

NAVIGATION COMMERCIALE ET RISQUE DE DÉVERSEMENT DE PÉTROLE  
AU LAC SAINT-PIERRE

PAR

ANNE-MARIE DULUDE

POUR

LA COOPÉRATIVE DE SOLIDARITÉ DE LA RÉSERVE DE LA BIOSPHÈRE  
DU LAC-SAINT-PIERRE

2016

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b> .....	4
<b>1. LA NAVIGATION COMMERCIALE AU LAC SAINT-PIERRE</b> .....	5
1.1 Les caractéristiques physiques du lac Saint-Pierre.....	5
1.2 Les modifications apportées au lac Saint-Pierre pour faciliter la navigation commerciale.....	5
1.2.1 Le dragage.....	5
1.2.2 Les dépôts des résidus de dragage.....	6
1.2.3 Les reversoires.....	6
1.2.4 La gestion des glaces.....	6
1.3 Le pilotage.....	7
1.4 L'importance économique du Saint-Laurent pour le transport maritime.....	8
<b>2. IMPACTS DE LA NAVIGATION COMMERCIALE</b> .....	8
2.1 Le contrôle des niveaux d'eau.....	8
2.2 L'érosion des berges et l'accumulation des sédiments.....	9
2.3 L'introduction d'espèces exotiques envahissantes.....	10
2.4 La pollution atmosphérique.....	10
<b>3. LES RISQUES D'ACCIDENTS MARITIMES AU LAC SAINT-PIERRE</b> .....	11
3.1 Les causes.....	11
3.2 Les conséquences.....	11
<b>4. LES RISQUES DE DÉVERSEMENT DE PÉTROLE</b> .....	11
<b>5. LES CONSÉQUENCES D'UN DÉVERSEMENT DE PÉTROLE</b> .....	12
5.1 Sur les activités humaines.....	12
5.2 Sur l'environnement.....	13

<b>6. CAPACITÉ D'INTERVENTION LORS D'UN DÉVERSEMENT DE PÉTROLE.....</b>	<b>13</b>
6.1 Vitesse d'intervention.....	13
6.2 Moyens utilisés pour effectuer le nettoyage.....	13
<b>7. ORGANISMES LIÉS À LA NAVIGATION COMMERCIALE.....</b>	<b>14</b>
<b>8. LES SOLUTIONS ENVISAGÉES.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>18</b>
<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>18</b>

## INTRODUCTION

Les Amérindiens utilisaient le fleuve Saint-Laurent pour se déplacer en canot, pour s'approvisionner en nourriture et comme lieu d'échange. Par la suite, les explorateurs européens ont fondé la Nouvelle-France sur les berges longeant ce majestueux cours d'eau. Avec le temps, on a tenté de dompter ce fleuve dont le parcours était parsemé d'obstacles parfois difficiles à franchir. Afin de développer le commerce maritime, des modifications importantes ont été apportées au lit du fleuve pour permettre à des navires aux dimensions plus grandes de naviguer sur ses eaux. La fin des années 1950 a signifié le début d'une nouvelle ère pour l'industrie maritime au Canada et aux États-Unis en permettant aux navires commerciaux de pénétrer jusqu'aux Grands Lacs en empruntant un réseau de canaux et d'écluses. Ces changements majeurs ont cependant altéré le régime hydrique du fleuve et perturbé ses écosystèmes.

Bien que faisant partie du paysage depuis plus de 150 ans, les navires commerciaux sillonnant le Saint-Laurent suscitent davantage d'inquiétudes depuis que d'imposants pétroliers chargés de bitume dilué provenant de l'Alberta se sont mis à le parcourir et à traverser le lac Saint-Pierre. En septembre 2014, l'imposant Minerva Gloria, mesurant 44 m de large par 249 m de long, fut le premier de ce genre à quitter le terminal maritime de Kildair à Sorel-Tracy chargé de 110 M de litres de bitume dilué pour se diriger vers l'océan Atlantique. La compagnie Suncor avait alors annoncé que près de 30 navires de ce type partiraient du même endroit chaque année. L'inquiétude s'est rapidement emparée de la population devant ce que plusieurs considéraient comme une menace pour l'environnement. Suncor indiquait que de 30 à 60 wagons chargés de ce pétrole lourd circuleraient quotidiennement jusqu'à l'emplacement de Kildair. Ces trains allaient donc traverser plusieurs zones fortement peuplées. Puis, de là, d'immenses pétroliers prendraient le relais et transporteraient ce bitume dilué sur le lac Saint-Pierre en empruntant son chenal étroit. Les gens ont tout de suite craint pour l'intégrité de ce territoire reconnu par l'UNESCO comme réserve de la biosphère à cause de la riche biodiversité de ses vastes milieux humides. Les citoyens, les élus de la région de Sorel-Tracy et de l'extérieur et les groupes environnementaux se sont mobilisés. Ils ont manifesté contre le transport de pétrole provenant de l'Alberta sur le Saint-Laurent et le lac Saint-Pierre.



Photo de Philippe Manning

Le fleuve et ses berges représentent en ce moment la seule voie d'accès pour l'exportation outre-mer du pétrole provenant de l'Alberta par pipeline, par train et par navire. En plus des risques de déversement d'hydrocarbures, l'augmentation marquée du trafic maritime due à la présence de ces pétroliers sur le fleuve exercera des pressions supplémentaires sur les fragiles écosystèmes du lac Saint-Pierre déjà fortement altérés par les activités anthropiques qui y sont pratiquées. Sachant qu'on ne peut ignorer le levier économique important que représente le transport maritime sur le Saint-Laurent, ses impacts sur l'environnement seront examinés afin d'évaluer les mesures à adopter pour que la navigation commerciale ne nuise pas à la qualité de l'eau et des écosystèmes de même qu'aux nombreuses activités humaines pratiquées sur le fleuve et le lac Saint-Pierre.

# 1. LA NAVIGATION COMMERCIALE AU LAC SAINT-PIERRE

## 1.1 Les caractéristiques physiques du lac Saint-Pierre



Photo de Philippe Manning

D'après M. Jean Morin d'Environnement Canada (2003), le lac Saint-Pierre s'étend sur une longueur de 30 km et une largeur de 13 km. Ces dimensions varient un peu dans d'autres publications, mais ce vaste élargissement du fleuve Saint-Laurent atteint tout de même près de 400 km<sup>2</sup>. Par contre, le lac Saint-Pierre ne possède qu'une profondeur moyenne de trois mètres. Un chenal maritime d'une profondeur de 11,3 m y a été creusé en son centre. Juste avant de s'élargir pour former le lac, le fleuve Saint-Laurent se divise en multiples chenaux traversant un important archipel de 103 îles.

## 1.2 Les modifications apportées au lac Saint-Pierre pour faciliter la navigation commerciale



Photo de Philippe Manning

### 1.2.1 Le dragage

Lors de son arrivée au lac Saint-Pierre en 1535, l'explorateur Jacques Cartier n'a pu que constater l'impossibilité de traverser cette immense étendue d'eau peu profonde à bord de l'Émérillon, le plus petit de ses trois navires. Pour franchir ce lac et se rendre à Hochelaga (Montréal), il dut donc se résigner à voyager à bord de barques. La première carte marine moderne du lac Saint-Pierre, réalisée en 1831 par l'hydrographe britannique H.W. Bayfield, indique sa faible profondeur particulièrement marquée dans la partie centrale. Les plus gros navires devaient donc s'arrêter à Québec. Pour assurer une navigation commerciale vers l'ouest, on utilisait des canots, des voiliers ou des barges à fond plat. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les premiers bateaux à vapeur ont circulé sur le fleuve Saint-Laurent. En 1826, les marchands de Montréal ont demandé au ministère des Travaux publics du Canada d'approfondir le chenal naturel du lac Saint-Pierre car ses hauts-fonds représentaient un obstacle majeur au développement de la navigation commerciale. En 1841, on décida donc de creuser un chenal plus droit à travers le lac Saint-Pierre et son archipel. Les travaux de dragage débutèrent en 1844.

