

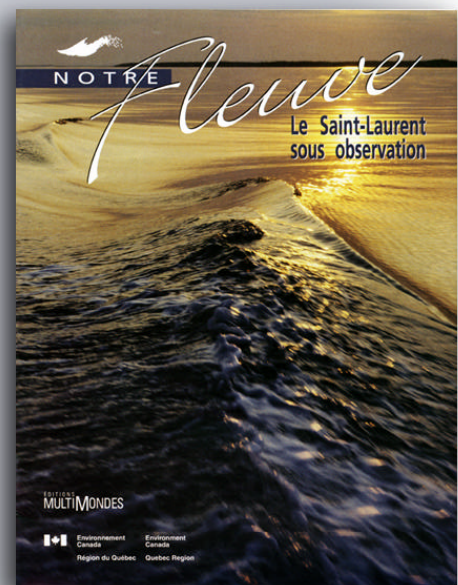
Bienvenue sur le CD-ROM du

Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent



Voici les volumes disponibles:

Vol. 1 – L'écosystème du Saint-Laurent



Brochure – Notre fleuve



Vol. 2 – L'état du Saint-Laurent



VOLUME 2

L'ÉTAT DU SAINT-LAURENT

Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent



ÉDITIONS
MULTIMONDES



Environnement
Canada

Région du Québec

Environment
Canada

Quebec Region



RAPPORT-SYNTHESE SUR L'ÉTAT DU SAINT-LAURENT

VOLUME 2

L'état du Saint-Laurent

ÉDITIONS
MULTIMONDES



Environnement
Canada

Environment
Canada

Région du Québec

Quebec Region

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre:

Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent

Publ. aussi en anglais sous le titre: State of the Environment Report on the St. Lawrence River.

L'ouvrage complet comprendra 2 v. et 1 brochure.

Comprend des réf. bibliogr.

Sommaire: v. 1. L'écosystème du Saint-Laurent – v. 2. L'état du Saint-Laurent.

Publ. en collab. avec: Centre Saint-Laurent.

ISBN 2-921146-25-8 (série) – ISBN 2-921146-26-6 (v. 1) – ISBN 0-660-95224-6 (v. 1) (Centre Saint-Laurent) – ISBN 2-921146-27-4 (v. 2) – ISBN 0-660-95225-4 (v. 2) (Centre Saint-Laurent)

1. Environnement – Saint-Laurent (Fleuve). 2. Écosystèmes – Saint-Laurent (Fleuve). 3. Écologie des cours d'eau – Saint-Laurent (Fleuve). 4. Bassins hydrographiques – Saint-Laurent (Fleuve). I. Lavigne, Nicole. II. Bouchard, Hélène. III. Provencher, Michel-A. IV. Centre Saint-Laurent.

QH106.2.S35R3613 1996

574.5'26323'09714

C96-940298-8

Photographie de la page couverture: Michel Boulianne

ISBN 2-921146-25-8 (série) Éditions MultiMondes

ISBN 2-921146-27-4 (vol. 2) Éditions MultiMondes

ISBN 0-660-95225-4 Centre Saint-Laurent

N° de cat.: En 153-70/2-1996F

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1996

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 1996

Publié par les Éditions MultiMondes inc. et Environnement Canada, Centre Saint-Laurent, avec la collaboration du Groupe Communication Canada – Édition, Approvisionnements et Services Canada.

Tous droits réservés. La reproduction totale ou partielle de cet ouvrage, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, ou par photocopie, est interdite sans l'autorisation écrite et préalable du Ministre des Approvisionnements et Services Canada.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 1996

Éditions MultiMondes

930, rue Pouliot

Sainte-Foy (Québec)

Canada G1V 3N9

Tél.: (418) 651-3885

Télec.: (418) 651-6822

1 800 840-3029

Courr. électron.: info@multim.com

Internet: <http://multim.com>

Centre Saint-Laurent

Conservation de l'environnement

Région du Québec

Environnement Canada

105, rue McGill, 4^e étage

Montréal (Québec)

Canada H2Y 2E7

Tél.: (514) 283-7000



Les pages intérieures sont imprimées sur du papier composé de 50% de fibres recyclées et de 10% de fibres recyclées après consommation. La page couverture est imprimée sur du carton composé de 40% de fibres recyclées et de 20% de fibres recyclées après consommation.

Avis aux lecteurs: Le Centre Saint-Laurent remercie les nombreuses personnes qui ont collaboré à la réalisation de cet ouvrage et assume l'entière responsabilité de son contenu.

A citer: Centre Saint-Laurent. 1996. *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 2. L'état du Saint-Laurent.* Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement – et Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. «BILAN Saint-Laurent».



L'état du Saint-Laurent

ENVIRONNEMENT CANADA - RÉGION DU QUÉBEC

Centre Saint-Laurent

Conception et orientation: Nicole Lavigne
Hélène Bouchard
Michel-A. Provencher

Coordination: Hélène Bouchard

Recherche et rédaction: Hélène Bouchard
Danielle Gingras
Louise Quilliam
Claudine Loisel

**CONSORTIUM GAUTHIER & GUILLEMETTE CONSULTANTS
ET COMMUNICATIONS SCIENCE-IMPACT**

Conseiller scientifique: Jean-Hugues Bédard

Collaboratrices et
collaborateurs spéciaux: Anne Bédard
Edwin Bourget
Pierre Fréchette
Guy Lacroix
Jean Lebel
Serge Lepage
André Nadeau
Sylvie Trépanier

Communicateur
scientifique: Jean-Marc Gagnon

Gestionnaire de projet: René Nault

Coordonnatrices de projet: Anne Bédard
Sylvie Trépanier

Le Consortium tient également à remercier les personnes suivantes pour leurs suggestions, leurs informations inédites ou leurs observations pertinentes dont nous avons tenu compte dans les différentes versions préliminaires de ce volume : Pierre Bertrand, Dan Busby, François Caron, Gilles Chapdelaine, Louis Désilets, Denis Fournier, Élyse Lauzon, Yves Lavergne, Serge Pilote, Austin Reed, Marcel Shields, Jean Therrien, Serge Tremblay.

AUTRE CONSULTANT

Rédactrice: Mariette Tremblay

COMITÉ AVISEUR

Environnement Canada: Marie-José Auclair
Caroll Bélanger
Alain Bernier
Jean Burton
Lynn Cleary
Thérèse Drapeau
Clément Dugas
Annie-France Gravel
Lucie Olivier
Claude St-Charles
Aline Sylvestre
Jacqueline Vincent

Pêches et Océans: Louis Désilets
Jean-François La Rue

Équipe d'intervention
Saint-Laurent: Marc Villeneuve

Ministère de
l'Environnement
et de la Faune: Fay Cotton
Roger Lemire
Raymond Martin

PRODUCTION



ENVIRONNEMENT CANADA – RÉGION DU QUÉBEC

Centre Saint-Laurent

Révision linguistique:	Monique Simond
Graphisme:	Denise Séguin
Cartographie:	François Boudreault
Suivi de production:	Louise Quilliam Denise Séguin Hélène Bouchard Linda Plante
Recherche de photos:	Danielle Gingras

ÉDITIONS MULTIMONDES

Concept graphique:	Norman Dupuis
Graphisme:	Mathieu Gagnon Gérard Beaudry

CONSULTANTS

Saisie de données:	Typographie Sajy
Graphisme:	Carto-Média
Photogravure:	Compélec
Impression:	Imprimerie La Renaissance

REMERCIEMENTS



Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur contribution à diverses étapes de la réalisation du rapport :

À Environnement Canada, Alain Armellin, Thérèse Baribeau, Jean-Charles Bellemare, Luc Bergeron, Gilles Chapdelaine, Josée Deguise, Yves de Lafontaine, Karima Fazal, Louise Lapierre, Guy Létourneau, Jean-René Michaud, Louise Quilliam, Isabelle Ringuet, René Rochon, Raymond Van Coillie, Raymonde Verville.

