, Renseignements aux navires. 33 p. [En ligne] [<http://www.suncor.com/pdf/WorkingWithUs-MarineTerminal-Montreal-FR.pdf>]
- TRANSPORTS CANADA. 2014. Régime de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures en milieu marin. Rapport au Parlement 2006-2011. 61 pages.
- TRANSPORTS CANADA. 2013. Un examen du régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires. Mettre le cap sur l'avenir. 74 pages.
- TRANSPORTS CANADA. 2012. Sécurité des pétroliers et prévention des déversements d'hydrocarbures. [En ligne] [<http://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/menu-4100.htm#m>].
- TRANSPORTS CANADA. 2010. Convention sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures. [En ligne] [<http://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/epc-environnement-responsabilite-conv-dommg-pollu-hydrocarb-506.htm>].

## **b) ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES**

- COHEN, M.A. 2010. A taxonomy of Oil Spill Costs: What are the likely Costs of the Deepwater Horizon Spill. Resources for the Future, juin 2010.
- CORPORATION DE GESTION DE LA VOIE MARITIME DU SAINT-LAURENT. n.d. Les avantages environnementaux du transport maritime. [En ligne] [<http://greatlakes-seaway.com/fr/voie-maritime/ecologie/index.html>].
- D'ARCY, P. et J.-F. BIBEALUT. 2004. Stratégie de navigation durable pour le Saint-Laurent. Rapport du Comité de concertation navigation du Saint-Laurent Vision 2000. Ministère des Transports du Québec (MTQ) et Pêches et Océans Canada (MPO). 96 pages et annexes. [En ligne] [[http://www.ec.gc.ca/Publications/8587E6A7-3AE2-493F-9F60-26930B844CC3/SND\\_longue\\_f.pdf](http://www.ec.gc.ca/Publications/8587E6A7-3AE2-493F-9F60-26930B844CC3/SND_longue_f.pdf)].
- DUFOUR, R., H. BENOÎT, M. CASTONGUAY, J. CHASSÉ, L. DEVINE, P. GALBRAITH, M. HARVEY, P. LAROUCHE, S. LESSARD, B. PETRIE, L. SAVARD, C. SAVENKOFF, L. ST-AMAND ET M. STARR. 2010. Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes : écozone de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2010/030.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2013. Le réseau des aires protégées. [En ligne] [<http://www.ec.gc.ca/ap-pa/default.asp?lang=Fr&n=989C474A-1>]
- GENIVAR (Aujourd'hui devenue WSP). 2013. Évaluation environnementale stratégique sur la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeleine et de la baie des Chaleurs. Bilan de l'approche participative. Rapport de GENIVAR inc. au ministère des Ressources naturelles. 43 p. et annexes.
- GROUPE MIXTE D'EXPERTS CHARGÉ D'ÉTUDIER LES ASPECTS SCIENTIFIQUES DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT MARIN (GESAMP). 1999. Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment. GESAMP Reports and Studies. N°50. London, IMO. 180 p.

- GRUYER, Nicolas. 2014. Résilience des écosystèmes après un déversement d'hydrocarbures. Essai présenté à Nicolas Gruyer dans le cadre du programme de maîtrise professionnelle en biogéosciences de l'environnement, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques Québec.
- HARTUNG, R. 1995. Assessment of the Potential for Long-term Toxicological Effects of the Exxon Valdez Oil Spill on Birds and Mammals. In: P.G. Wells, J.N. Butler, & J.S. Hughes (éd.), Exxon Valdez oil spill: fate and effects in Alaskan waters (p. 693-725). Philadelphia (PA): American Society for Testing and Materials.
- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE. 2000. Impact sanitaire des opérations de nettoyage consécutives à la pollution engendrée par le naufrage de l'Erika : évaluation et prévention. 8 pages. [En ligne] [<http://www.invs.sante.fr/publications/erika3/synthese.html>].
- JACQUES WHITFORD ENVIRONMENT LIMITED. 2003. Laurentien Subbasin – Strategic environmental assessment. JWP NFS08932 for Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board (C-NLOPB), St. John's, NL. 249 pages + appendices. [En ligne] [<http://www.cnsopb.ns.ca/pdfs/SeaLaurentian2004.pdf>].
- JONES, P. 1998. Offshore Oil Development and Community Impacts: Changes in Attitudes and Perceptions in Communities Affected by Onshore Activities. Unpublished MA Thesis. Department of Geography, Memorial University, St. John's.
- KINGSTON, P. F. 2002. Long-term environmental impact of oil spills. Spill Science & Technology Bulletin 7(1-2): 53-61.
- KLOFF, S. et C. WICKS. 2004. Gestion environnementale de l'exploitation de pétrole offshore et du transport maritime pétrolier. Commission de l'UICN des Politiques environnementales, économiques et sociales (CEESP).
- LGL LIMITED. 2010. Southern Newfoundland Strategic Environmental Assessment. LGL Rep. SA1037. Préparé par LGL Limited, St. John's, Terre-Neuve, Oceans Limited, St. John's, Terre-Neuve, Canning & Pitt Associates, Inc., St. John's, Terre-Neuve, et PAL Environmental Services, St. John's, Terre-Neuve, pour le Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board (C-NLOPB), St. John's, Terre-Neuve. 333 pages + annexes.
- LGL LIMITED. 2005. Western Newfoundland and Labrador Offshore Area Strategic Environmental Assessment. Prepared for Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board. 335 p. + appendices.
- NGAIO, H ET U.R. SUMAILA. 2012. Potential economic impact of a tanker spill on ocean-based industries in British Columbia. Fisheries Centre Research Report (FCRR), Vol 20, no 7.
- MARTIN, N. 2007. Inventaire des accidents de navigation dans l'archipel de Mingan. Document de recherche, Parcs Canada, inédit.
- ORGANISATION MARITIME INTERNATIONALE (OMI). 2005. Manuel sur la pollution par les hydrocarbures. Volume IV – Lutte contre les déversements d'hydrocarbures. [En ligne] [[http://books.google.ca/books?id=nKJTrr-aDssC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=Organisation+maritime+internationale+2005+manuel+sur+la+pollution+par+les+hydrocarbures.+Volume+IV&source=bl&ots=IENLnoht9r&sig=jlaQLU9M9hPuJCb70R511bSz1nc&hl=fr&ei=hgAiTb\\_bLsLflgfMz-HHDA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=OCBoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.ca/books?id=nKJTrr-aDssC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=Organisation+maritime+internationale+2005+manuel+sur+la+pollution+par+les+hydrocarbures.+Volume+IV&source=bl&ots=IENLnoht9r&sig=jlaQLU9M9hPuJCb70R511bSz1nc&hl=fr&ei=hgAiTb_bLsLflgfMz-HHDA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=OCBoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false)].

- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2010. Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes marins canadiens en 2010. Secr. can. de consult. sci. Du MPO, Avis sci. 2010/030 (révisé).
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2007. Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : identification et caractérisation. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/016.
- PETERSON, C.H., S.D. RICE, J.W. SHORT, D. ESLER, J.L. BODKIN, B. BALLACHEY, D.B. IRONS. 2003. Long-Term Ecosystem Response to the Exxon Valdez Oil Spill. *Science* 302, p.2082-2086, DOI: 10.1126/science.1084282.
- RESEARCH AND TRAFFIC GROUP. 2013. Impacts environnementaux et sociaux du transport maritime dans la région des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent. Résumé. 20 pages.
- ROBERGE, B. et G. CHAPDELAIN. 2000. Suivi des impacts du déversement de pétrole du Gordon L. Leitch sur les populations d'oiseaux nicheurs de la Réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan (Qc), Canada. Série de rapports techniques n° 359, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, xi + 21 p.
- STEEN, A., D.E. FRITZ, W. STUBBLEFIELD et J. GIDDINGS. 1999. Environmental effects of freshwater oil spills. International Oil Spill Conference Proceedings. In: API PUBLICATION, p. 607-612, 16th International oil spill conference.
- STUBBLEFIELD, W.A., G.A. HANCOCK, W.H. FORD and R.K. RINGER. 1995. Acute and Subchronic Toxicity of Naturally Weathered Exxon-Valdez Crude-Oil in Mallards and Ferrets. *Environmental Toxicology and Chemistry* 14(11), p. 1941-1950.
- SURVEILLANCE ENVIRONNEMENT MARIN ESTUARIEN (SEME). 2005. La dégradation des hydrocarbures en milieu marin. UQÀR. [En ligne] [[http://seme.uqar.qc.ca/06\\_hydrocarbures/hydrocarbures\\_degradation.htm](http://seme.uqar.qc.ca/06_hydrocarbures/hydrocarbures_degradation.htm)].
- U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE. 2004. Effects of Oil Spills on Wildlife and Habitat, Alaska Region. Regional Spill Response Coordinator. 2 p.
- VALERA, M., A. BODE, J. LORENZO, M.T.A. IVAREZ-OSSORIO, A. MIRANDA, T. PATROCINIO, R. ANADO, L. VIESCA, N. RODRIGUEZ, L. VALDE, J. CABAL, A. URRUTIA, C. GARCIA-SOTO, M. RODRIGUEZ, X.A. IVAREZ-SALGADO, S. GROOM. 2006. The effect on the « Prestige » oil spill on the plankton of the N-NW Spanish coast. *Marine Pollution Bulletin* 53. Pp. 272-286.
- VANDERMEULEN, J.H. et C.W. ROSS. 1995. Oil-Spill Response in Fresh-Water – Assessment of the Impact of Cleanup as a Management Tool. *Journal of Environmental Management* 44(4), p. 297-308.
- VILLENEUVE, S. 2001. Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. *Le naturaliste canadien*, vol. 125, No 2, Été 2001, pp. 49-67

### c) ANALYSES DE RISQUES

- DET NORSKE VERITAS (DNV). 2011. Final Report Assessment of the Risk of Pollution from Marine Oil Spills in Australian Ports and Waters. Report to Australian Maritime Safety Authority. Rapport no PP002916, Rev. 5. 44 p. et annexes.
- DET NORSKE VERITAS (DNV). 2001. Formal safety assessment of Tankers for Oils. Rapport interne confidentiel, projet DNV 383184/4, juin 2001.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (MENV). 2002. Guide : Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs. Document de travail, mai. Mis à jour en juin 2002.

- PARCS CANADA. 2007. Analyse de risques liés aux déversements d'hydrocarbures. Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan. Service de la conservation des écosystèmes. 35 p. et annexes.
- PELLETIER, E. n.d. Risques et avantages du transport pétrolier par voie maritime. Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie marine. ISMER/UQÀR.
- RMRI. 2009. Environmental Oil Spill Risk for the South Coast of Newfoundland. Rapport préparé à l'intention de Transports Canada, Ottawa.
- SEMELIN, J. 2004. Synthèse bibliographique à propos des impacts écologiques et des aspects réglementaires de l'exploitation pétrolière en mer. Programme régional de conservation de la zone côtière et marine en Afrique de l'Ouest. WWW, UICN, FIBA, Wetlands International. 65 p.
- SIKUMIUT ENVIRONMENTAL MANAGEMENT LTD. 2008. Strategic Environmental Assessment Labrador Shelf Offshore Area. Prepared for Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board. 519 p. + appendices.
- STANTEC CONSULTING. 2011. Environmental Assessment of the Old Harry Prospect Exploration Drilling Program. Rapport préparé à l'intention de Corridor Resources Inc., octobre 2011.
- TRANSPORTS CANADA. 2007. Synopsis Report. Environmental Oil Spill Risk Assessment for the South Coast of Newfoundland. TP 14740E, document préparé par S. L. Ross Environmental Research Limited, Ottawa. 37 p.
- WSP. 2014. Évaluation des risques liés aux déversements dans les eaux canadiennes – Phase 1 : Déversements d'hydrocarbures au sud du 60e parallèle. Rapport présenté par WSP Canada Inc. à Transport Canada. 183 pages et annexes.