On délaissa le tracé naturel qui passait entre l'île Saint-Ignace et l'Île de Grâce pour le remplacer par un chenal creusé entre l'Île à la Pierre et l'Île des Barques. Cette dernière île a même été découpée pour ne pas faire obstacle à la ligne droite du tracé. Les dimensions de cette tranchée artificielle se sont accrues tout au long des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Le dernier dragage de capitalisation a été effectué en 1998. Depuis, on ne fait que des dragages d'entretien pour maintenir le chenal de navigation à une profondeur de 11,3 m et à une largeur minimale de 230 m avec des courbes dont la largeur peut atteindre 540 m.



Photo de Philippe Manning

Environ 5 000 navires commerciaux empruntent chaque année le chenal maritime du Saint-Laurent. Ce chenal permet aux navires qui ont un tirant d'eau de 11,3 m d'atteindre le Port de Montréal. À partir des écluses de Saint-Lambert, on pénètre dans la Voie maritime du Saint-Laurent qui permet aux navires de se rendre dans le réseau des Grands Lacs à travers une série de canaux et d'écluses. La profondeur minimale y est de 8,20 m. La Voie maritime du Saint-Laurent a été inaugurée en 1959.

### **1.2.2 Les dépôts des résidus de dragage**

De 1844 à 1907, les résidus de dragage étaient déposés sur de petites superficies le long du chenal maritime creusé. De 1910 à 1952, les résidus occupèrent des superficies plus grandes. Les volumes les plus importants de sédiments ont été prélevés lors des dragages effectués entre 1952 et 1998. À partir de 1967, les matériaux de dragage ont été amassés au même endroit pour former l'île aux Sternes non loin de Pointe-du-Lac. Cette île est par la suite devenue une réserve écologique en 1981, puis elle a été nommée Réserve écologique Marcel-Léger en 2002.

### **1.2.3 Les revoirs**

Entre novembre 1928 et septembre 1931, cinq revoirs ont été construits entre les îles 1) aux Barques et du Moine, 2) de Grâce et Ronde, 3) Ronde et Madame, 4) Saint-Ignace et Dorvilliers et 5) Dorvilliers et du Milieu. Ces barrages à fleur d'eau devaient contribuer à remonter le niveau d'eau dans le chenal de navigation jusqu'au Port de Montréal. Cependant, ces revoirs ont dû être réparés à quelques reprises puisqu'ils ont été érodés par les forts débits printaniers et le mouvement des glaces réduisant ainsi leur contribution au maintien du niveau d'eau nécessaire à la navigation.

### **1.2.4 La gestion des glaces**

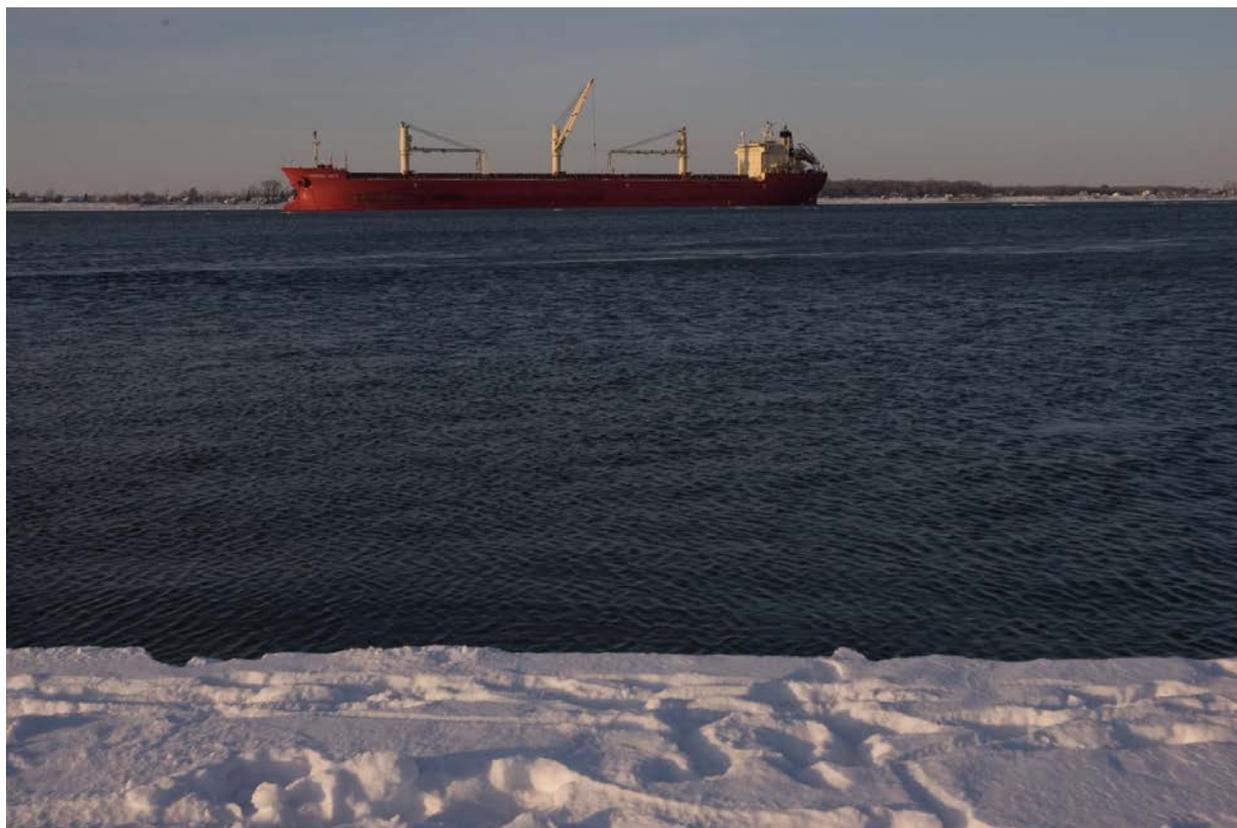


Photo de Philippe Manning

Avant l'ouverture hivernale du chenal par les brise-glaces, des embâcles importants se produisaient au printemps provoquant des inondations qui causaient beaucoup de dégâts. À partir de l'hiver 1963-1964, le travail des brise-glaces a permis de dégager le chenal ouvrant ainsi la voie à la navigation commerciale durant la saison froide. Cela diminua également l'intensité des inondations printanières. Par contre, l'ouverture hivernale du chenal entraîna certains problèmes de stabilité du couvert de glace lors des journées de forts vents. Afin de maintenir le couvert de glace en place de part et d'autre du chenal de navigation, le ministère des Transports du Canada a donc fait construire quatre îlots artificiels au nord-est du chenal en 1967-1968 et cinq îlots au sud-ouest en 1984-1985. Des estacades en bois ont aussi été installées à partir de 1965 pour solidifier la couche de glace de chaque côté du chenal permettant ainsi d'accélérer les courants dans le chenal et d'évacuer les monceaux de glace qui risquaient de s'y accumuler. Les estacades sont mises en place à l'automne et retirées au printemps.