À la Garde côtière canadienne, Micheline Moore.

À Pêches et Océans, Éric Gagnon, Louise Savard, Yvan Vigneault.

À l'Équipe d'intervention Saint-Laurent, Gaétan Duchesneau, Gilles Legault.

Au ministère de l'Environnement et de la Faune, Daniel Banville, Marcel Bernard, Pierre Bilodeau, François Caron, Richard Chatelain, Denyse Gouin, Yves Grimard, Claude Grondin, Serge Hébert, Michel Huot, Rosaire Jean, Marcel Lacasse, René Lafond, Denis Laliberté, Denis Lapointe, Jean-Pierre Le Bel, Michel Lepage, Camille Paré, Francine Richard, Louis Roy, Serge Tremblay, Guy Trencia, Guy Verreault.

À Stratégies Saint-Laurent, Pierre Lemay.

PRÉFACE



Le Plan d'action Saint-Laurent a été lancé en 1988 par les gouvernements du Canada et du Québec pour restaurer, protéger et conserver l'environnement du fleuve Saint-Laurent.

Ses objectifs étaient de :

1. réduire de 90 p. 100, pour 1993, les rejets liquides toxiques des 50 établissements industriels prioritaires,
2. mettre en œuvre des plans de restauration pour des sites fédéraux contaminés ainsi que pour des milieux humides,
3. mettre sous protection cinq mille hectares d'habitats fauniques et créer un parc marin à l'embouchure du Saguenay,
4. élaborer et mettre en application des plans de rétablissement pour certaines espèces menacées,
5. réaliser un bilan de l'état de l'environnement du fleuve Saint-Laurent.

Le cinquième objectif, réaliser un bilan de l'état du fleuve, est l'un des principaux mandats du Centre Saint-Laurent (CSL).

Un tel bilan environnemental permet de faire le point des connaissances sur les ressources et les usages du fleuve, les pressions qu'il subit, les contraintes et les possibilités qu'il présente. Dans un souci de permettre l'accès de la population à cette information, plusieurs documents ont été produits pour divers publics dans le cadre de cette opération, dont l'*Atlas environnemental du Saint-Laurent* (11 planches parues jusqu'à présent), des fiches d'information, des rapports, etc. L'approche de réalisation du bilan se distingue par son aspect modulaire et progressif : différents outils, adaptés à diverses clientèles, sont offerts au fur et à mesure de la disponibilité des informations environnementales.

L'un des éléments majeurs de l'opération bilan environnemental du Saint-Laurent est la préparation d'un rapport-synthèse permettant d'intégrer les connaissances actuelles et de les analyser en vue de poser un diagnostic objectif sur l'état du fleuve avec les données les plus récentes disponibles. La démarche suivie ressemble à celle d'un bilan financier, mais dans un domaine d'une complexité sans égale : celui d'un écosystème dont les variables sont en nombre quasi illimité, partiellement connues et, surtout, dont toutes les parties sont si étroitement liées qu'on doit souvent extrapoler pour en tirer des conclusions utilisables. À noter que pour conserver l'objectivité du diagnostic environnemental,



en aucun temps ce rapport n'a cherché à faire l'évaluation des programmes d'intervention sur le Saint-Laurent. Les constatations qui y sont formulées portent sur l'état de l'écosystème fluvial et ont pour but d'éclairer la population et les gestionnaires dans leurs prises de décisions environnementales.

La structure retenue pour le rapport-synthèse permet de répondre aux besoins de diverses clientèles. Le rapport comprend deux volumes distincts. Intitulé *L'écosystème du Saint-Laurent*, le premier volume dresse les portraits physico-chimique, biologique et socio-économique du Saint-Laurent et présente la méthode d'intégration de connaissances scientifiques utiles pour poser un diagnostic. Il s'adresse à une clientèle avertie composée entre autres de scientifiques, d'enseignants, de groupes environnementaux, de ministères et d'entrepreneurs à la recherche d'un ouvrage de référence sur les divers aspects touchant le Saint-Laurent. Le deuxième volume, *L'état du Saint-Laurent*, présente le diagnostic que l'on peut poser à partir des connaissances actuelles sur le fleuve. Il a été conçu pour rendre l'information scientifique plus accessible aux décideurs et pour éclairer leurs décisions concernant le Saint-Laurent.

Finalement, l'élaboration du rapport-synthèse a été marquée par un souci constant de favoriser l'utilisation active de l'information par la population en cherchant à répondre aux questions et aux attentes du grand public. C'est dans cet esprit qu'a aussi été préparé un document de vulgarisation accessible à tous et qui présente les principales conclusions du rapport-synthèse.



Dresser un portrait de l'état du Saint-Laurent est une opération particulièrement complexe, car synthétiser les informations sur le fleuve pour donner une valeur appréciative simple de sa santé pose un véritable défi. Les informations sont multiples, diverses, et correspondent à des milieux tellement différents les uns des autres que l'on a peine à croire qu'il s'agit du même cours d'eau. Le fleuve est tantôt rivière, tantôt lac; son eau est douce dans certains secteurs et salée dans d'autres, mais un même fil conducteur: l'eau. Les caractéristiques de l'eau, sa qualité et ses liens avec les milieux naturels et les espèces vivantes constituent donc la clé de toutes les activités liées au Saint-Laurent.

Les bilans sur l'état de l'environnement sont des instruments importants d'information. L'approche traditionnellement utilisée pour leur préparation consiste en une analyse sectorielle des différents aspects de l'environnement (pêche, agriculture, forêt, etc.) séparant même, dans certains cas, l'activité (l'agriculture, par exemple) du support physique de cette activité (le sol, par exemple). Une telle approche donne un portrait fidèle de chacune des composantes d'un milieu, mais ignore les liens entre les ressources et les activités humaines.

En recourant à une approche écosystémique pour tenir compte de ces liens, le défi du rapport-synthèse du Saint-Laurent est:

1. D'intégrer sans compromis sur la rigueur les différentes données environnementales dans une perspective de vulgarisation scientifique.

Les connaissances étant en constante évolution, il faut se prononcer sur l'état du fleuve à partir de l'information disponible en sachant pertinemment qu'il y aura toujours des lacunes.

2. D'accroître de façon tangible l'utilisation de l'information environnementale dans le processus de prise de décision.

Malgré l'incertitude scientifique, il faut en arriver à interpréter plus globalement ce que nous connaissons de l'écosystème fluvial de manière à ce que la science influence davantage le processus de prise de décision.

3. De contribuer à améliorer le suivi environnemental du fleuve.

L'identification des lacunes au niveau des connaissances est essentielle pour en arriver à un suivi plus systématique du Saint-Laurent.

Le défi de faire le point sur l'état du Saint-Laurent a été relevé en appliquant l'approche écosystémique. À partir d'une matrice permettant de représenter et



de pondérer les influences les plus déterminantes pour l'état du fleuve, le rapport-synthèse parvient à poser un diagnostic nuancé et à dégager les caractéristiques à surveiller et les lacunes à combler au cours des prochaines années pour mesurer l'évolution de la situation. Des indicateurs de l'état de l'environnement retenus pour chacune des caractéristiques viennent compléter ce portrait.

La matrice et les indicateurs constituent les outils retenus dans le présent rapport; il va sans dire qu'ils pourront être modifiés à mesure que les connaissances évolueront. L'objectif poursuivi sera atteint lorsque les décideurs, qu'ils soient des individus, des enseignants, des entreprises, des groupes environnementaux ou des gouvernements, mettront à profit la meilleure information possible dans leur prise de décision et que le suivi environnemental du fleuve se fera selon une approche dynamique évoluant au rythme des nouvelles connaissances. Des efforts concertés pour combler les lacunes dans nos connaissances sont prévus dans le plan d'action Saint-Laurent Vision 2000. Au terme de ce plan, un deuxième rapport sur l'état du Saint-Laurent sera réalisé conjointement par les partenaires de Vision 2000 et mettra l'accent sur certains aspects de l'écosystème fluvial et sur une sélection d'enjeux pour lesquels une analyse plus approfondie sera faite. Le présent rapport devient donc une étape dans la synthèse et l'intégration de nos connaissances et un tremplin pour continuer l'exploration et l'application des approches et méthodes analytiques à la diversité des savoirs disponibles sur le fleuve.