#### **d) ANALYSES DE TRAFIC**

- CPCS. 2013. Étude multimodale du transport des marchandises au Québec en appui aux plans territoriaux de mobilité durable, Rapport final présenté par CPCS au MTQ, mars 2013.
- LLOYD'S. 2013. Lloyd's marine casualty database. Données extraites en août 2013. Lloyd's List Intelligence. Londres (Royaume-Uni).
- LLOYD'S. 2013. Lloyd's APEX commodity database. Données extraites en août 2013. Lloyd's List Intelligence. Londres (Royaume-Uni).
- LLOYD'S. 2013. Lloyd's commodity vessel movement database. Données extraites en août 2013. Lloyd's List Intelligence. Londres (Royaume-Uni).
- NUKA. 2013. West coast oil spill response study, volume 2: vessel traffic analysis. Rapport au Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. Nuka Research and Planning Group. Plymouth (Massachusetts).
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 2014. Répercussions de la déviation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent sur le béluga (*Delphinapterus leucas*) : le secteur des sciences à l'appui de la gestion du risque. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Avis scientifique 2014/004, 9 pages.



**Rapport du commissaire à l'environnement et au développement durable à la Chambre des communes – Chapitre 1 : Les déversements de pétrole provenant de navires (Bureau du vérificateur général du Canada, 2010)**

Le Commissaire a examiné comment le gouvernement fédéral a géré les déversements de pétrole et de produits chimiques provenant de navires dans les eaux canadiennes de l'Arctique, du Pacifique et de l'Atlantique, et dans le golfe du Saint-Laurent. Plus précisément, le commissaire a tenté de déterminer si Transports Canada, la Garde côtière canadienne et Environnement Canada étaient prêts à réagir à un déversement de ce genre. Le Commissaire a aussi examiné comment les trois organismes assurent un suivi des interventions après un déversement et comment ils les évaluent. La présente vérification a porté sur les déversements de pétrole et de produits chimiques provenant de navires, à l'exclusion des autres sources terrestres et marines de pollution. Les travaux de vérification dont il est question dans le rapport ont été pour l'essentiel terminés le 30 juin 2010.

***Constatations***

- Transports Canada et la Garde côtière canadienne ont effectué des évaluations des risques liés aux déversements de pétrole provenant de navires, mais ils n'ont pas appliqué d'approche uniforme ou systématique, ni mis en place de processus pour faire en sorte que les risques soient réévalués de façon continue. Il en résulte qu'au Canada, la connaissance des risques que posent les déversements provenant de navires, qui est importante pour planifier des interventions judicieuses en cas d'urgence, n'est ni complète, ni à jour. De plus, les plans de gestion des urgences de la Garde côtière canadienne et d'Environnement Canada, deux intervenants de premier plan dans le système fédéral d'intervention en cas de déversement de pétrole, ne sont pas tous à jour.
- Transports Canada vérifie si les organismes d'intervention certifiés du secteur privé sont toujours en mesure de réagir en cas de déversement. Pour ce faire, le Ministère doit notamment s'assurer que ces organismes possèdent des plans de gestion des urgences à jour, offrent une formation et des exercices adéquats et possèdent l'équipement nécessaire pour intervenir lors de déversements de pétrole provenant de navires, qui peuvent atteindre 10 000 tonnes. Il n'existe pas de telles procédures pour vérifier l'état de préparation de la Garde côtière canadienne. Autrement dit, il n'existe actuellement aucun processus permettant d'obtenir l'assurance que la composante fédérale du système d'intervention en cas de déversement de pétrole est en mesure d'intervenir efficacement.

- La Garde côtière n'a pas fait d'évaluation exhaustive de sa capacité d'intervention depuis 2000. Comme elle ne dispose pas d'analyse récente de sa capacité ni d'information à jour sur les risques, la Garde côtière ne peut déterminer la quantité d'équipement d'intervention dont elle devrait disposer pour faire face aux déversements de pétrole, ni établir si sa capacité est suffisante en regard des risques.
- Les résultats des mesures d'intervention de la Garde côtière – qu'il s'agisse de définir les sources de pollution ou de procéder à un nettoyage complet – sont mal documentés. Le système utilisé par la Garde côtière pour consigner l'information sur les déversements de pétrole et les autres incidents de pollution marine comporte aussi des lacunes. Pour ces raisons, la Garde côtière ne peut effectuer d'analyses fiables des tendances en matière de déversements ni établir dans quelle mesure elle atteint ses objectifs visant à réduire au maximum les répercussions des incidents de pollution marine sur l'environnement, l'économie et la sécurité publique.
- Un comité d'examen public a recommandé, il y a 20 ans, que le gouvernement fédéral mette sur pied un régime national pour gérer les déversements de produits chimiques provenant de navires. Entre-temps, le Canada ne dispose d'aucun cadre officiel assorti de rôles et de responsabilités bien définis pour réagir aux déversements de produits chimiques.

### **Un examen du régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires (Transports Canada 2013)**

Le gouvernement du Canada a nommé en 2013 un Comité ayant pour mandat d'examiner l'actuel Régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires et de proposer de nouvelles façons de l'améliorer.

Dans une première phase, la structure, la fonctionnalité et l'efficacité globale du Régime actuel dans les régions situées au sud du 60<sup>e</sup> parallèle de latitude nord ont été examinées. Il s'agissait d'évaluer si la capacité actuelle de préparation réglementée de 10 000 tonnes était adéquate compte tenu des risques réels, si le financement actuel et les structures tarifaires à la base du Régime sont appropriés et si les structures de gouvernance du Régime offrent un niveau suffisant de surveillance et de souplesse dans le contexte actuel. Par ailleurs, les liens entre le Régime de préparation et d'intervention et le régime d'indemnisation et de responsabilité en matière maritime ont également été examinés.

Selon les conclusions du comité, les principes fondamentaux du Régime ont résisté à l'épreuve du temps, mais un certain nombre d'aspects pourraient être améliorés pour renforcer la préparation et l'intervention au Canada en cas de déversements d'hydrocarbures par des navires. Cinq hypothèses principales étayaient les recommandations formulées par le Comité sur l'amélioration du régime :

- La planification et les ressources d'intervention affectées à la préparation en cas de déversements devraient être axées sur les risques propres à une région géographique.
- Les pollueurs potentiels, par l'entremise de leurs organismes d'intervention contractuels, devraient être préparés à faire face au pire des scénarios au moyen de ressources additionnelles et d'ententes d'assistance mutuelle qui complèteraient la capacité d'intervention fondée sur les risques d'un organisme d'intervention.
- En cas de déversement, une intervention en temps opportun est un facteur clé pour en atténuer les effets.
- La planification de l'intervention devrait être axée sur une stratégie propre à une région géographique donnée dans le but de limiter le plus efficacement les incidences environnementales et socioéconomiques d'un déversement.
- Les contribuables canadiens ne devraient pas assumer les conséquences financières des déversements dans les eaux canadiennes.