### 1.3 Le pilotage



Photo de Francine Ouellet

La navigation sur le fleuve Saint-Laurent comporte de nombreux obstacles tels que l'étroitesse du chenal maritime et son parcours parfois sinueux, les changements de courants, les variations météorologiques (vent, brume, pluie abondante) souvent subites, ainsi que la présence de glaces cinq mois par année. De plus, en période hivernale, il y a beaucoup moins d'aides à la navigation. Du début de novembre à la fin d'avril, on retire plus de 300 bouées lumineuses servant à signaler les limites transversales du chenal entre Québec et Montréal. Ces bouées sont remplacées par une centaine de bouées non lumineuses placées surtout aux endroits les plus critiques. La présence des glaces empêche souvent de bien voir les bouées. Toutes ces difficultés contribuent à ce que le fleuve Saint-Laurent soit une des voies navigables les plus dangereuses au monde. C'est pour cette raison que depuis 1972 pour le secteur du Saint-Laurent compris entre Les Escoumins et Montréal, les navires commerciaux d'une certaine taille doivent être guidés par un pilote breveté par l'Administration de Pilotage des Laurentides. Dans certaines conditions, deux pilotes peuvent accompagner le navire. Le trajet est divisé en trois zones : Les Escoumins-Québec, Québec-Trois-Rivières et Trois-Rivières-Montréal. Des pilotes sont affectés à chacune de ces sections du fleuve. L'Administration de Pilotage des Laurentides s'adresse à deux corporations professionnelles pour l'emploi de pilotes : la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent (CPBSL) entre Les Escoumins et Québec et la Corporation des pilotes du Saint-Laurent Central (CPSLC) entre Québec et Montréal. La moitié des pilotes de la CPSLC est assignée au secteur Québec-Trois-Rivières et l'autre moitié au secteur Trois-Rivières-Montréal. Les pilotes deviennent ainsi les spécialistes de leur secteur respectif du fleuve.

Dès 1671, l'Intendant Jean Talon réalisant la difficulté de naviguer sur le Saint-Laurent avait demandé qu'on offre des cours de navigation au Collège de Québec. Vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, il devint obligatoire de posséder un brevet de pilote. De nos jours, pour devenir un pilote breveté, il faut étudier et naviguer pendant plus de 8 ans. Les exigences sont très grandes afin d'assurer une navigation sécuritaire sur le fleuve Saint-Laurent.

#### **1.4 L'importance économique du Saint-Laurent pour le transport maritime**

Le fleuve Saint-Laurent occupe une place centrale dans le développement économique du Québec et du Canada. Il constitue une voie d'accès majeure au cœur industriel de l'Amérique du Nord. Déjà avant l'arrivée des premiers Européens, il y a plus de quatre siècles, les Amérindiens se servaient de ce magnifique fleuve pour se déplacer en canot, s'approvisionner ou comme lieu d'échange et de commerce. Les explorateurs européens l'ont utilisé pour accéder aux richesses du territoire et pour développer la nouvelle colonie. De nos jours, près de 80 % de la population québécoise habite près du Saint-Laurent. Chaque année, environ 5 000 navires commerciaux de tout genre circulent sur le fleuve : porte-conteneurs, vraquiers remplis de minerai ou de grain et pétroliers.



Photo de Philippe Manning

On retrouve les transporteurs intérieurs canadiens et américains qui naviguent entre les ports du réseau ainsi que des exploitants de navires océaniques faisant le lien entre les ports du réseau et les ports d'outre-mer. Le fleuve Saint-Laurent constitue donc un atout majeur pour le développement économique du Québec, du Canada et des États-

Unis. Selon la Société de développement économique du Saint-Laurent (SODES), « en 2010 les retombées fiscales associées à l'industrie maritime s'élevaient à 501,3 M \$ pour le gouvernement du Québec et à 181,1 M \$ pour le gouvernement fédéral. De plus, 27 000 emplois y étaient associés. » La navigation commerciale est liée au secteur industriel et au transport de produits destinés à la population en général. Le chenal maritime est également emprunté par les bateaux de pêche, les embarcations de plaisance, les traversiers et les navires de croisière. Le président de la Corporation des Pilotes du Saint-Laurent, M. Bernard Boissonneault, mentionnait pourtant en 2010 que le fleuve Saint-Laurent n'était utilisé qu'à 50 % de son potentiel. En 2015, Mme Nicole Trépanier, présidente de la SODES, indiquait qu'il fallait investir dans le développement et l'entretien des infrastructures maritimes et portuaires afin d'augmenter la compétitivité du secteur sur le marché du transport des biens.

## **2. IMPACTS DE LA NAVIGATION COMMERCIALE**

### **2.1 Le contrôle des niveaux d'eau**

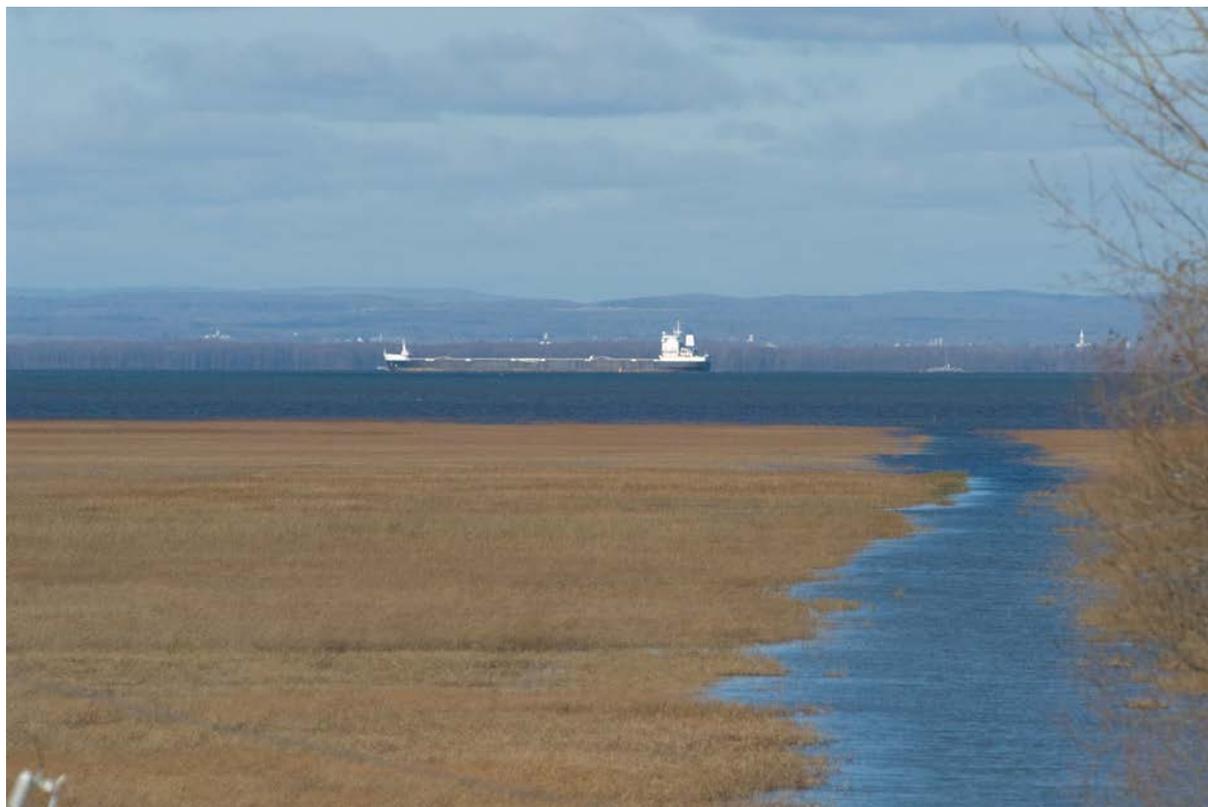


Photo de Philippe Manning

La Voie maritime du Saint-Laurent, inaugurée en 1959, comprend de nombreux canaux et écluses permettant aux navires d'atteindre les Grands Lacs à partir de Saint-Lambert. Les barrages de Moses-Saunders à Cornwall et de Beauharnois, en fonction depuis ce temps, servent à contrôler le débit et les niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent. En plus de maintenir le niveau nécessaire à la navigation commerciale, ces barrages produisent de l'électricité et protègent les propriétés des riverains. Le barrage Moses-Saunders stabilise le niveau d'eau du lac Ontario et de la région des Mille-Îles. Le barrage de Beauharnois régularise le niveau d'eau du lac Saint-François. Cette modification du régime d'écoulement du fleuve Saint-Laurent a toutefois occasionné des problèmes environnementaux majeurs entre Montréal et Québec. Au lac Saint-Pierre, le niveau d'eau a baissé, ce qui a entraîné une diminution importante des superficies occupées par les milieux humides. Cette perte d'habitats a grandement affecté plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens, de reptiles et d'oiseaux qui utilisent les herbiers aquatiques et les marais pour s'alimenter et se reproduire. De plus, le débit de l'eau demeure concentré dans le chenal de navigation creusé au centre du lac Saint-Pierre augmentant ainsi la vitesse du courant à cet endroit. Ceci crée une barrière freinant la distribution de certaines espèces de poissons.