TABLE DES MATIÈRES



Préface	vii
Avant-propos	ix
Liste des figures.....	xiii
Liste des tableaux.....	xvi
Liste des compléments d'information	xvii
Introduction.....	1
1 Quatre fleuves dans un	
Les régions hydrographiques du fleuve en fonction de leurs aspects physico-chimiques, biologiques et socio-économiques.....	4
1.1 Le tronçon fluvial.....	6
1.2 L'estuaire fluvial.....	7
1.3 Le moyen estuaire et le Saguenay	8
1.4 L'estuaire maritime et le golfe	9
2 Les témoins de l'état du fleuve	
Des caractéristiques d'influence combinées à des indicateurs de l'état du Saint-Laurent.....	13
2.1 Les caractéristiques retenues.....	14
2.2 Les interactions.....	16
2.2.1 Les caractéristiques influencées.....	16
2.2.2 Les caractéristiques influentes.....	18
2.2.3 Les caractéristiques hybrides.....	18
2.3 Les indicateurs de l'état du Saint-Laurent	19
3 Le bilan de santé du fleuve	
Le diagnostic de la santé du Saint-Laurent.....	21
3.1 La qualité des sédiments.....	24
3.2 La qualité de l'eau du fleuve.....	29

3.3	La qualité de l'eau des tributaires.....	46
3.4	La biodiversité	50
3.5	Les milieux naturels et les espèces protégés.....	59
3.6	La condition des ressources biologiques.....	64
3.7	Le transport maritime	78
3.8	Les modifications du fond et de l'hydrodynamique.....	87
3.9	Les modifications des rives	91
3.10	Les rejets d'eaux urbaines usées	96
3.11	Les rejets d'eaux industrielles usées.....	100
3.12	La pêche commerciale	111
3.13	La chasse et la pêche sportives	124
3.14	L'accessibilité aux rives et au fleuve	136
	Sommaire et conclusions	145
	Références	152
	Annexe 1 - Principaux éléments structurants du Saint-Laurent	
	Annexe 2 - Sommaire de l'état du Saint-Laurent	
	Annexe 3 - Principales pressions sur le Saint-Laurent	

LISTE DES FIGURES



1.1	Les régions hydrographiques du Saint-Laurent	5
2.1	Les quatorze caractéristiques et leur influence à l'échelle du Saint-Laurent	17
3.1.1	Pourcentage de dépassements du seuil d'effets néfastes (SEN) par secteur du fleuve pour sept contaminants (1976-1992)	26
3.2.1	Vie aquatique: indices de dépassement des critères relatifs aux substances organiques (IDCO) dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1991).....	32
3.2.2	Vie aquatique: indices de dépassement des critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI) dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1985-1990).....	33
3.2.3	Consommation humaine directe: indices de dépassement des critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI) dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1985-1990)	36
3.2.4	Consommation humaine directe: fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1990-1993).....	37
3.2.5	Activités récréatives de contact primaire: indices de dépassement des critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI) (1985-1990) et fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1990-1993)	39
3.2.6	Cueillette de mollusques: dépassement des normes relatives aux coliformes fécaux dans les diverses régions du fleuve (1992).....	42
3.3.1	Apports toxiques totaux annuels (indice Chimiotox) et débits moyens des vingt tributaires les plus importants par secteur du fleuve (1991)	48
3.4.1	Nombre d'espèces fauniques et floristiques prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent et associées au fleuve (1993).....	52
3.4.2	Évolution du statut désigné par le CSEMDC pour les espèces prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent (1984-1993).....	53

3.4.3	Densité de Moule zébrée fixée sur les bouées de navigation du lac Saint-François à Sault-au-Cochon (1990-1992)	55
3.5.1	Superficie des milieux naturels protégés par catégorie et par secteur du fleuve (1992)	62
3.6.1	Captures annuelles de quatre espèces de poissons de la pêche fixe de l'Aquarium du Québec (1963-1992)	67
3.6.2	Dénombrement des jeunes Anguilles d'Amérique à la passe migratoire du barrage Moses-Saunders à Cornwall (1975-1992)	68
3.6.3	Biomasse totale estimée pour la Morue, le Sébaste et le Flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (1978-1992)	68
3.6.4	Population printanière de la Grande Oie des neiges de la vallée du Saint-Laurent et nombre de couples de Fou de Bassan à l'île Bonaventure (1969-1992)	69
3.6.5	Évolution temporelle de la population de Bélugas du Saint-Laurent (<i>Delphinapterus leucas</i>) (1973-1992)	70
3.6.6	Variations spatiales des teneurs en mercure dans la chair de certains poissons adultes du Saint-Laurent (1984-1987)	71
3.6.7	Variations spatiales des teneurs en BPC dans la chair de certains poissons adultes du Saint-Laurent (1983-1986)	72
3.6.8	Variations spatiales des teneurs en mercure dans la chair des Morues du Saint-Laurent (1987-1989)	72
3.6.9	Variations temporelles des teneurs en mirex dans la chair de l'Anguille d'Amérique à Kamouraska (1982 et 1990)	73
3.6.10	Évolution temporelle des teneurs en mercure dans la chair de la Crevette du Saguenay (1970-1988)	74
3.6.11	Évolution temporelle des teneurs en DDE et BPC dans les œufs de Fou de Bassan de l'île Bonaventure (1969-1989)	74
3.6.12	Teneurs en mercure et cadmium dans le foie des Bélugas du Saint-Laurent (1988-1990)	75
3.6.13	Teneur en BPC dans les œufs de Cormoran à aigrettes de l'île aux Pommes (1972-1992)	76
3.7.1	Tonnage total et proportion de marchandises dangereuses manutentionnées dans certains ports commerciaux du Saint-Laurent (1980-1992)	81
3.7.2	Nombre annuel de voyages maritimes effectués par des navires ayant un tirant d'eau excédant la hauteur d'eau garantie (1988-1992)	83

3.7.3	Nombre de déversements accidentels répertoriés sur le Saint-Laurent, de Cornwall à l'île d'Anticosti, et quantité moyenne déversée (1991-1993).....	85
3.8.1	Volume moyen annuel (m ³) de matériaux dragués dans le Saint-Laurent (1983-1991).....	89
3.9.1	Superficie des milieux humides du Saint-Laurent (1990-1991)	93
3.9.2	Pertes de milieux humides le long du Saint-Laurent selon les types de modification (1945-1976)	94
3.10.1	Proportion de municipalités riveraines traitant leurs eaux usées et proportion de la population riveraine desservie par une station d'épuration par rapport à la population riveraine totale (1986-1992)	98
3.11.1	Indices Chimiotox par région hydrographique et secteurs industriels (1988-1993)	103
3.11.2	BEEP des charges cumulées de 49 des 50 usines prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent par région hydrographique (1989-1992).....	106
3.11.3	Évolution de la réduction des rejets liquides toxiques par secteur industriel (1988-1993).....	108
3.12.1	Débarquements annuels de quatre espèces de poissons d'eau douce du Saint-Laurent (1986-1991)	113
3.12.2	Débarquements annuels de quatre espèces de poissons pélagiques et de l'estuaire du Saint-Laurent (1984-1992)	114
3.12.3	Débarquements annuels de quatre espèces de poissons de fond du secteur maritime du Saint-Laurent (1971-1992)	115
3.12.4	Débarquements annuels de Crevettes nordiques par unité de gestion (1970-1992)	117
3.12.5	Débarquements annuels de Homard aux îles de la Madeleine et en Gaspésie (1970-1992).....	117
3.13.1	Récolte annuelle moyenne de sauvagine le long du Saint-Laurent par secteur du fleuve (1977-1981)	127
3.13.2	Prélèvements estimés des principales espèces de poissons d'intérêt sportif pêchés dans les eaux douces du Saint-Laurent par secteur du fleuve (1983-1985)	128
3.13.3	Nombre maximum de repas suggérés pour la consommation de cinq espèces de poissons d'intérêt sportif pêchés par secteur du fleuve (1992-1993)	130