Ainsi, les principes fondateurs du Régime, comme le modèle de prestation public-privé et le concept de pollueur-payeur, restent au cœur de la préparation et de l'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures causés par les navires du Canada. De nombreuses recommandations ont été formulées visant à :

- Renforcer la capacité du Canada en matière de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures causés par les navires.
- Renforcer le régime de responsabilité et d'indemnisation du Canada pour les déversements d'hydrocarbures causés par les navires.
- Améliorer le leadership et la gérance du Canada concernant le Régime.
- Améliorer les communications et l'engagement avec les Canadiens sur ces questions importantes.
- Faire en sorte que le Régime du Canada continue à s'améliorer et à servir de modèle à l'échelle mondiale.

**Transporter l'énergie en toute sécurité : Une étude sur la sécurité du transport des hydrocarbures par pipelines, navires pétroliers et wagons-citernes au Canada (Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, 2013)**

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles a entrepris en 2012 une étude sur la sécurité du transport en vrac des hydrocarbures par pipelines, par navires pétroliers et par wagons-citernes au Canada. L'objectif était d'examiner l'état actuel des plans de prévention et d'urgence en cas de déversements, ainsi que les régimes réglementaires encadrant la

préparation et les interventions en matière d'urgence relevant de la compétence fédérale, et de faire des recommandations afin d'améliorer la sécurité du public et la protection de l'environnement.

L'étude s'inscrivait dans un contexte de production croissante des hydrocarbures en Amérique du Nord et tient compte de la nécessité de garantir et de diversifier l'accès aux marchés d'exportation. On s'attend donc à ce que la capacité existante des pipelines et les routes de transport par navires pétroliers et par trains augmentent en fonction de l'accroissement de la production d'hydrocarbures.

Le comité a fait 13 recommandations au total, notamment en matière de transport par chemin de fer. Cinq recommandations concernent les déversements en milieu marin; elles portent plus particulièrement sur l'élargissement de la collecte des données sur les déversements, la modernisation du niveau de préparation et des capacités d'intervention en cas de déversement et l'immunité accordée aux intervenants qui interviennent en milieu marin lors de déversements qui ne sont pas causés par des navires. Plus précisément :

- Que le Bureau de la sécurité des transports enrichisse et modernise sa base de données marine afin de fournir de l'information détaillée sur les déversements provenant de navires, notamment le type de navire et le volume et la nature du produit déversé.
- Que la capacité actuelle de préparation et d'intervention en cas de déversement de 10 000 tonnes s'accompagnant de délais fixes soit relevée pour correspondre aux besoins établis pour chaque région comme en décidera Transports Canada.
- Que le gouvernement fédéral accorde une immunité généralisée aux organismes d'intervention maritime canadiens pour tous les déversements qui ne sont pas causés par un navire et, notamment, les déversements de pipelines, de wagons-citernes ou de camions citernes en milieu marin.
- Que la capacité de préparation et d'intervention assignée à la Garde côtière canadienne fasse l'objet d'un agrément périodique de la part de Transports Canada ou d'une agence indépendante.
- Le comité est d'avis que, dans certaines régions et dans des circonstances bien définies, les organismes d'intervention agréés devraient être préautorisés à utiliser des dispersants, à procéder à une combustion contrôlée, ou bien à prendre d'autres contre-mesures appropriées lorsque cela comporte un avantage environnemental net.

Dans la plupart des cas, le pétrole et le gaz sont transportés de manière sécuritaire au Canada. Les pipelines y assurent le transport des liquides 99,9996 % du temps sans déversement, et le taux pour les wagons-citernes transportant des matières dangereuses est de 99,9 %. On ne dispose pas de ce type de statistiques pour les pétroliers mais les déversements sont rares dans leur cas, le dernier à se produire au Canada remontant à plus de 30 ans.

Les systèmes de transport évoluent dans un environnement très réglementé. Il existe d'ailleurs de nombreux cadres réglementaires, systèmes de gestion, normes et pratiques qui visent tous à assurer la sécurité. Il n'en demeure pas moins que chaque activité comporte des risques, que les déversements d'hydrocarbures sont possibles et qu'il y a aussi parfois des tragédies. Chaque accident majeur est soigneusement examiné pour en déterminer les causes et prendre les mesures correctives qui s'imposent.

### **Analyse de risques liés aux déversements dans les eaux canadiennes / Phase 1 : Déversements d'hydrocarbures au sud du 60e parallèle (WSP – TransportS Canada, 2014)**

Cette étude évalue les risques liés aux déversements d'hydrocarbures dans les eaux canadiennes au sud du 60e parallèle. Transports Canada a entrepris cette analyse de risques à la suite des recommandations formulées en 2010 par le commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD). En créant le Comité d'experts sur la sécurité des navires citernes, la ministre des Transports a également demandé que l'analyse de risques soit utilisée pour orienter son examen des ententes canadiennes en matière de préparation et d'intervention en cas de déversements d'hydrocarbures causés par les navires. Cette étude pancanadienne avait pour objectif de fournir une analyse globale des risques, en développant une approche méthodologique pouvant être appliquée et précisée davantage lors d'évaluations futures. L'approche élaborée dans le contexte de l'étude comprenait les éléments clés suivants :