Plusieurs chercheurs scientifiques d'Environnement Canada (Talbot, 2006) indiquent que le réchauffement climatique contribuera à abaisser le niveau d'eau au lac Saint-Pierre. Il est à craindre que cette baisse incite les autorités concernées à effectuer des activités de dragage supplémentaires et à retenir l'eau au niveau des ouvrages de régularisation afin d'assurer une navigation commerciale sécuritaire jusqu'aux Grands Lacs. Cela entraînerait l'assèchement du lac Saint-Pierre, la disparition des milieux humides et par conséquent une chute importante de la biodiversité. Il ne resterait plus qu'un chenal voué à la circulation des navires commerciaux. Les activités récréotouristiques de même que la chasse et la pêche seraient évidemment perturbées par ce profond changement.

## **2.2 L'érosion des berges et l'accumulation des sédiments**

Pendant plus de 150 ans, les nombreuses opérations de dragage effectuées lors du creusement du chenal de navigation ont remis en circulation des sédiments chargés de polluants venus brouiller l'eau du fleuve et détruire des habitats. Depuis 1998, il ne se produit plus de dragage de capitalisation. Par contre, pour maintenir la profondeur du chenal, des dragages d'entretien sont faits, ce qui contribue à diminuer la qualité de l'eau.

De plus, le passage des imposants navires commerciaux dans le chenal maritime forme des vagues importantes qui provoquent l'érosion des berges. Selon Environnement Canada (Plan d'action Saint-Laurent, 2010), le phénomène d'érosion est particulièrement marqué dans les îles de l'archipel bordant le chenal de navigation. La

partie nord-est de l'Île des Barques a ainsi reculé de 15 m entre 2005 et 2007. Le transport maritime en arrachant la terre, remet en suspension les sédiments, augmentant ainsi la turbidité de l'eau du Saint-Laurent.



Photo de Mario Cloutier

La présence du chenal de navigation concentre environ 50 % du débit fluvial dans la partie centrale du lac Saint-Pierre. L'eau, en provenance des Grands Lacs, qui circule dans le chenal est de meilleure qualité que l'eau stagnante retrouvée en rive qui est chargée de phosphore et d'azote provenant des terres agricoles. D'après les biologistes Christiane Hudon et Richard Carignan (2008), cet apport accru d'éléments nutritifs dans les parties peu profondes du lac Saint-Pierre décuple la croissance des plantes aquatiques. Par la suite, ces plantes interceptent les sédiments qui finissent par s'accumuler et par remplir le lac. Les eaux propres du chenal ne viennent pas nettoyer les rives. Déjà en 2004, le professeur Richard Carignan annonçait que l'existence du lac Saint-Pierre serait menacée si on creusait encore davantage le chenal maritime.

### **2.3 L'introduction d'espèces exotiques envahissantes**

Afin de maintenir leur stabilité, les navires possèdent des réservoirs, les ballasts, qu'ils remplissent ou vident selon le chargement de la cargaison. L'eau de ballast est rejetée

dans les ports pour permettre le chargement. Depuis les deux derniers siècles, les eaux de ballast des navires océaniques ont introduit plus de 185 espèces exotiques dans le système Saint-Laurent – Grands Lacs. Ces espèces exotiques, n'ayant pas de prédateurs naturels, se reproduisent en grand nombre et envahissent les écosystèmes. Elles détruisent les habitats et nuisent aux espèces indigènes. En 1986, la moule zébrée, originaire de la mer Caspienne, a fait son apparition au lac Sainte-Claire, entre les lacs Huron et Érié. Elle s'est par la suite répandue dans les Grands Lacs, le fleuve Saint-Laurent et de nombreux lacs et rivières tant au Canada qu'aux États-Unis. En plus de constituer une nuisance pour les espèces indigènes, cette moule cause des problèmes importants en se fixant sur les structures d'approvisionnement en eau potable.



Photo de Yves de Lafontaine, Moule Zébrée en haut et Moule Quagga en bas

## 2.4 La pollution atmosphérique

Selon le Groupe Océan (2013), un navire de taille moyenne peut transporter la même quantité de marchandises que 870 camions ou 225 wagons de chemin de fer. La navigation commerciale est le mode de transport qui émet le moins de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone). En effet, d'après la SODES (2015), le navire parcourt 312 km, le train 181 km et le camion 75 km avec un litre de carburant pour le transport d'une tonne de marchandise. Par contre, les navires brûlent des carburants qui renferment du soufre et des particules. Ils émettent donc de fortes concentrations d'oxydes d'azote et de soufre. Une étude réalisée par English et Hackston en 2013 démontre que cet avantage, moins d'émissions de gaz à effet de serre, du mode de transport maritime sur les modes de transport terrestre sera encore plus marqué lors du renouvellement de la flotte de navires. L'utilisation de navires munis de nouvelles technologies permettra de diminuer de beaucoup les émissions de particules, d'oxydes d'azote et de soufre en plus du dioxyde de carbone.



Photo de Philippe Manning

Selon la SODES, le taux d'accidents avec blessés dans le secteur maritime est 58 fois plus bas que celui du transport routier et 14 fois plus bas que celui du transport

ferroviaire. En plus de réduire le taux d'accidents, le transport maritime diminue les coûts d'entretien des routes, améliore la qualité de l'air et limite la pollution sonore. Si on éliminait la navigation commerciale, cela occasionnerait probablement de la congestion sur les routes.

### **3. LES RISQUES D'ACCIDENTS MARITIMES AU LAC SAINT-PIERRE**

#### **3.1 Les causes**

L'accroissement du trafic maritime et la présence de navires plus imposants augmentent les risques de collisions lorsque les bateaux se rencontrent dans le chenal de navigation étroit et peu profond. Les navires plus grands sont difficiles à manœuvrer, ce qui les rend plus susceptibles d'être impliqués dans un accident. Les risques de collisions se multiplient également lorsque la visibilité diminue à cause du brouillard ou d'une pluie abondante.