3.13.4	Taux d'ingestion des billes de plomb chez les canards de surface et les canards plongeurs au cours des saisons de chasse par région administrative riveraine (1987-1988).....	131
3.14.1	Variations annuelles de la qualité de l'eau de 21 plages publiques (1989-1992)	139
3.14.2	Inventaire de diverses infrastructures permettant l'accès au fleuve (1987-1991)	140
3.14.3	Nombre de passagers sur les bateaux d'excursions (1984-1991)	142

LISTE DES TABLEAUX



1.1	Particularités des régions hydrographiques	11
2.1	Les quatre composantes et les quatorze caractéristiques retenues pour le diagnostic de l'état du Saint-Laurent	15
2.2	Les sept caractéristiques les plus influencées à l'échelle du Saint-Laurent	17
2.3	Les huit caractéristiques les plus influentes à l'échelle du Saint-Laurent	18
2.4	Les quatre caractéristiques hybrides à l'échelle du Saint-Laurent	19
2.5	Les indicateurs de l'état de l'environnement associés à chacune des quatorze caractéristiques retenues	20
4.1	Évaluation de l'état des caractéristiques du Saint-Laurent et de leur évolution depuis la fin des années 1970	146

LISTE DES COMPLÉMENTS D'INFORMATION



Canard noir et Canard colvert dans le nord-est de l'Amérique	56
La teneur en BPC dans les œufs de Cormoran à aigrettes de l'île aux Pommes	76
Les conséquences environnementales des gigantesques travaux de dragage entre 1952 et 1970.....	89
Pertes de milieux humides le long du Saint-Laurent de 1945 à 1976.....	94
Les substances toxiques rejetées par l'industrie : huiles, graisses et métaux lourds sont en tête	108
Des poissons en difficulté dans le Saint-Laurent	118
L'Anguille d'Amérique connaît des jours difficiles	120
La contamination de la sauvagine par la grenaille de plomb le long du Saint-Laurent	131
Le retour du Saumon de l'Atlantique	133
L'observation des baleines : une industrie qui a du souffle	142



Introduction

LE SAINT LAURENT : NOTRE ARTÈRE DE VIE

Le fleuve Saint-Laurent est un milieu naturel d'une grande richesse. Des Grands Lacs jusqu'à l'Atlantique, il traverse des habitats fort diversifiés: il s'élargit en plusieurs lacs peu profonds, s'étire dans des herbiers et des marais, inonde des forêts riveraines, se transforme en un vaste estuaire et se perd dans les eaux du golfe pour former une région typiquement maritime aux caractéristiques océanographiques uniques.

Malgré sa localisation nordique, le Saint-Laurent recèle une grande variété d'habitats qui abritent une faune et une flore riches. Cent quatre-vingt-cinq espèces de poissons, une vingtaine d'espèces de mammifères marins, plus de 150 espèces d'oiseaux l'habitent ou le traversent lors des migrations, et environ 1300 espèces de plantes vasculaires y poussent. Le fleuve offre aussi un cadre naturel remarquable: on vient de loin pour voir passer les volées de Grandes Oies des neiges à Baie-du-Febvre ou au cap Tourmente, pour entendre souffler des Rorquals au large des Escoumins ou pour s'émerveiller devant les gigantesques murailles de granit du fjord du Saguenay.

LE SAINT-LAURENT : NOTRE PLUS GRANDE ROUTE

Route des canots hurons et iroquois, route des pinasses françaises et, de nos jours, route des vraquiers, des porte-conteneurs et des pétroliers qui le fréquentent activement, le fleuve connaît plus de 10 000 voyages de navires par an. Bien peu de fleuves permettent d'accéder aussi profondément à l'intérieur d'un continent et déterminent aussi puissamment le développement d'un pays.

Actuellement, 60 p. 100 des habitants du Québec vivent dans des municipalités riveraines du Saint-Laurent et la grande majorité des industries et des entreprises manufacturières se sont établies sur ses rives. La plaine qu'il traverse comprend des terres fertiles qui alimentaient à elles seules la moitié de la population du Québec au milieu des années 1980.



LE SAINT-LAURENT : NOTRE MOTEUR ÉCONOMIQUE

On retire beaucoup du Saint-Laurent : l'eau pour une multitude d'usages industriels, l'eau destinée aux besoins domestiques – près de 46 p. 100 des Québécois puisent leur eau potable directement du fleuve – et bien des ressources biologiques. Même si elle a diminué substantiellement au cours des quatre dernières décennies, la pêche commerciale dans les eaux douces du fleuve est une activité économique significative : en 1992, les pêcheurs y ont capturé 965 tonnes de poissons, principalement de la Barbotte brune, de la Perchaude, de l'Esturgeon jaune et de l'Anguille d'Amérique. La pêche commerciale maritime en 1992 – 70 413 tonnes – représentait une valeur de 88,9 millions de dollars. Plus de 5000 personnes vivent de la pêche, surtout en Gaspésie.

Pour une proportion de plus en plus grande de la population, le fleuve a une vocation récréative et touristique. Le Saint-Laurent constitue un milieu à fort potentiel pour la pratique de la baignade, de la planche à voile, du kayak, du canotage, de la pêche sportive, de la chasse à la sauvagine et de l'observation de la faune. La navigation de plaisance devient de plus en plus populaire.

À la fin des années 1950, la construction de la Voie maritime du Saint-Laurent a provoqué un accroissement considérable du trafic maritime. Simultanément, la généralisation d'un nouveau type d'agriculture fondée sur l'utilisation massive de produits chimiques et d'engrais, ainsi que l'industrialisation et l'accroissement des populations riveraines, ont affecté l'équilibre écologique du fleuve. Aujourd'hui encore, l'état du Saint-Laurent inquiète. Effluents industriels chargés de substances toxiques, sédiments contaminés, poissons difformes, Bélugas cancéreux, les indices de détérioration du fleuve et de ses ressources biologiques sont nombreux.

La structure du rapport

L'état du Saint-Laurent a été élaboré pour présenter les conclusions du bilan de l'état du fleuve, compte tenu des connaissances actuellement disponibles. Il se veut un outil de gestion qui structure l'information environnementale sous une forme visant à faciliter la prise de décision. Il est le résultat de plusieurs mois d'efforts et d'échanges d'information de la part des partenaires du Plan d'action Saint-Laurent et de plusieurs collaborateurs.

Le rapport est divisé en trois chapitres. Le [chapitre 1](#) présente un survol du territoire en décrivant les éléments structurants et les particularités des quatre régions hydrographiques du fleuve.

Le [chapitre 2](#) explique le cadre conceptuel qui a été défini pour poser le diagnostic de l'état du Saint-Laurent et améliorer le suivi environnemental : une représentation du fonctionnement de l'écosystème fluvial comprenant les quatorze caractéristiques les plus significatives de l'état du fleuve combinées à une



série d'indicateurs d'état de l'environnement. Sortes de «thermomètres» de la santé du fleuve, ces indicateurs sont particulièrement importants pour les décideurs.

Le [chapitre 3](#) présente globalement l'état du Saint-Laurent. Après un retour historique sur les conclusions du premier portrait général dressé à la fin des années 1970, l'état du Saint-Laurent est évalué en fonction des quatorze caractéristiques retenues.

Enfin, la [conclusion](#) souligne l'importance de suivre l'évolution de la situation. Effectué à intervalles réguliers, le diagnostic de l'état de l'écosystème fluvial prendra ainsi une dimension dynamique et fournira un éclairage indispensable aux décisions à moyen et à long terme sur l'avenir du Saint-Laurent.