- La côte canadienne a été divisée en quatre secteurs (côte du Pacifique, côte de l'Atlantique, estuaire et golfe du Saint-Laurent ainsi que Grands Lacs et Voie maritime du Saint-Laurent). Chacun des secteurs a été divisé en sous-secteurs, lesquels ont, à leur tour, été subdivisés en trois zones correspondant aux milieux côtiers, intermédiaires et extracôtiers. Au total, une fréquence de déversements et une sensibilité environnementale ont été attribuées à 77 zones, éléments qui ont ensuite été utilisés pour produire une analyse de risques.
- Les données annuelles moyennes du trafic canadien de navires ayant une jauge brute supérieure à 150 tonneaux ont été estimées à partir des données mondiales de trafic de 2011 et de 2012 obtenues de la Lloyd's.
- Les volumes annuels moyens d'hydrocarbures transportés au Canada ont été estimés à partir des données APEX de la Lloyd's (2002 à 2012) et des données de mouvement des marchandises de Transports Canada, en tenant compte de deux catégories d'hydrocarbures, soit le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés.
- La fréquence des déversements d'hydrocarbures a été obtenue pour le pétrole brut, les produits pétroliers raffinés et le carburant, et ce, pour 4 tailles de déversement allant de 10 m<sup>3</sup> à plus de 10 000 m<sup>3</sup>. Pour les déversements de grande taille, la fréquence des déversements a été calculée à

partir des données mondiales d'accidents de la Lloyd's (2003 à 2012). Quant aux déversements d'hydrocarbures réels survenus dans les eaux canadiennes, la fréquence a été calculée à partir de la base de données du Système de déclaration des incidents de pollution maritime (SDIPM) de la Garde côtière canadienne (GCC). Les rapports d'incident ont été validés à l'aide de données provenant de l'*International Tanker Owners Pollution Federation* (ITOPF) ainsi que d'autres sources.

- Pour un déversement d'hydrocarbures en mer, les probabilités d'incidence sur les rives ont été estimées à l'aide de modèles de transport qui incluent plusieurs variables, telles que le type d'hydrocarbures, la taille du déversement et les conditions météorologiques.
- L'indice de sensibilité environnementale (ISE) est fondé sur la présence des composantes environnementales des milieux physique, biologique et humain dans chacune des 77 zones. Les données utilisées aux fins des calculs de l'ISE ont été obtenues d'outils de Système d'information géographique (SIG) créés dans le contexte du projet.
- Les données sur les types de rive, les milieux humides et la glace ont été utilisées pour calculer l'indicateur de sensibilité physique (ISP). Pour produire l'indicateur de ressources biologiques (IRB), plusieurs bases de données (délimitation de la zone côtière, zones d'importance écologique et biologique (ZIEB), répartition des oiseaux) ont été considérées.
- Des données sociales et économiques (pêcheries commerciales, emploi dans le secteur du tourisme, tonnage de marchandises et intensité de l'utilisation de l'eau douce) ont aussi été compilées pour calculer l'indice de ressources d'utilisation humaine (IRH). Toutes les données recueillies pour produire l'indice de risque environnemental (IRE) ont été obtenues de divers ministères du gouvernement du Canada.
- La fréquence des déversements, l'ISE et les estimations des risques ont été déterminées à l'aide de calculs dont les résultats ont ensuite été transposés en couches numériques pour intégration dans le SIG.

Les principaux constats qui résument cette analyse de risques sont les suivants :

- La probabilité de déversements varie considérablement à l'échelle du pays. Les volumes de trafic maritime les plus élevés sont observés dans le secteur de la côte du Pacifique, où la probabilité de déversements de petite taille de carburant est supérieure. Les zones où il est plus probable qu'un déversement de grande taille se produise se trouvent dans les eaux près de la pointe sud de l'île de Vancouver, du détroit de Cabot, incluant le sud de l'île de Terre-Neuve-et-Labrador, de la côte est de l'île du Cap-Breton, du golfe du Saint-Laurent et du fleuve Saint-Laurent.

- Les déversements d'hydrocarbures pourraient causer des dommages considérables dans un secteur sensible. Les résultats de l'indice de sensibilité environnementale (ISE) indiquent que les zones affichant la plus grande sensibilité sont situées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent ainsi que le long de la côte sud de la Colombie-Britannique, qui comprend l'île de Vancouver. De façon générale, la valeur la plus élevée de l'ISE a été obtenue dans les zones littorales comparativement aux zones intermédiaires et extracôtières.
- La combinaison des valeurs de probabilité et de sensibilité environnementale a permis de calculer l'indice de risque environnemental (IRE). Les valeurs du risque varient considérablement au pays. Dans l'ensemble, les valeurs les plus élevées ont été observées pour les petits déversements, en raison de leur fréquence accrue. Le risque associé aux déversements de grande taille est généralement faible au Canada. Habituellement, le risque augmente dans les zones littorales en comparaison avec les zones extracôtières, à l'exception du secteur de la côte du Pacifique où le trafic américain pourrait augmenter les probabilités en zone extracôtière. L'augmentation du risque dans les zones littorales est liée à une sensibilité environnementale accrue.
- D'après les résultats obtenus, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, le fleuve du Saint-Laurent, la côte sud de la Colombie-Britannique ainsi que les sous-secteurs 4, 5 et 6 du secteur de la côte de l'Atlantique seraient des zones à risque élevé en regard des déversements d'hydrocarbures de grande taille (cartes 1 et 2). Ailleurs au pays, le risque que représentent les déversements de plus de 10 000 m<sup>3</sup> est beaucoup plus faible. L'étude a également déterminé que le risque associé aux déversements de petite et moyenne taille est supérieur dans tous les secteurs, plus particulièrement ceux de l'ordre de 100 à 999 m<sup>3</sup>.
- Les petits déversements peuvent également causer des dommages considérables et sont susceptibles de se produire plus fréquemment que les déversements de grande taille.

Ces résultats démontrent qu'il est essentiel pour le Canada d'adapter ses efforts de préparation en cas de déversement pour chaque secteur, car les risques sont significativement différents à l'échelle du pays.

**Risques et avantages du transport pétrolier par voie maritime (Émilien Pelletier, professeur, Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie marine, ISMER/UQAR)**

***La flotte mondiale***

- Environ 11 000 navires pour une capacité globale d'environ 475 millions de tonnes.
- La vitesse moyenne d'un navire transportant 250 000 tonnes est d'environ 15 nœuds.
- L'âge moyen de la flotte pétrolière mondiale est d'environ 15 ans.

### ***Par types de pétroliers***

- Seawaymax: capacité entre 10 000 et 50 000 tpl\*;
- Panamax: capacité entre 50 000 et 80 000 tpl;
- Aframax: entre 80 000 et 125 000 tpl;
- Suezmax: de 125 000 à 200 000 tpl;
- VLCC (pour « Very Large Crude Carriers »): entre 200 000 et 350 000 tpl;
- ULCC (pour « Ultra Large Crude Carriers »): capacité au-dessus de 350 000 tpl;

\*La capacité est exprimée en « tonnes de port en lourd ».