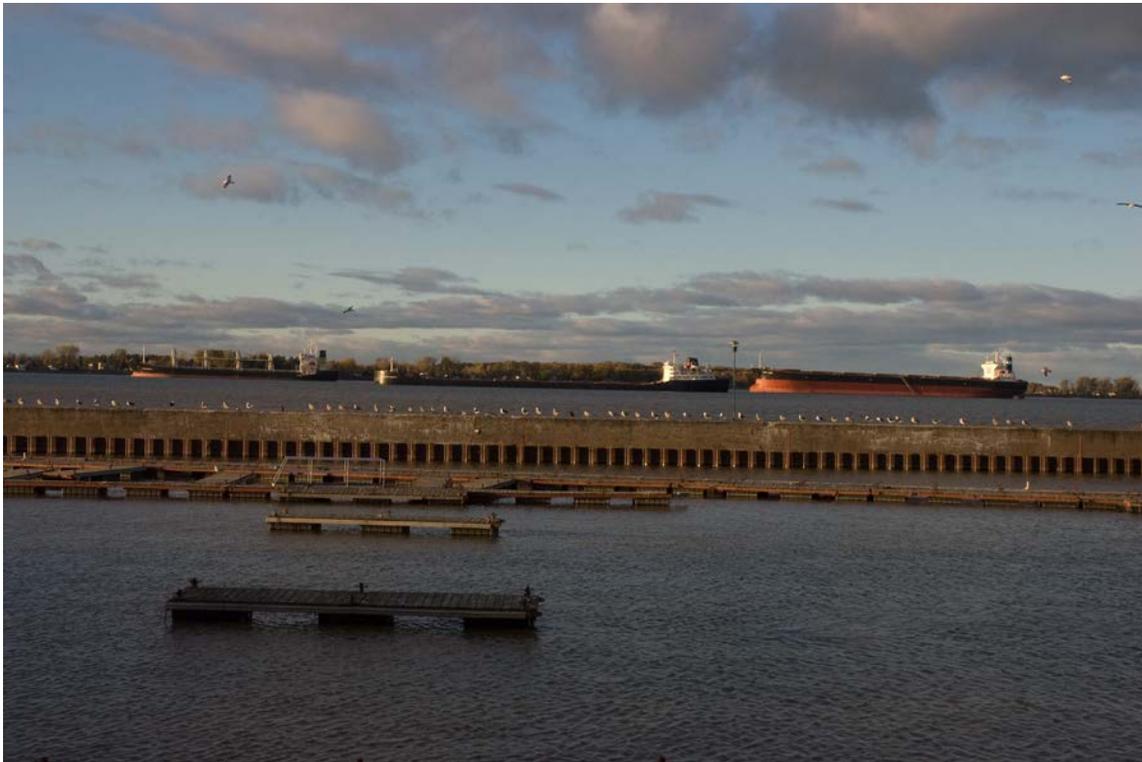


Photo de Philippe Manning

### **3.2 Les conséquences**

Les conséquences d'un accident maritime sont nombreuses. Il peut entraîner la pollution de l'eau, la destruction des écosystèmes et la perte de la biodiversité. Il est aussi susceptible d'affecter la qualité de vie d'un grand nombre de personnes puisque le chenal de navigation se trouve près des zones habitées. Il peut perturber le réseau d'approvisionnement en eau potable. Il peut bloquer la circulation partiellement ou totalement dans le chenal. Étant donné que tout le trafic passe par ce chenal, cela aurait de très graves conséquences pour l'économie nationale. Un accident maritime peut occasionner des pertes de vie et des dommages matériels. Un navire peut également entrer en collision avec une structure (pont, installation portuaire, pipeline, câbles).



Photo de Philippe Manning

## **4. LES RISQUES DE DÉVERSEMENT DE PÉTROLE**

Selon l'Institut maritime du Québec (2014), des centaines de déversements accidentels d'hydrocarbures sont survenus entre 2007 et 2009 impliquant de petites quantités de

pétrole principalement lors des opérations de transbordement au quai. Les terminaux pétroliers possèdent des plans d'intervention. Ils peuvent réagir rapidement et limiter les impacts sur l'environnement. Les conséquences seraient beaucoup plus graves lors d'un échouement ou d'une collision survenant sur le fleuve Saint-Laurent car le délai d'intervention serait plus long. Les hydrocarbures déversés souilleraient de plus vastes étendues et auraient des conséquences néfastes sur l'environnement. Même si la sécurité du transport maritime s'est grandement améliorée au cours des 50 dernières années, un accident peut toujours survenir.



Photo de Mario Cloutier

Dans un avenir rapproché, une hausse du transport d'énergies fossiles se produira sur le fleuve Saint-Laurent. Depuis décembre 2015, lors de l'inversion du pipeline 9B d'Enbridge, deux à trois navires chargés de 80 M de litres de pétrole ont effectué le trajet entre Montréal et Lévis à chaque semaine. On évalue donc que 100 à 150 pétroliers de plus par année emprunteront le fleuve et le lac Saint-Pierre.

En plus de l'affluence accrue des pétroliers sur le fleuve, ceux-ci auront des dimensions plus grandes. En effet, depuis décembre 2013 le gouvernement canadien permet aux navires d'une largeur maximale de 44 mètres de circuler sur le Saint-Laurent alors qu'auparavant la largeur ne devait pas dépasser 32 mètres. Depuis les installations de

Kildair à Sorel-Tracy, en septembre 2014, le pétrolier Minerva Gloria, mesurant 249 mètres de long et 44 mètres de large, s'est dirigé vers Italie en passant par le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-Pierre. Il transportait 110 M de litres de bitume dilué en provenance des exploitations de sables bitumineux de l'Alberta. En octobre 2014, le Genmar Daphne, chargé de 120 M de litres de bitume dilué a quitté le même lieu pour se rendre vers le golfe du Mexique. La compagnie Suncor prévoit envoyer environ 30 navires chaque année à partir de cet emplacement. La circulation d'un nombre plus important de pétroliers aux dimensions plus imposantes dans un chenal de navigation étroit augmentera fort probablement les risques de déversement d'hydrocarbures au lac Saint-Pierre.

## **5. LES CONSÉQUENCES D'UN DÉVERSEMENT DE PÉTROLE**

### **5.1 Sur les activités humaines**



Photo de Philippe Manning

Le lac Saint-Pierre et son archipel comportent de vastes étendues de milieux humides (herbiers aquatiques, marais et marécages) accueillant une flore et une faune abondantes et diversifiées. La qualité de ce milieu naturel favorise les activités récréotouristiques, la chasse, la pêche et la navigation de plaisance. Un déversement

de pétrole provoquerait la destruction de ces riches écosystèmes et nuirait ainsi beaucoup à l'intérêt d'y pratiquer ces activités. La qualité de vie des riverains serait aussi grandement altérée et un très grand nombre de personnes ne pourraient plus s'approvisionner en eau potable dans le fleuve. De plus, les gens pourraient être incommodés par les émanations provenant du pétrole déversé.

## 5.2 Sur l'environnement

Un déversement de pétrole au lac Saint-Pierre causerait des dommages irréparables aux écosystèmes et ferait chuter la biodiversité de ce territoire reconnu internationalement comme site Ramsar et comme Réserve de la biosphère de l'UNESCO. De plus, les contaminants persisteraient longtemps dans l'environnement car la plus grande partie du lac comprend des eaux stagnantes et les plantes aquatiques retiendraient le pétrole. Dans le cas du bitume dilué provenant des sables bitumineux, il se retrouverait rapidement au fond dans les sédiments où les substances toxiques pénétreraient dans les organismes aquatiques. Dans la région du lac Saint-Pierre vivent certaines espèces considérées comme en péril. Suite à un déversement de pétrole, ces espèces fragiles seraient vouées à l'extinction.



Photo de Philippe Manning

Le transport d'hydrocarbures en provenance des sables bitumineux de l'Alberta contribue indirectement au réchauffement de la planète car il favorise la production de pétrole bitumineux qui est un grand émetteur de gaz à effet de serre.

## 6. CAPACITÉ D'INTERVENTION LORS D'UN DÉVERSEMENT DE PÉTROLE

### 6.1 Vitesse d'intervention



Photo de Philippe Manning

La Société d'intervention maritime de l'Est du Canada (SIMEC) est le seul organisme d'intervention certifié pour le fleuve Saint-Laurent. Elle dispose de trois centres d'intervention au Québec : Sept-Îles, Québec et Verchères. La loi sur la marine marchande du Canada impose aux transporteurs de produits pétroliers de conclure un accord avec la SIMEC afin d'obtenir ses services en cas de déversement. Cependant, le Groupe Océan (2013) affirme que la capacité canadienne d'intervention en cas de déversement majeur d'hydrocarbures est insuffisante à cause du manque de ressources matérielles et humaines. Selon Équiterre (2015), si un déversement se produisait en amont du lac Saint-Pierre, la nappe de pétrole couvrirait la totalité du lac en huit heures seulement. La SIMEC évalue, dans son rapport sur le projet Énergie Est,

qu'elle commencerait à traiter un déversement seulement douze heures après un accident.