GUIDE DE LECTURE



Réfère le lecteur à une section donnée (4.2.2) du volume 1 (V1), à la partie Méthode d'intégration et principaux résultats (P4).



Réfère le lecteur à l'annexe cartographique 1.



Quatre fleuves dans un

*Les régions hydrographiques du fleuve
en fonction de leurs aspects physico-chimiques,
biologiques et socio-économiques*

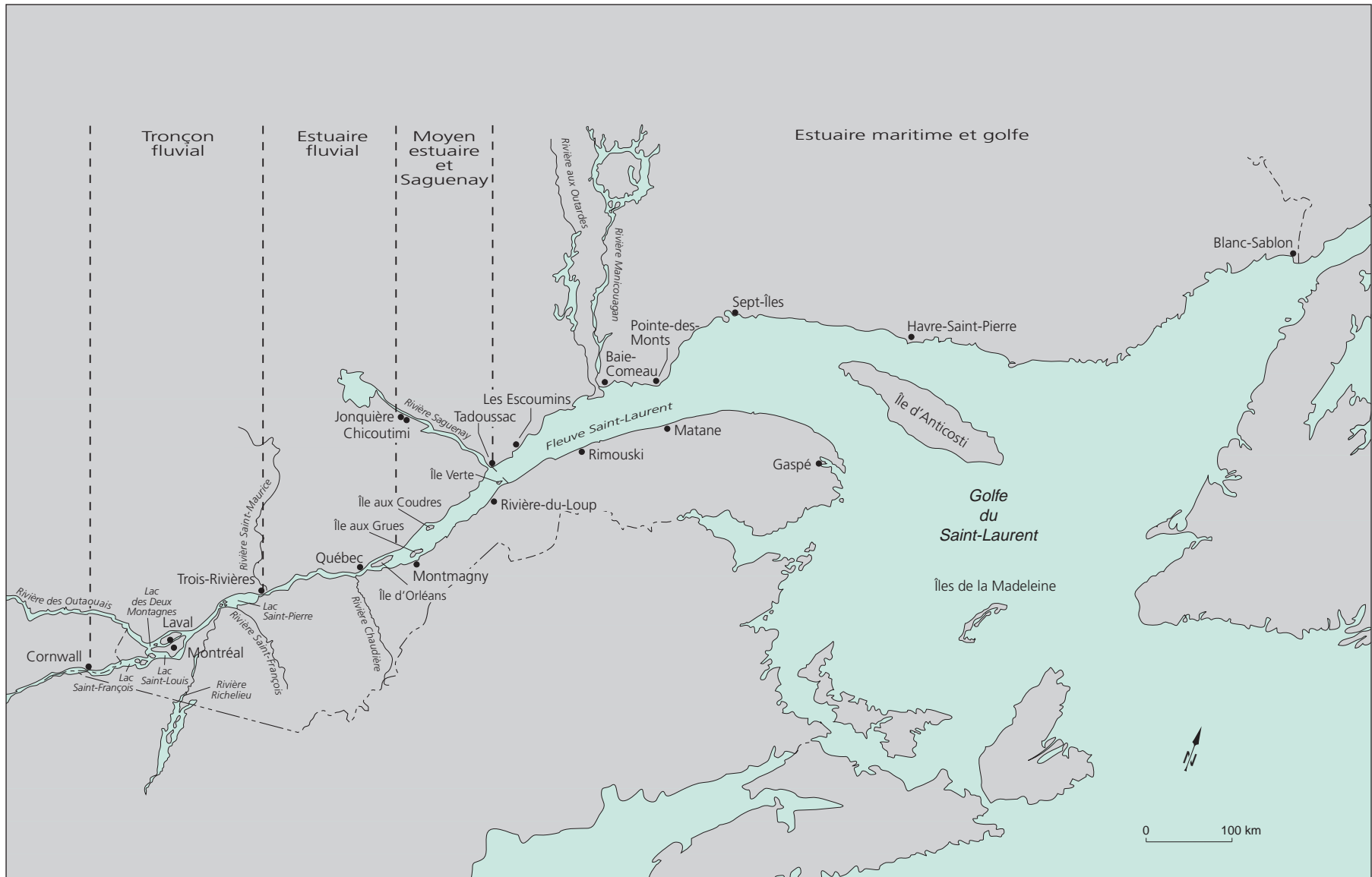
Avec un bassin versant de 1,6 million de km², le système hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent se classe au 13^e rang des grands fleuves du monde, au 17^e rang pour ce qui est de la longueur (3260 km du lac Supérieur au Déroit de Cabot), et au 16^e rang pour le débit moyen annuel (12 600 m³/s à la hauteur de Québec). Ce système draine plus de 25 p. 100 des réserves mondiales d'eau douce.

Tout au long de son cours, les conditions hydrographiques, la physico-chimie des eaux, la flore aquatique et riveraine et la faune changent. En effet, un système fluvial aussi étendu ne peut être homogène. Ainsi, pour des fins d'étude et d'analyse, le fleuve peut être divisé en quatre secteurs hydrographiques et écologiques qui possèdent leurs propres caractéristiques. Ce sont :

1. le **tronçon fluvial** (de Cornwall à Pointe-du-Lac),
2. l'**estuaire fluvial** (de Pointe-du-Lac à la pointe est de l'île d'Orléans),
3. le **moyen estuaire** (de la pointe est de l'île d'Orléans à Tadoussac, incluant le Saguenay),
4. l'**estuaire maritime** (de Tadoussac à Pointe-des-Monts) et le **golfe**.

Le découpage hydrographique retenu par le Plan d'action Saint-Laurent est illustré à la **figure 1.1**. Il est à noter que pour les fins du bilan sur l'état du fleuve, la limite ouest du tronçon fluvial a été établie à Cornwall, qui correspond à la zone géographique couverte par le Plan d'action Saint-Laurent.

FIGURE 1.1
Les régions hydrographiques du Saint-Laurent





1.1 LE TRONÇON FLUVIAL

La partie la plus méridionale de l'écosystème fluvial est caractérisée par la présence de rapides, de lacs, d'îles, d'îlots et de plusieurs aménagements hydrauliques servant à la production d'électricité et à la navigation commerciale. Le tronçon fluvial traverse aussi la région la plus fertile du territoire.

Débutant par un long corridor, ce tronçon d'eau douce s'élargit ensuite pour former de grands bassins peu profonds (dont le lac Saint-François et le lac Saint-Louis). Les eaux de cette partie du fleuve sont régularisées par plusieurs aménagements hydrauliques qui ont été construits afin de produire de l'énergie hydroélectrique et faciliter le transport maritime aux navires de fort tonnage. Il se démarque par la Voie maritime du Saint-Laurent, parsemée d'écluses et de sections draguées; les navires peuvent ainsi franchir les 68 mètres de dénivellation entre le lac Ontario et le lac Saint-Pierre – limite aval du tronçon.

Le tronçon fluvial origine des Grands Lacs. Il draine entre autres les eaux des rivières des Outaouais, Châteauguay, Richelieu, Saint-François et Nicolet qui contribuent aux fluctuations de son débit. Les eaux de ces tributaires longent les rives sur des distances variables avant de se mélanger aux eaux du fleuve.

Plus d'une centaine d'îles modifient l'écoulement du fleuve entre Montréal et Sorel, et piègent les sédiments. Ces zones de sédimentation, où les courants sont faibles, sont des habitats de choix pour les poissons. Constituées de matériaux fins de même nature que celle des sédiments en suspension, elles sont particulièrement propices à l'accumulation de contaminants.