### ***Les principaux risques***

- Les conditions maritimes (chavirage, accident d'équipage);
- La collision ou l'échouement;
- Le feu ou l'explosion;
- Les fissures de coque ou les déformations des citernes;
- Le risque de pollution en opérations de chargement ou de déchargement;
- La piraterie.

### ***Facteurs aggravants du risque***

- Zones marines d'accès restreints;
- Présence de glaces dérivantes et de forts courants;
- Zones écologiques protégées (parcs, AMP, etc.);
- Zones avec un faible accès terrestre;
- Présence d'espèces en danger d'extinction;
- Grands volumes de déballastage;
- Lenteur de la bioremédiation dans les eaux très froides.

### ***Facteurs de protection***

- Flotte pétrolière relativement jeune;
- Nouveaux outils de navigation électronique et satellitaire;
- Réglementation spécifique aux ports pétroliers canadiens;
- Coûts très élevés du nettoyage et de la remise en état après accident;
- Divers fonds d'indemnisation (maximum 1,36 milliard de dollars).

### ***Dispositif canadien de prévention des déversements pétroliers***

- Deux remorqueurs par pétrolier dans certaines circonstances;
- Les pétroliers doivent avoir des cuves de stockage séparées et une double-coque depuis 2010;
- Système redondant de propulsion et de direction;
- Deux pilotes locaux par pétrolier dans certaines circonstances;
- Les navires étrangers sont abordés et inspectés afin de vérifier leur conformité aux principales conventions maritimes internationales.

### ***Conclusions***

- Le transport maritime du pétrole va continuer à croître au cours des 20 prochaines années;
- Les modèles de risques pour l'estuaire et le golfe Saint-Laurent sont inexistants;
- La zone de Gros-Cacouna comporte de multiples facteurs aggravants;
- La coordination des divers intervenants en cas d'accident apparaît inadéquate;
- Le temps de réponse en cas d'accident important est beaucoup trop long (18 à 24h).

### **Évaluation environnementale stratégique sur la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeleine et de la Baie des Chaleurs (GENIVAR, 2013)**

#### ***Plans d'urgence et de sûreté***

Bien que plusieurs mesures de prévention et de contrôle soient mises en œuvre, des événements accidentels liés aux diverses activités de mise en valeur des hydrocarbures en milieu marin sont tout de même susceptibles de se produire dans la zone d'étude. À cet égard, plusieurs autorités ou organisations ont mis en place des plans d'urgence à la suite de l'entrée en vigueur de la LMMC, dans lesquels sont décrites les techniques et les procédures d'intervention élaborées en prévision d'un déversement accidentel d'hydrocarbures. Ces plans doivent être régulièrement mis à jour.

Selon la Loi sur la sécurité civile (LSC), le Plan national de sécurité civile (PNSC) a été élaboré par le ministère de la Sécurité publique (MSP), en collaboration avec les autres ministères et organismes gouvernementaux concernés (MSP, 1996-2012). Ce plan prévoit le partage des responsabilités des autorités selon leurs compétences respectives, l'organisation des ressources gouvernementales pour pouvoir réagir plus rapidement à différents types de sinistres ainsi que des modes simplifiés de prise de décision. Essentiellement, le PNSC vise à prévenir les sinistres majeurs ou à tenter d'en atténuer les conséquences, à être mieux préparé pour y faire face ainsi qu'à favoriser la concertation en cas d'intervention et à accélérer le rétablissement (MSP, 1996-2012).

Dans le cadre de la LSC, le ministère de la Sécurité publique du Québec a aussi développé divers guides à l'intention des municipalités, des citoyens ainsi que des ministères et des agences provinciaux, notamment :

- Gestion des risques en sécurité civile (MSP, 2008a);
- Cadre de coordination de site de sinistre au Québec (MSP, 2008b);
- Approche et principes en sécurité civile (MSP, 2008c);
- Concepts de base en sécurité civile (MSP, 2008d);
- Pour planifier la réponse au sinistre : guide à l'intention des municipalités (MSP, 2008e).

Avec ces documents, il existe un certain niveau de préparation à l'échelle du Québec. Pour faire face aux risques liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures en milieu marin, chaque projet éventuel devrait toutefois faire l'objet d'une analyse de risques rigoureuse. Le niveau de préparation des communautés touchées devrait également être revu de manière à assurer des interventions adéquates. La réglementation devrait également prévoir un processus permettant de combler les lacunes identifiées en termes de préparation et de planification, notamment pour les municipalités riveraines susceptibles d'être touchées qui devront élaborer des plans spécifiques d'intervention adaptés aux risques identifiés. Ces plans d'urgence devront être coordonnés à l'échelle municipale et régionale via le Plan régional de sécurité civile (PRSC), mais également à l'échelle provinciale par le Plan national de sécurité civile (PNSC).

Par ailleurs, la GCC a mis sur pied au début des années 2000, un Programme d'action communautaire (PAC) qui visait à aider les communautés susceptibles d'être touchées par un éventuel déversement accidentel d'hydrocarbures en mer, à se préparer et, plus spécifiquement, à développer un volet maritime dans leur plan d'urgence. Le ministère de la Sécurité publique (MSP) et la Sécurité publique du Canada se sont d'ailleurs associés à la GCC pour la mise en œuvre du PAC au Québec.

Ces plans d'urgence sont essentiels pour réagir rapidement et pour réduire les dommages si un tel événement devait se produire. Ils doivent prévoir les différents scénarios susceptibles de survenir impliquant des navires ou des plateformes, tels qu'un incendie, une explosion, une fuite de gaz ou un déversement accidentel de pétrole.

Un plan d'urgence comprend généralement les éléments suivants :

- L'identification d'un responsable et la mise en place d'une filière de commandement;
- La liste des personnes et des organismes qui doivent immédiatement être informés du déversement accidentel;
- La liste du personnel détenant une formation adéquate et à jour;

- L'inventaire du matériel d'intervention disponible et son emplacement;
- La liste des tâches à effectuer, classées par ordre de priorité;
- Le réseau de communication nécessaire pour coordonner l'intervention;
- La trajectoire probable et le temps théorique de la propagation de la nappe de pétrole selon différentes conditions météorologiques (marée, courant, vent, vagues, etc.);
- Les cartes indiquant les aires sensibles et les autres données techniques requises (ex. : période de haute sensibilité, nom et coordonnées du responsable);
- Toutes les aires et composantes sensibles se trouvant dans les provinces limitrophes devraient également être identifiées ainsi que les personnes ou les organismes responsables.