## **6.2 Moyens utilisés pour effectuer le nettoyage**

Selon M. Émilien Pelletier, directeur de la Chaire de recherche du Canada en écotoxicologie marine à l'Institut des sciences de la mer, les moyens de récupération du pétrole suite à un déversement n'ont pas beaucoup évolué depuis une trentaine d'années. On utilise encore des estacades et des systèmes de pompage. Les estacades sont formées de boudins flottants de 60 à 150 cm de diamètre. Ils servent à empêcher les hydrocarbures de s'étendre sur une plus grande surface en attendant de les récupérer. Le bitume épais provenant des sables bitumineux est dilué à l'aide de différents solvants toxiques et explosifs afin de faciliter son transport. C'est ce bitume dilué que les compagnies Suncor et TransCanada ont l'intention de transporter sur le fleuve Saint-Laurent. Il est plus lourd que les pétroles conventionnels et coule plus rapidement vers le fond, ce qui rend sa récupération beaucoup plus difficile. Quatre ans après le bris du pipeline d'Enbridge au Michigan en juillet 2010, il reste encore 20 % du bitume dilué au fond de la rivière Kalamazoo après des dépenses de 1,2 milliard \$ investies dans le nettoyage. Dans les meilleures conditions, le taux de récupération des hydrocarbures varie entre 5 % et 15 %.



Photo de Philippe Manning

Pour des raisons de santé publique, en cas de déversement d'hydrocarbures, il est impossible d'utiliser des dispersants chimiques ou le brûlage car la majorité de la population du Québec habite en bordure du fleuve Saint-Laurent et 3 millions de personnes y puisent leur eau potable. De plus, les dispersants chimiques ont un effet limité sur le bitume dilué selon une étude de Pêches et Océans Canada et d'Environnement Canada. Si un déversement survient pendant la saison hivernale, il est presque impossible de récupérer le pétrole qui se disperse entre les glaces.

## **7. ORGANISMES LIÉS À LA NAVIGATION COMMERCIALE**

Depuis le début de la Confédération canadienne en 1867, le fleuve Saint-Laurent est placé sous la juridiction fédérale. Le gouvernement provincial du Québec a autorité sur les berges du Saint-Laurent. Le gouvernement fédéral s'occupe des activités connexes à la navigation maritime et à la marine marchande. La Corporation de Gestion de la Voie Maritime du Saint-Laurent (CGVMSL) est responsable du transit sécuritaire des bateaux dans la voie maritime canadienne. Son homologue américaine, la Saint Lawrence Seaway Development Corporation s'occupe de la sécurité du côté des États-Unis. La Commission mixte internationale (CMI) est un organisme binational qui cherche à régulariser les eaux limitrophes du Canada et des États-Unis. Le ministère fédéral Transports Canada fait la promotion de l'efficacité et de la sécurité du transport maritime. Il supervise l'infrastructure maritime et réglemente la sécurité du transport des marchandises dangereuses par voie d'eau tout en contribuant à protéger l'environnement marin. Le ministère fédéral Pêches et Océans Canada gère les activités de pêche et protège les étendues d'eau du Canada. La Garde côtière canadienne (GCC) fait partie de ce ministère. Elle s'occupe des services et des programmes qui contribuent directement à la sécurité, à la protection et à l'accessibilité des voies navigables du Canada.

La Société d'intervention maritime de l'Est du Canada (SIMEC), fondée en 1995, est le seul organisme accrédité par la Direction de la sécurité maritime de Transports Canada qui peut intervenir lors d'une situation d'urgence de déversement d'hydrocarbures sur le fleuve Saint-Laurent. La SIMEC agit sous la direction de la Garde côtière canadienne. La SIMEC possède des embarcations, équipements et équipage spécialisés en matière de récupération d'hydrocarbures à Verchères pour les installations de la raffinerie de Pétro-Canada dans le Port de Montréal, à Québec pour les installations de la raffinerie ULTRAMAR et à Sept-Îles pour l'ensemble du trafic maritime dans le golfe Saint-Laurent. La Garde côtière canadienne, le Centre de recherche sur le pétrole, le gaz et autres sources d'énergie extracôtières et l'École Polytechnique de Montréal effectuent des recherches pour doter la SIMEC d'une capacité d'intervention améliorée en matière de lutte aux déversements d'hydrocarbures, spécialement en présence de glaces. Ils

évaluent l'efficacité de l'utilisation de minéraux argileux fins comme dispersant naturel du pétrole emprisonné dans la glace.



Photo de Francine Ouellet

L'Administration de pilotage des Laurentides (APL) est une société d'État fédérale qui administre et fournit des services de pilotage maritime sur le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay. Elle comprend trois circonscriptions de pilotage. L'APL affirme que ce service de pilotage obligatoire réduit très probablement les risques d'accidents car ces pilotes connaissent très bien les sections du fleuve auxquelles ils sont dédiés. Toutefois, l'APL mentionne son inquiétude face au vieillissement de la flotte et au manque d'argent des armateurs pour le remplacement des navires. L'Institut maritime du Québec (inaugurée le 24 mai 1944) assure la formation en navigation, en mécanique et en service côtier.

Le Groupe Océan offre des services de remorquage portuaire, de dragage, de construction et de réparation navale, de transport maritime, de lutte contre les incendies, de sauvetage maritime, ainsi que de location et d'installation d'équipement maritime spécialisé.

La Société de développement économique du Saint-Laurent (Sodes), fondée en 1985, est un organisme sans but lucratif qui s'occupe de la promotion et de la protection des

intérêts économiques du Saint-Laurent. Dans toutes les régions du Québec, la Sodes représente la communauté maritime liée à l'économie du fleuve en matière de transport de marchandises ou de passagers.

L'Alliance verte est un programme volontaire de certification environnementale pour l'industrie maritime nord-américaine. Elle vise une amélioration continue et mesurable de la performance environnementale des participants.

Depuis 1988, les gouvernements du Québec et du Canada collaborent en réalisant le Plan d'action Saint-Laurent qui vise à mettre en valeur et à conserver le fleuve. Cette entente intergouvernementale est gérée par Environnement Canada et par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Ce plan essaie de concilier la protection des écosystèmes du Saint-Laurent avec les besoins des usagers et le développement de l'industrie maritime.

Stratégies Saint-Laurent est un organisme à but non lucratif qui regroupe les comités de zones d'intervention prioritaire (ZIP) du Québec. Cet organisme cherche à impliquer les collectivités riveraines dans la protection, la réhabilitation et la mise en valeur du Saint-Laurent. Stratégies Saint-Laurent représente les comités ZIP auprès des gouvernements du Québec et du Canada. Au Québec, il y a 13 comités ZIP le long du Saint-Laurent, en incluant le Saguenay. Le comité ZIP du lac Saint-Pierre s'occupe du territoire entre l'Île aux Foins en amont jusqu'au rétrécissement du fleuve entre les municipalités de Pointe-du-lac sur la rive nord et de Nicolet sur la rive sud.

## **8. LES SOLUTIONS ENVISAGÉES**

Afin de contrer l'érosion des berges due au batillage des navires, l'industrie maritime a adopté en 2000 une mesure volontaire de réduction de la vitesse des navires commerciaux. Dans le secteur sensible de Sorel-Varennes, sur une distance de près de 25 km on suggéra aux pilotes de ne pas dépasser une vitesse de 10 nœuds (18,5 km/h) en remontant le fleuve et de 14 nœuds (25,9 km/h) en le descendant. Depuis, cette mesure de diminution de vitesse a été suivie par la majorité des pilotes.

Pour empêcher l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans le système Grands Lacs-fleuve Saint-Laurent, il est devenu obligatoire depuis 2006 pour tous les navires arrivant dans la Voie maritime depuis l'Atlantique et se dirigeant vers un port canadien d'échanger leurs eaux de ballast à au moins 320 km de la côte et à un endroit où le fond est à au moins 200 mètres. Les navires n'ayant pas d'eaux de ballast parce qu'ils sont chargés à pleine capacité doivent rincer leurs citernes vides à l'eau salée. Des inspections sont effectuées pour vérifier le degré de salinité des ballasts. La

concentration de sel permet d'éradiquer les organismes exotiques présents à bord des navires océaniques.

En septembre 2003, les pilotes du Saint-Laurent revendiquaient la nécessité de maintenir la présence de pilotes brevetés par l'Administration de Pilotage des Laurentides à bord de navires provenant de l'étranger afin d'assurer leur transit sécuritaire entre les Escoumins et Montréal. Les navires aux dimensions plus grandes et transportant des matières dangereuses devraient même être guidés par deux pilotes.