La plus grande superficie des milieux humides littoraux du fleuve se trouve dans le tronçon fluvial; le plus riche segment est le lac Saint-Pierre avec environ 80 espèces de poissons. On y compte une soixantaine d'espèces de plantes aquatiques. Les milieux humides abritent les communautés vivantes les plus diversifiées. Des communautés de plantes aquatiques s'épanouissent dans les parties les moins profondes du système et soutiennent à leur tour des communautés très diversifiées d'invertébrés benthiques et de poissons. Selon le secteur, les plantes forment des groupements caractéristiques plus ou moins exclusifs. Partout, la végétation est structurée en bandes ou en ceintures: herbiers dominés par des plantes submergées et émergentes, marais, prairies humides et marécages arbustifs ou arborés, sites privilégiés de la sauvagine, des échassiers et de plusieurs oiseaux rares au Québec. La plaine d'inondation, qui s'étend parfois loin au-delà des marécages jusque dans les terres agricoles, est inondée en période de crues seulement. Elle participe étroitement au fonctionnement de l'écosystème fluvial; plusieurs espèces de poissons y accomplissent au printemps une partie de leur cycle vital.



La majorité de la population riveraine (75 p. 100, plus de trois millions d'habitants) est concentrée sur les 240 km du littoral entre Cornwall et Trois-Rivières dans les zones d'habitation les plus fortement urbanisées, dont l'île de Montréal, la plus importante avec une densité de 3600 habitants/km². La majorité des prises d'eau potable du fleuve se trouvent dans le tronçon fluvial.

Plusieurs ports commerciaux sont situés le long de ce tronçon, dont ceux de Montréal, Contrecoeur et Sorel qui figurent parmi les principaux ports dont le tonnage manutentionné excède le million de tonnes par année. Ce secteur du fleuve est également le mieux équipé en infrastructures destinées à la navigation de plaisance.

Le tronçon fluvial, particulièrement dans la région du lac Saint-Pierre, est le plus favorable à la pêche commerciale et sportive en eau douce de même qu'à la chasse à la sauvagine. Il représente également la partie géographique où l'activité industrielle est la plus présente le long du fleuve : en 1993, on y dénombrait 27 des 50 usines prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent (PASL), appartenant aux secteurs des pâtes et papiers, de la métallurgie, de la chimie, de la pétrochimie, des traitements de surface et de la préservation du bois.

1.2 L'ESTUAIRE FLUVIAL

De la sortie du lac Saint-Pierre jusqu'à la pointe est de l'île d'Orléans, le lit du fleuve se rétrécit et est peu sinueux. Le fleuve coule désormais entre deux rives escarpées; les grands herbiers et les marécages si abondants en amont disparaissent presque complètement. En aval de Portneuf, ils laissent la place à des estrans rocheux soumis à l'action des courants de marée et au mouvement des glaces au printemps, deux facteurs qui favorisent grandement le transport des sédiments.

Les eaux s'écoulent sans mélange important jusqu'à Portneuf. Dans la région de Québec, le renversement du courant à marée montante crée un effet de mélange accru des eaux des tributaires dont les rivières Saint-Maurice, Batiscan, Sainte-Anne et Bécancour.

Des marais, des prairies humides et des marécages constituent les milieux humides. Ces milieux recouvrent une superficie nettement inférieure à celle du tronçon fluvial. Avec ce dernier, l'estuaire fluvial est la zone où le plus grand nombre de communautés végétales différentes ont été identifiées. La région se situant entre la moitié aval de l'estuaire fluvial et la moitié amont du moyen estuaire est probablement celle où se retrouve la plus grande diversité d'oiseaux aquatiques, dont la Grande Oie des neiges et plusieurs espèces de canards. Mais de façon générale, la diversité des communautés animales diminue; c'est notamment le cas chez les poissons dont le nombre d'espèces passe de 80 dans le tronçon fluvial à 55 dans l'estuaire fluvial.



Deux agglomérations urbaines importantes, Trois-Rivières (50 000 habitants) et la Communauté urbaine de Québec (500 000 habitants), se trouvent sur les 160 km que couvre ce secteur.

Les ports de Bécancour, de Trois-Rivières et de Québec figurent parmi les principaux ports commerciaux du Saint-Laurent. Le port de Québec a été pendant longtemps le port de mer le plus important au Canada.

La pêche commerciale et la pêche sportive dans l'estuaire fluvial sont beaucoup moins importantes que dans le tronçon fluvial; l'Anguille d'Amérique, l'Esturgeon jaune et la Perchaude constituaient les principaux poissons exploités commercialement en 1992. La plaine agricole de l'estuaire fluvial offre des terres fertiles, surtout utilisées pour la culture fourragère et l'élevage intensif d'animaux comme le porc.

Québec possède une industrie manufacturière relativement diversifiée mais moins considérable que celle de Montréal, les services gouvernementaux étant la base de son activité économique. Dix des 50 usines prioritaires du PASL sont situées dans l'estuaire fluvial. Ces usines appartiennent aux secteurs des pâtes et papiers, de la métallurgie, de la chimie, de la pétrochimie et de l'aluminium.

1.3 LE MOYEN ESTUAIRE ET LE SAGUENAY

Le moyen estuaire s'étend de l'extrémité est de l'île d'Orléans à l'embouchure du Saguenay. Il constitue une véritable zone de transition où les eaux douces du fleuve et de ses tributaires se mélangent aux eaux salées provenant de l'océan Atlantique. Plus d'une cinquantaine d'îles et d'îlots parsèment ce secteur; les îles les plus importantes sont l'archipel de l'île aux Grues, l'île aux Coudres, les îles de Kamouraska, l'île aux Lièvres et l'île Verte. Ses tributaires principaux sont le Saguenay, les rivières Malbaie et du Sud. Le fjord du Saguenay possède de nombreuses particularités. On y trouve notamment des fosses qui atteignent près de 300 mètres de profondeur et un seuil à l'entrée. Ses eaux abritent une faune marine endémique, caractéristique de régions polaires, qui se retrouve isolée dans cette enclave géographique.

La présence de sel dans l'eau en aval de l'île d'Orléans, une turbidité forte jusqu'à l'île aux Coudres, qui contraste avec la limpidité relative des eaux du fleuve sur la plus grande partie de son cours et, enfin, l'action de facteurs physiques puissants – marées de grande amplitude dégageant et inondant sans arrêt le milieu littoral, brassage vigoureux et incessant des masses d'eau – sont autant de conditions qui font obstacle à la survie de la majorité des espèces d'eau douce.

Dans le moyen estuaire, la superficie des milieux humides diminue encore et se limite à des marais et à des prairies humides, dans des proportions à peu près égales. Seulement quelques espèces animales trouvent dans la partie amont



du moyen estuaire des conditions propices à leur développement. Débarrassées de la majorité de leurs compétiteurs, certaines espèces, par exemple des crustacés planctoniques (dont *Neomysis americana* et *Mysis stenolepis*), atteignent ici des densités très élevées; des poissons comme le Poulamon atlantique et l'Éperlan arc-en-ciel semblent dépendre de cette zone de transition saline durant une phase importante de leur cycle vital. Néanmoins, la diversité des espèces diminue de façon significative : on ne trouve plus qu'une dizaine d'espèces de poissons d'eau douce auxquelles se joignent un nombre presque égal d'espèces d'eau salée. Les invertébrés benthiques ont presque disparu. Seules les plantes aquatiques du littoral montrent une diversité – en nombre absolu d'espèces – (environ 80 espèces différentes) qui dépasse les valeurs enregistrées en amont (environ 60) et en aval (environ 45). Cependant, beaucoup de ces espèces sont ici à la limite de leur tolérance à la salinité et ne maintiennent qu'un petit effectif. Les plantes les mieux adaptées comme le Scirpe d'Amérique et la Sagittaire forment d'immenses marais côtiers dans le Bras Nord de l'île d'Orléans, à Cap-Tourmente, à Cap-Saint-Ignace, à l'Islet-sur-Mer et dans l'archipel de Montmagny. Ces sites jouent un rôle unique dans la dynamique des sédiments et dans le cycle annuel de la Grande Oie des neiges.