Afin d'intervenir rapidement et efficacement, les personnes responsables doivent être au fait :

- Des composantes biophysiques valorisées ou sensibles dans le secteur touché ou à proximité de celui-ci;
- Des habitats de reproduction, d'alimentation ou de migration spécifiques à certaines espèces fauniques;
- Des marées, des courants et des conditions météorologiques particulières;
- Des caractéristiques du littoral;
- De la proximité de routes, d'aéroports, de personnel qualifié en intervention ainsi que du type et de la disponibilité de matériel de nettoyage des hydrocarbures.

Ces données sont actuellement réunies dans le Système de gestion d'urgence environnementale (SGUE) géré par Environnement Canada. Elles servent à produire des cartes des aires sensibles, qui indiquent, entre autres, les composantes biologiques et humaines susceptibles d'être touchées par un déversement accidentel d'hydrocarbures ainsi que les mesures à prendre et leur ordre de priorité.

Afin de supporter les ressources d'intervention, une Table d'expertise (nommée REET (Regional Environmental Emergency Team) dans les autres provinces) a été créée dans chacune des régions canadiennes. Au Québec, cette Table d'expertise est présidée par un représentant du Centre national des urgences environnementales d'Environnement Canada et regroupe divers spécialistes provenant d'organismes gouvernementaux, universitaires et privés. Le rôle de la Table d'expertise est de rassembler toutes les données utiles à l'intervention, de fournir des conseils scientifiques et techniques sur les enjeux environnementaux et les priorités d'action ainsi que de formuler des recommandations sur les meilleures mesures à mettre en place dans le but de contrer ou de minimiser les effets.

Enfin, Transports Canada assure une surveillance aérienne des plans d'eau afin de détecter ou de suivre toute nappe de pétrole sur l'eau et le MPO a développé un modèle de prédiction de la trajectoire d'une nappe de pétrole pour l'ensemble du golfe du Saint-Laurent.

Plusieurs documents, tels que des guides et des normes, ont été développés et peuvent servir de références aux divers intervenants dans l'élaboration de leur programme de prévention, de planification et d'intervention. Il s'agit notamment des documents suivants :

- Le Guide d'implantation et de gestion d'un site d'entreposage temporaire des résidus et des débris huileux lors d'un déversement marin;
- Le Guide pratique d'intervention contre les déversements d'hydrocarbures (Institut canadien des produits pétroliers et GCC, 1995);
- Le Guide pratique de sécurité à l'intention des équipes de nettoyage de déversements pétroliers sur le littoral (Institut canadien des produits pétroliers et GCC, 1995);
- Les Normes sur les installations de manutention d'hydrocarbures (GCC, 1995);
- Les Normes sur les organismes d'intervention, TP 12401 (GCC, 1995);
- Les Principes fondamentaux du nettoyage des déversements d'hydrocarbures (Environnement Canada, 1979);
- La Technique d'évaluation et de restauration des rives (TERR), un outil de formation développé par Environnement Canada et SIMEC.

Enfin, des plans de sûreté pour les infrastructures maritimes et pour les navires concernés devront également être préparés et mis à jour régulièrement conformément aux exigences de Transports Canada. Ces plans visent à protéger et à préserver l'efficacité du système de transport maritime du Canada pour faire en sorte qu'il soit protégé contre les interventions illicites, les attentats terroristes et ne puisse être utilisé comme moyen d'attaquer nos alliés (Transports Canada, non daté).

### **Impacts environnementaux et sociaux du transport maritime dans la région des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent (Research and Traffic Group, 2013)**

Ce rapport vise à fournir aux intervenants du milieu maritime, aux planificateurs des transports et aux responsables des politiques gouvernementales une évaluation des incidences environnementales et sociales potentielles dans l'hypothèse où des marchandises transportées par des navires dans le réseau Grands Lacs-Voie maritime du Saint-Laurent seraient transportées plutôt par la route ou le rail.

L'étude examine les incidences externes permettant des comparaisons entre trains, camions et navires sur les plans suivants :

- Consommation de carburant;
- Émissions de gaz à effet de serre (GES);
- Émissions de principaux contaminants atmosphériques (PCA);
- Congestion des voies de circulation;
- Infrastructure;
- Nuisances acoustiques.

L'étude n'aborde pas toutes les incidences externes possibles, mais plutôt les incidences principales qui sont communes aux trois modes de transport de surface et permettent une comparaison. La section qui suit présente une synthèse des deux incidences.

### *Efficacité énergétique*

Une analyse comparative du carburant consommé et des moteurs utilisés en 2010 par chacun des modes a démontré que les navires sont capables de transporter une tonne de marchandises sensiblement plus loin avec un litre de carburant que le train ou le camion. L'analyse de l'efficacité énergétique de chaque groupe de navires donne les résultats suivants par rapport au mode ferroviaire et au mode routier :

- La flotte des navires aux dimensions de la Voie maritime peut transporter sa cargaison 24 % plus loin que le train (rendement du carburant supérieur de 24 %), et 531 % plus loin que le camion (rendement supérieur de 531 %).
- La flotte américaine peut transporter sa cargaison 11 % plus loin que le train (rendement de carburant supérieur de 11 %), et 592 % plus loin que le camion (rendement supérieur de 592 %).
- La flotte combinée du réseau Grands Lacs-Voie maritime peut transporter sa cargaison 14 % plus loin que le train (rendement de carburant supérieur de 14 %), et 594 % plus loin que le camion (rendement supérieur de 594 %).

En plus des résultats de 2010, les données sur l'énergie et les émissions sont aussi calculées pour un scénario post-renouvellement – après que chaque mode de transport aura satisfait aux nouvelles exigences réglementaires le concernant et renouvelé sa flotte ou son parc (ou les machines de ses navires dans le cas de la flotte américaine). Les résultats indiquent que le mode maritime pourrait sensiblement accroître son avantage par rapport au train et au camion en matière de consommation de carburant.