Il serait souhaitable d'améliorer la consommation de carburant des navires qui utilisent du mazout lourd contenant une teneur élevée en soufre car ils produisent des émissions atmosphériques polluantes d'oxydes de soufre et de matières particulaires. Ces émissions sont particulièrement dérangeantes lors des activités portuaires.

Le Groupe Océan recommande qu'il soit obligatoire pour les pétroliers d'être accompagnés de remorqueurs adaptés à l'escorte active de navires de fort tonnage afin de réduire les risques de déversements d'hydrocarbures. Ces remorqueurs ont la capacité de réagir rapidement et de contrôler les déplacements des navires. Ils sont particulièrement utiles lors des manœuvres d'accostage. De plus, pour avoir le droit de circuler dans les eaux canadiennes, les pétroliers construits après le 6 juillet 1993 doivent être munis d'une double coque afin de les rendre plus résistants.

Dans le cas d'un déversement de pétrole, il est essentiel d'agir rapidement pour minimiser l'étendue des dégâts. À l'heure actuelle, les délais d'intervention sont trop lents. D'après Équiterre, si un accident de pétrolier survenait en amont du lac Saint-Pierre, en huit heures seulement la nappe d'hydrocarbures couvrirait entièrement le lac. Il faudrait donc se préparer davantage à une telle éventualité en octroyant plus de ressources matérielles et humaines à la SIMEC et en effectuant une meilleure planification. Équiterre (2015) suggère d'interdire le transport de bitume dilué sur le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-Pierre car la capacité d'intervention en cas de déversement pétrolier n'est pas suffisante. Les milieux naturels traversés par les pétroliers sont trop sensibles et vulnérables pour supporter un tel déversement.

Les coûts liés à un déversement d'hydrocarbures sont extrêmement élevés. Dans un rapport datant de 2013, un comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes recommande que l'expéditeur (par exemple Suncor ou TransCanada) partage la totalité des coûts avec l'entreprise de transport. Ce comité mentionne qu'il faut abolir la « limite de responsabilité actuelle par incident de la Caisse d'indemnisation des dommages dus à la pollution par les hydrocarbures causée par les navires ». Les contribuables ne devraient pas assumer les coûts du nettoyage.

Afin d'être en mesure de vérifier les impacts occasionnés par un déversement de pétrole sur l'environnement, il serait nécessaire d'assurer un suivi de la qualité de l'eau et de l'état des divers écosystèmes du lac Saint-Pierre et du Saint-Laurent. Les citoyens devraient être formés pour devenir des observateurs du milieu et des intervenants efficaces en cas de déversement. Il serait plus prudent aussi que les municipalités riveraines se munissent d'un plan d'urgence.



Photo de Philippe Manning

Puisque les pressions exercées par la navigation sur le fleuve s'accroissent de plus en plus, il est essentiel de favoriser la concertation entre l'industrie maritime, les gouvernements fédéral et provincial, les collectivités riveraines, les scientifiques et les groupes environnementaux afin d'élaborer une stratégie commune au sujet du développement du transport maritime.

## CONCLUSION



Photo de Philippe Manning

Les nombreuses recherches effectuées sur le fleuve Saint-Laurent et le lac Saint-Pierre ont permis de mettre en lumière l'impact des pressions exercées par le transport maritime sur les écosystèmes et sur la qualité de l'eau. Ces études ont permis de conscientiser un nombre croissant de membres du secteur de la navigation commerciale qui ont entrepris le virage du développement durable. Plusieurs ont adhéré au programme de certification environnementale de l'Alliance verte. La majorité des pilotes réduisent la vitesse des navires en passant près des zones sensibles de l'archipel du lac Saint-Pierre pour atténuer le batillage causant l'érosion des berges. Les

eaux de ballast sont remplacées par de l'eau salée permettant d'empêcher l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes. Des armateurs rajeunissent leur flotte de navires, ce qui entraîne de moins grandes émissions de gaz à effet de serre. Par contre, la perspective de voir arriver un nombre sans cesse croissant de pétroliers transportant du bitume dilué en provenance de l'Alberta sur le fleuve suscite de vives inquiétudes. Plusieurs craignent qu'une telle affluence de pétroliers aux dimensions plus imposantes augmente les risques de collisions et de déversements. De plus, la capacité d'intervention en cas de déversement de pétrole devrait être améliorée. Les moyens de récupération des hydrocarbures ne semblent pas assez efficaces et le délai d'intervention suite à un déversement est trop lent. Il serait également très difficile de faire un nettoyage dans les milieux humides où le pétrole s'agglutinerait sur les nombreuses plantes aquatiques qui les composent. Le type d'hydrocarbure transporté ajoute aussi à la difficulté de récupération puisqu'il s'agit d'un pétrole lourd qui coule plus rapidement vers le fond au lieu de flotter à la surface. La navigation sur le fleuve est un enjeu complexe qui nécessite la concertation entre l'industrie maritime, les gouvernements du Québec et du Canada, des représentants des divers usages, des riverains, des chercheurs scientifiques et des organismes environnementaux afin de d'adopter une stratégie commune pour le développement de ce secteur.

## RÉFÉRENCES

ALLARD, Lauriane, septembre 2015, « Navigation commerciale sur le Saint-Laurent : entre perspectives économiques et développement durable », Maîtrise en environnement de l'université de Sherbrooke, 153 p.

[https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais\\_2015/Allard\\_Lauriane\\_MEnv\\_2015.pdf](https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2015/Allard_Lauriane_MEnv_2015.pdf)

ALLIANCE VERTE, 2014, « Guider l'industrie maritime vers l'excellence environnementale », Alliance verte, programme

<http://allianceverte.org/programme/>

BARIL, Daniel, 8 mars 2004, « Le lac Saint-Pierre se meurt! Dans 100 ans, il ne restera plus qu'un immense marais, craint Richard Carignan. », Université de Montréal, Forum, volume 38, numéro 23,

<http://www.iforum.umontreal.ca/Forum/ArchivesForum/2003-2004/040308/article3299.htm>

BLOUIN, Pierre, novembre-décembre 2013, « Le Saint-Laurent : les conséquences non calculées du risque pétrolier », L'Action nationale, La province et le fédéralisme pétrolier, 50 p.

[https://www.action-nationale.gc.ca/index.php?option=com\\_content&view=article&id=404:le-saint-laurent-les-consequences-non-calulees-du-risque-petrolier&catid=180:la-province-et-le-federalisme-petroliere&Itemid=434](https://www.action-nationale.gc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=404:le-saint-laurent-les-consequences-non-calulees-du-risque-petrolier&catid=180:la-province-et-le-federalisme-petroliere&Itemid=434)

COMITÉ DE CONCERTATION NAVIGATION, 2014, « Stratégie de navigation durable pour le Saint-Laurent. Bilan 2004-2011. Plan d'action 2012-2017 », Plan d'action Saint-Laurent, ministère des Transports du Québec et Transports Canada, 54 p.

[http://planstlaurent.gc.ca/fileadmin/site\\_documents/documents/Usages/SND\\_FR\\_2015\\_web\\_acc.pdf](http://planstlaurent.gc.ca/fileadmin/site_documents/documents/Usages/SND_FR_2015_web_acc.pdf)

COSTAN, Georges et Yves de Lafontaine, 2000, « Présence de la Moule zébrée dans le Saint-Laurent : à suivre... », Environnement Canada, 8 p.

[http://www.bape.gouv.gc.ca/sections/mandats/prise\\_eau/documents/DA19.pdf](http://www.bape.gouv.gc.ca/sections/mandats/prise_eau/documents/DA19.pdf)

DELISLE, Gabriel, 13 février 2015, « Transport du pétrole : On joue avec le feu », Le Nouvelliste, 2 p.