Le long des 150 km du moyen estuaire et sur les rives du Saguenay, on note une faible densité de la population. Ce secteur compte un des principaux ports commerciaux d'importance du Saint-Laurent soit celui de Baie-des-Ha! Ha! L'industrie touristique y est associée à deux pôles très forts : les régions de Charlevoix et le fjord du Saguenay.

Deux usines sur les 50 prioritaires du PASL exercent leurs activités dans l'axe principal du moyen estuaire et huit autres, dans la partie amont du Saguenay. Il s'agit d'entreprises dans les secteurs industriels des pâtes et papiers, de la métallurgie et des mines.

1.4 L'ESTUAIRE MARITIME ET LE GOLFE

Dans l'estuaire maritime et le golfe, le Saint-Laurent acquiert de très grandes dimensions. Cette région hydrographique s'étend sur 230 km jusqu'à Pointe-des-Monts et se jette dans le golfe, sorte de mer semi-fermée avec d'importantes îles : l'île d'Anticosti, les îles de la Madeleine, l'île Bonaventure et le rocher Percé, les archipels de Mingan et des Sept-Îles.

Une dizaine de tributaires principaux alimentent ce secteur du fleuve, notamment les rivières Manicouagan, aux Outardes, Moisie, Matane et Rimouski. Dans ce milieu marin, la circulation et le mélange des masses d'eau sont complexes. L'été, trois couches d'eau de température et de salinité différentes se superposent, alors que deux couches d'eau sont présentes en hiver.



Les milieux humides y sont surtout constitués de prairies humides. Les poissons abondent de nouveau et présentent une extraordinaire diversité de formes et d'adaptations: près d'une centaine d'espèces vivent dans l'estuaire maritime et le golfe. Les espèces de plantes aquatiques du littoral se renouvellent complètement: n'y subsistent que celles qui sont adaptées aux conditions difficiles qui prévalent sur les littoraux soumis aux vagues de tempête, aux glaces et aux marées. On en dénombre une quarantaine parmi lesquelles la Spartine alterniflore domine en importance. Les mammifères marins apparaissent: on y trouve communément plus d'une douzaine d'espèces. Les baleines profitent de conditions océanographiques qui amènent d'immenses essaims de crustacés planctoniques et de poissons de fourrage à se concentrer dans des régions restreintes près de l'entrée du Saguenay et des îles de Mingan. En pénétrant dans l'estuaire maritime, plusieurs espèces d'oiseaux marins deviennent abondantes. Dans le golfe, l'île Bonaventure abrite la plus grosse colonie de Fous de Bassan en Amérique du Nord.

Les ports de Port-Cartier et de Sept-Îles, qui figurent en tête de liste des principaux ports commerciaux qui manutentionnent plus d'un million de tonnes par année, de même que ceux de Baie-Comeau, de Havre-Saint-Pierre et de Cap-aux-Meules sont situés dans ce secteur du fleuve.

C'est dans l'estuaire maritime et le golfe que la pêche commerciale maritime dans le Saint-Laurent est la plus importante, avec les captures les plus nombreuses en Gaspésie, aux îles de la Madeleine et dans le secteur Côte-Nord. On compte aussi plusieurs ports de pêche et une soixantaine d'usines de transformation. De plus, la cueillette de mollusques est une activité locale et touristique de plus en plus populaire.

Le peuplement des rives est clairsemé et les activités industrielles lourdes peu développées. On retrouve toutefois à Baie-Comeau une papetière et une aluminerie faisant toutes deux partie des 50 usines prioritaires du PASL.



Les particularités des quatre régions hydrographiques sont résumées au [tableau 1.1](#). L'information se prêtant à la cartographie est illustrée à l'[annexe 1 – Principaux éléments structurants du Saint-Laurent](#). Cette carte montre, entre autres, les limites des principales masses d'eau, plusieurs traits du peuplement biologique (diversité des espèces de poissons et des communautés de plantes vasculaires du littoral, régions d'importance pour les grandes concentrations de mammifères marins et d'oiseaux aquatiques, les types de végétation littorale dominante et la présence de frayères), de même que les principales informations dans le domaine de la socio-économie.

TABLEAU 1.1
Particularités des régions hydrographiques

RÉGION HYDROGRAPHIQUE				
PARTICULARITÉS	Tronçon fluvial	Estuaire fluvial	Moyen estuaire et Saguenay	Estuaire maritime et golfe
<i>Lit</i>				
Principales zones de sédimentation	Lac Saint-François Lac Saint-Louis Bassin de La Prairie Lac Saint-Pierre	Secteurs abrités, baies, ports et marinas	Estran du cap Tourmente Archipel de Montmagny (forte turbidité entre l'île d'Orléans et l'île aux Coudres)	Bassins protégés des ports Réseau de chenaux profonds
<i>Eau</i>				
Masses d'eau	Masses d'eau distinctes	Masses d'eau distinctes jusqu'à Portneuf	Zone de mélange des eaux douces et salées	En <i>été</i> : Trois masses d'eau superposées En <i>hiver</i> : Deux masses d'eau distinctes
Nombre de tributaires	38	25	47	134
Débit moyen annuel (m³/s) – Provenance :	7800 (Cornwall) – Grands Lacs : 100 %	11 500 (Trois-Rivières) – Grands Lacs : 68 % – Tributaires : 32 %	14 100 (La Malbaie) – Grands Lacs : 55 % – Tributaires : 45 %	16 800 (Baie-Comeau) – Grands Lacs : 46 % – Tributaires : 54 %
Caractéristiques de salinité	Eaux douces	Eaux douces	Eaux saumâtres et eaux salées	Eaux salées
<i>Ressources biologiques</i>				
Types de milieux humides	Herbiers, marais, prairies humides, marécages	Marais, prairies humides, marécages	Marais, prairies humides	Marais, prairies humides
Diversité biologique	Communautés vivantes les plus diversifiées; le plus riche segment: secteur du lac Saint-Pierre.	Diversité biologique moindre que dans le tronçon fluvial et l'estuaire maritime (incluant le golfe), en particulier: bactéries, plantes vasculaires, zooplancton, invertébrés benthiques et poissons.		Augmentation de la diversité biologique, en particulier chez les poissons, les oiseaux et les mammifères marins.
<i>Usages</i>				
Densité de la population riveraine en 1991 (hab/km²)	Zone la plus urbanisée : 749	213	38	3

TABLEAU 1.1 (suite)
Particularités des régions hydrographiques

PARTICULARITÉS	RÉGION HYDROGRAPHIQUE			
	Tronçon fluvial	Estuaire fluvial	Moyen estuaire et Saguenay	Estuaire maritime et golfe
<i>Usages</i>				
Ports commerciaux ayant manutentionné plus de 1 000 000 tonnes de marchandises en 1992 (ordre d'importance sur 12)	Montréal-Contrecoeur (3) Sorel (6)	Québec (4) Bécancour (9) Trois-Rivières (10)	Baie-des-Ha! Ha! (7)	Port-Cartier (1) Sept-Îles (2) Baie-Comeau (5) Havre Saint-Pierre (8) Cap-aux-Meules (11)
Pêche commerciale (à partir des débarquements en 1991)	Le lac Saint-Pierre est le dernier bastion de cette activité en eau douce.	–	–	Zone où la pêche commerciale est la plus importante : principalement en Gaspésie, Îles-de-la-Madeleine et secteur Côte-Nord.
Pêche et chasse sportives	La pêche sportive en eau douce y est la plus intensément pratiquée (en particulier aux lacs Saint-Louis et Saint-Pierre). Les récoltes de saumagine y sont les plus élevées.	–	–	–
Activités industrielles	Zone la plus industrialisée			
– Nombre d'usines jugées prioritaires par le Plan d'action Saint-Laurent	27	10	10	2
– Nombre d'usines prioritaires par secteur industriel	Chimie inorganique (9) Chimie organique (10) Métallurgie (6) Pâtes et papiers (2)	Chimie inorganique (1) Chimie organique (1) Métallurgie (2) Pâtes et papiers (6)	Chimie inorganique (1) Chimie organique (0) Métallurgie (3) Pâtes et papiers (6)	Chimie inorganique (0) Chimie organique (0) Métallurgie (1) Pâtes et papiers (1)
Utilisation des rives*				
– Milieux humides :	7,7 %	4,0 %	3,4 %	Nd
Forêts :	19,8 %	43,7 %	66,0 %	
Zones agricoles et friches :	56,4 %	41,4 %	28,0 %	
Zones bâties et sols nus :	16,1 %	10,9 %	2,6 %	

Nd : Non disponible.