Ces résultats confirment que les progrès de la technologie seront sensiblement plus importants dans le mode maritime que dans les deux modes terrestres. Les navires intérieurs de la flotte du réseau Grands Lacs-Voie maritime ont en moyenne plus de 30 ans, tandis que les locomotives utilisées sur les lignes principales et les camions servant aux transports sur grandes distances ont en moyenne moins de 20 ans –

et souvent moins de 10 ans. L'élimination des droits de douane canadiens et le lancement par l'EPA d'un programme d'aide au renouvellement des machines des navires actuels ont stimulé le renouvellement et devraient grandement rehausser l'efficacité globale de la flotte du réseau Grands Lacs-Voie maritime.

### *Émissions de gaz à effet de serre (GES)*

Une fois que l'efficacité énergétique a été déterminée, les émissions de GES ont été comparées en fonction de l'équivalent de dioxyde de carbone émis par chaque mode en transportant la même cargaison sur une même distance. Les résultats indiquent que le mode maritime produit moins d'émissions de GES par tonne métrique-km (ou millier de tonnes courtes de marchandises par mille) que le mode ferroviaire ou le mode routier. Le surcroît d'émissions de GES se présente comme suit :

- En comparaison de la flotte des navires aux dimensions de la Voie maritime transportant 1 tonne métrique de marchandises sur 1 km, le mode ferroviaire émettrait 22 % de GES de plus que le mode maritime, et le mode routier, 450 % de plus.
- En comparaison de la flotte américaine transportant 1 tonne courte de marchandises sur 1 mille, le mode ferroviaire émettrait 15 % de GES de plus que le mode maritime, et le mode routier, 534 % de plus.
- En comparaison de la flotte combinée du réseau Grands Lacs-Voie maritime transportant 1 tonne métrique de marchandises sur 1 km, le mode ferroviaire émettrait 19 % de GES de plus que le mode maritime, et le mode routier, 533 % de plus.

Le camionnage est le seul mode auquel s'appliquent des normes réglementaires sur les émissions de GES exigeant l'utilisation, par les fabricants de tracteurs routiers, de technologies réduisant la consommation de carburant sur la période de 2014 à 2019. Le mode maritime améliorera sensiblement son rendement en matière de GES par rapport au train et au camion. Encore une fois, il s'agit d'une conséquence du renouvellement de la flotte et des programmes de remplacement des machines en cours dans les flottes canadienne et américaine.

### **NGAIO, H ET U.R. SUMAILA. 2012. Potential economic impact of a tanker spill on ocean-based industries in British Columbia. Fisheries Centre Research Report (FCRR), Vol 20, no 7**

L'étude donne un aperçu de l'impact économique potentiel d'un déversement pétrolier sur les industries qui dépendent directement des ressources marines. L'étude est basée sur le modèle d'entrées-sorties de la Colombie Britannique. L'étude est réalisée sur une base comparative avec les retombées économiques estimée du projet Northern Gateway dont l'impact total (effets directs, indirects et induits) est estimé à

628 millions de dollars (M\$), incluant entre 5 500 et 8 500 emplois et un accroissement du PIB de 293 M\$ (en valeur actualisée pour une période de 50 ans). Les résultats indiquent également que les industries qui dépendent directement des ressources marines représentent approximativement 30 % de l'emploi dans les secteurs côtier du Nord de la province. Ce résultat est jugé conservateur, notamment parce que les données de pêche commerciale sont jugées incomplètes. La valorisation des ressources maritimes par les autochtones et leur importance dans le cadre de leur mode de vie traditionnel ne peut également être traduite dans le cadre du modèle utilisé. Dans tous les cas, selon les données utilisées, l'impact économique d'un déversement d'envergure moyenne (10 000 m<sup>3</sup>) pourrait totaliser des coûts (mesures d'urgence, nettoyage et légaux) approximatifs de 2,4 milliards de dollars (G\$) et de 9,6 G\$ dans le cas d'un déversement de grande envergure (40 000 m<sup>3</sup>). Pour mettre ces données en perspectives, les auteurs soulignent qu'Exxon Mobil a déboursé 3,8 G\$ (USD) (6,5 G\$, 2011 CAD) pour le déversement de l'Exxon Valdez.

**VILLENEUVE, S. 2001. Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. Le naturaliste canadien, vol. 125, No 2, Été 2001, pp. 49-67**

L'étude n'est pas récente mais elle présente certaines informations d'intérêt qui demeurent pertinentes. Il y est indiqué que l'importance du trafic maritime sur le Saint-Laurent, les conditions climatiques difficiles et la nature des marchandises font des déversements une des problématiques importantes de la navigation. Au moment d'écrire l'article, près de 95 % des déversements accidentels d'hydrocarbures se produisaient à l'intérieur d'un port ou d'une installation de manutention d'hydrocarbures plutôt que dans le chenal de navigation. Les quantités déversées lors d'accidents survenus au cours d'activités de chargements ou de déchargements étaient toutefois moindres qu'à la suite d'une collision entre navires. Les quais de la compagnie Ultramar (aujourd'hui Valéro) constituaient le point névralgique où étaient concentrés les plus importants volumes d'hydrocarbures au Québec. Entre 1975 et 1994, 968 déversements ont été recensés dont 87,6 % étaient d'origine maritime. Les volumes déversés étaient inférieurs à 1 tonne dans plus de 80 % des accidents, mais 6 déversements entre 100 et 1 000 tonnes ont été recensés. L'importance des impacts environnementaux d'un déversement de pétrole est tributaire d'un grand nombre de facteurs : la quantité et la durée de l'exposition, le type de produit, la forme du produit (altérée, émulsionnée ou intacte), le milieu (zone de mise bas ou de nidification, frayère, etc.), les stress environnementaux et les paramètres météorologiques, la saison de l'année, le stade de développement des organismes (juvéniles, adultes, etc.), la distribution dans la colonne d'eau, l'historique des déversements et les techniques de nettoyage. Plusieurs mesures ont été prises pour réduire les risques d'accidents maritimes, notamment les

aides maritimes, la mesure des niveaux d'eau, les dragages d'entretien, les services de communication, les opérations de déglacage et le régime de pilotage qui toutes relèvent de la Garde côtière canadienne.