<http://www.lapresse.ca/le-nouvelliste/actualites/environnement/201502/13/01-4843826-transport-du-petrole-on-joue-avec-le-feu.php>

DUPUIS, Véronique, 12 mars 2015, « Le Saint-Laurent : petite chronique d'une grande histoire entre un fleuve et ses pilotes », Histoire engagée, 8 p.

<http://histoireengagee.ca/wp-content/uploads/2015/03/DUPUIS-Véronique.-Le-Saint-Laurent-petite....pdf>

ENGLISH, Gordon et David C. Hackston, janvier 2013, « Impacts environnementaux et sociaux du transport maritime dans la région des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent. Résumé », Research and Trafic Group, Résumé du document en français, document intégral de 126 p. en version anglaise seulement, 26 p.

<http://www.seaway.ca/fr/pdf/Impacts-Comparison-ExSum-FR.pdf>

ÉQUITERRE, janvier 2015, « Un désastre en double : le transport du bitume tiré des sables bitumineux menace le lac Saint-Pierre et le fleuve Saint-Laurent », Équiterre, Le Conseil des Canadiens, 11 p.

<http://canadians.org/sites/default/files/publications/LacSaintPierre-rapport-0215.pdf>

FRANCOEUR, Louis-Gilles, 9 avril 2004, « Le lac Saint-Pierre aura disparu dans 100 ans », Le Devoir

<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/51834/le-lac-saint-pierre-aura-disparu-dans-100-ans>

FRANCOEUR, Louis-Gilles, 23 mai 2008, « Voie rapide vers la disparition du lac Saint-Pierre », Le Devoir,

<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/190859/voie-rapide-vers-la-disparition-du-lac-saint-pierre>

GARIÉPY, Normand, **XXXXX**, « Analyse stratégique en faveur de M. le maire Serge Péloquin en regard de la Réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre »

GERBET, Thomas, 12 février 2015, « Une marée noire traverserait le lac Saint-Pierre en 8 heures, dit une nouvelle étude », Radio-Canada, 7 p.

<http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/national/2015/02/12/001-equiterre-rapport-petroliers-fleuve-lac-saint-pierre.shtml>

GROUPE OCÉAN, 19 juin 2013, « Mémoire soumis au Comité d'experts sur la sécurité des navires-citernes », 29 p.

[https://www.tc.gc.ca/media/documents/mospr/Ocean\\_Group\\_fr.pdf](https://www.tc.gc.ca/media/documents/mospr/Ocean_Group_fr.pdf)

HUDON, Christiane et Richard Carignan, 9 mai 2008, « Cumulative impacts of hydrology and human activities on water quality in the St. Lawrence River (Lake Saint-Pierre, Quebec, Canada), Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65 : 1165-1180

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/F08-069>

KILDAIR SERVICE, site consulté le 24-04-2016, <http://www.kildair.com/fra/index.html>

KOVACS, Catherine, 26 octobre 2014, « Sorel-Tracy : marche contre le pétrole des sables bitumineux », Radio-Canada

<http://ici.radio-canada.ca/regions/montreal/2014/10/26/001-manifestation-sorel-tracy-petrole-sables-bitumineux.shtml>

LA VIOLETTE, Nathalie, hiver 2004, « Les lacs fluviaux du Saint-Laurent : hydrologie et modifications humaines », La société Provancher d'histoire naturelle du Canada, Le Naturaliste canadien, volume 128, numéro 1, p.98 à 104

[http://www.provancher.qc.ca/upload/file/128\\_1%20p%2098-104.pdf](http://www.provancher.qc.ca/upload/file/128_1%20p%2098-104.pdf)

MARQUIS, Gabriel, Hugo Séguin et Véronique Gauthier, février 2015, « Le Saint-Laurent, artère pétrolière? », Fondation David Suzuki, Société pour la nature et les parcs (SNAP) et WWF-Canada, 67 p.

[http://www.davidsuzuki.org/fr/publications/Le%20Saint-Laurent,%20art%C3%A8re%20p%C3%A9troli%C3%A8re%20%20mars\\_2015.pdf](http://www.davidsuzuki.org/fr/publications/Le%20Saint-Laurent,%20art%C3%A8re%20p%C3%A9troli%C3%A8re%20%20mars_2015.pdf)

MORIN, Jean et Jean-Philippe côté, décembre 2003, « Modifications anthropiques sur 150 ans au lac Saint-Pierre : une fenêtre sur les transformations de l'écosystème du Saint-Laurent », Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 4, Numéro 3, 20 p.

<https://vertigo.revues.org/3867>

PILON-LAROSE, Hugo, 26 octobre 2014, « Manifestation contre le pétrole bitumineux à Sorel-Tracy », La Presse

<http://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201410/26/01-4812700-manifestation-contre-le-petrole-bitumineux-a-sorel-tracy.php>

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT, 2010, « L'érosion des berges en eau douce », Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, suivi de l'état du Saint-Laurent, 8 p.

[http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/site\\_documents/documents/PDFs\\_accessible/Erosion\\_2010\\_f\\_FINAL\\_v1.0.pdf](http://planstlaurent.qc.ca/fileadmin/site_documents/documents/PDFs_accessible/Erosion_2010_f_FINAL_v1.0.pdf)

RÉSEAU GRANDS LACS - VOIE MARITIME DU SAINT-LAURENT, 2016, « La Voie maritime. Les avantages environnementaux du transport maritime », Réseau Grands Lacs - Voie maritime du Saint-Laurent 7 p.

<http://www.seaway.ca/fr/voie-maritime/ecologie/index.html>

ROBIDAS, Pascal, 6 mars 2016, « Manifestation à Sorel-Tracy contre le projet Énergie Est », Radio-Canada

<http://ici.radio-canada.ca/regions/montreal/2016/03/06/001-energie-est-manifestation-sorel-tracy-femmes-bape.shtml>

SHIELDS, Alexandre, 4 novembre 2014, « Transport pétrolier. Une évaluation environnementale réclamée d'urgence à Sorel-Tracy », Le Devoir  
<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/422942/transport-petrolier-une-evaluation-environnementale-reclamee-d-urgence-a-sorel-tracy>

SHIELDS, Alexandre, 13 février 2015, « Deux milliards pour nettoyer une marée noire dans le lac Saint-Pierre », Le Devoir, 3 p.  
<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/431689/nouveau-rapport-d-equiterre-deux-milliards-pour-nettoyer-une-maree-noire-dans-le-lac-saint-pierre>

SHIELDS, Alexandre, 26 mars 2016, « Vers une hausse du transport d'énergies fossiles sur le fleuve Saint-Laurent », Le Devoir, 4 p.  
<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/466653/vers-une-hausse-du-transport-d-energies-fossiles-sur-le-fleuve-saint-laurent>

SODES (Société de développement économique du Saint-Laurent, 8 mai 2015, « L'industrie maritime : un atout essentiel au développement du Québec », brochure dressant un portrait de l'industrie maritime, 14 p.  
[http://www.st-laurent.org/wp-content/uploads/2015/05/9147\\_Brochure\\_IndusMaritime\\_fr\\_LR.pdf](http://www.st-laurent.org/wp-content/uploads/2015/05/9147_Brochure_IndusMaritime_fr_LR.pdf)

STRATÉGIES SAINT-LAURENT, 2003, « Le pilotage maritime sur le Saint-Laurent et l'analyse des risques », Société linnéenne du Québec et Les Amis de la vallée du Saint-Laurent, 106 p.  
<http://www.strategiessl.qc.ca/pdf/synthese-pilotage2003.pdf>

TALBOT, André (dir.), octobre 2006, « Enjeux de la disponibilité de l'eau pour le fleuve Saint-Laurent-Synthèse environnementale. », Environnement Canada, Montréal, 215 p.  
[http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2010/ec/En154-43-2006-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2010/ec/En154-43-2006-fra.pdf)

TVA Nouvelles, 26 octobre 2014, « Nouvelle manifestation contre le transport du pétrole de l'Alberta », TVA  
<http://www.tvanouvelles.ca/2014/10/26/nouvelle-manifestation-contre-le-transport-du-petrole-de-lalberta>