*Pour la région moyen estuaire et Saguenay, seule l'embouchure du Saguenay est considérée.



Les témoins de l'état du fleuve

Des caractéristiques d'influence combinées à des indicateurs de l'état du Saint-Laurent

Pour en arriver à porter un jugement sur un système dont tous les éléments sont en interaction constante, il a fallu mettre au point une représentation simplifiée du fonctionnement de l'écosystème du Saint-Laurent. La conception d'une telle représentation est en effet une étape essentielle pour en arriver à une synthèse accessible, mais non réductrice, des connaissances.

Dans le cas du Saint-Laurent, les études sectorielles effectuées sur l'ensemble des aspects physico-chimiques, biologiques et socio-économiques du fleuve n'ont guère de dénominateurs communs; le milieu étudié est complexe, ses composantes sont hétérogènes et leurs interactions mutuelles, mal connues.

Grâce à la participation active d'une quinzaine d'experts, une représentation du fonctionnement de l'écosystème fluvial a été conçue en suivant une démarche en trois étapes, soutenue par la méthode Delphi. Cette méthode est souvent utilisée dans les situations où la multiplicité des variables et des interrelations oblige à intégrer de vastes connaissances. Elle consiste à confronter les avis d'un groupe d'experts de façon à dégager un consensus.

Quatorze caractéristiques ont été retenues comme étant les plus significatives pour évaluer la condition du fleuve. Elles décrivent, chacune à leur façon, les dimensions importantes du Saint-Laurent pour mieux comprendre son fonctionnement et cristallisent les éléments à surveiller pour connaître l'état de santé du fleuve, un peu à la manière des divers organes et systèmes du corps humain dont il faut analyser l'état pour formuler un diagnostic.

Comme dans le corps humain où tous les organes et les systèmes sont interreliés, l'influence que les caractéristiques retenues exercent les unes par rapport aux autres a été évaluée qualitativement afin de fournir une image



générale du fonctionnement de l'écosystème fluvial. Les caractéristiques ont été reportées sur une grande matrice et leurs influences respectives ont été évaluées. Cette représentation permet ainsi de cerner les caractéristiques de l'écosystème qui subissent le plus d'influences par l'action des autres, celles qui influencent le plus l'écosystème fluvial et celles qui sont à la fois influentes et influencées («hybrides»), le tout à l'échelle du fleuve et pour chacun des secteurs hydrographiques.

Le parallèle avec le corps humain va plus loin encore, à la différence toutefois que si pour le corps humain les signes de maladie ou de mal fonctionnement sont souvent évidents (douleur, fièvre, anémie, tumeur, etc.), il n'en va pas de même pour un écosystème fluvial. Aussi, après avoir retenu les caractéristiques les plus significatives, il fallait les «faire parler», c'est-à-dire identifier une série d'indicateurs qui, associés aux diverses caractéristiques, serviraient à évaluer l'état de l'environnement.

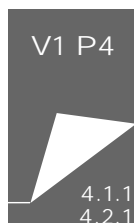
Cette représentation des interrelations, complétée par des indicateurs, a servi de base au diagnostic sur l'état du Saint-Laurent. La méthodologie, les critères de choix des caractéristiques, la représentation du fonctionnement de l'écosystème fluvial et une discussion sur les indicateurs pour mesurer l'état du milieu sont présentés en détail dans la [partie 4 du volume 1](#) de cet ouvrage.

La notion d'écosystème

Avant d'entreprendre la revue systématique de l'état du Saint-Laurent, il importe de bien préciser les termes et les notions :

- L'ensemble des organismes vivants et l'environnement physico-chimique dans lequel ils vivent, incluant de nombreuses interactions, constituent un écosystème.
- Dans le cadre du *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent*, l'humain est considéré comme une partie intégrante de l'écosystème car le fleuve joue un rôle de premier plan dans la vie sociale, culturelle et économique des populations humaines qui habitent ses rives.
- Inversement, la quantité et la qualité de l'eau et des ressources biologiques du fleuve dépendent en grande partie des activités humaines pratiquées par les populations riveraines telles que la navigation, l'adduction d'eau, les rejets d'eaux usées, la pêche, la baignade et les sports nautiques.

2.1 LES CARACTÉRISTIQUES RETENUES



Le choix des caractéristiques retenues comme étant les plus révélatrices de l'état du Saint-Laurent s'est fait en fonction des critères suivants :

1. La caractéristique évolue dans le temps et dans l'espace (elle ne doit pas être une constante).



2. Elle est présente à l'échelle du Saint-Laurent.
3. Elle a une influence *directe* sur l'écosystème fluvial.
4. L'existence de données historiques favorise le choix d'une caractéristique, mais leur absence ne l'exclut pas.

Ensuite, les caractéristiques ont été regroupées en fonction des quatre grandes composantes de l'écosystème du Saint-Laurent :

1. le lit du fleuve,
2. l'eau du fleuve,
3. les ressources biologiques,
4. les usages associés aux activités humaines.

Le nombre de caractéristiques potentielles pour chacune des composantes était très élevé. L'application des critères de sélection a permis de n'en retenir que quatorze au total. Par rapport à la masse d'information disponible sur l'ensemble de l'écosystème fluvial, on considère que ces quatorze caractéristiques ont chacune une importance relative équivalente. Elles n'ont donc pas fait l'objet d'une pondération les unes par rapport aux autres.

En tenant compte de ces critères, les caractéristiques choisies pour chacune des composantes du fleuve sont identifiées au [tableau 2.1](#).

TABLEAU 2.1
Les quatre composantes et les quatorze caractéristiques retenues
pour le diagnostic de l'état du Saint-Laurent

Composantes	Caractéristiques
<i>Lit du fleuve</i>	1. La qualité des sédiments
<i>Eau du fleuve</i>	2. La qualité de l'eau du fleuve
	3. La qualité de l'eau des tributaires
<i>Ressources biologiques</i>	4. La biodiversité
	5. Les milieux naturels et les espèces protégés
	6. La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)
<i>Usages associés aux activités humaines</i>	7. Le transport maritime
	8. Les modifications du fond et de l'hydrodynamique
	9. Les modifications des rives
	10. Les rejets d'eaux urbaines usées
	11. Les rejets d'eaux industrielles usées
	12. La pêche commerciale
	13. La chasse et la pêche sportives
	14. L'accessibilité aux rives et au fleuve



Par la suite, les quatorze caractéristiques retenues pour le diagnostic de l'état du fleuve ont été rassemblées dans un réseau appelé «matrice d'influences». L'intensité des liens directs entre elles dans l'écosystème fluvial a été évaluée sur une échelle qualitative afin de compléter la représentation du fonctionnement du fleuve. La définition de chacune des caractéristiques est donnée au [chapitre 3](#).

2.2 LES INTERACTIONS



Être ou ne pas être influencée par les autres, influencer ou ne pas influencer les autres, telles pourraient être les deux préoccupations majeures de nos quatorze caractéristiques si elles pouvaient parler! Car elles sont en interaction constante.

L'analyse matricielle des interactions directes entre les caractéristiques a fait ressortir celles qui sont les plus influencées et celles qui sont les plus influentes de l'écosystème fluvial. Quelques-unes se retrouvent dans les deux groupes à la fois : elles subissent beaucoup d'influences des autres, mais elles exercent aussi des pressions importantes sur les autres.

Le terme «influence» a été retenu parce qu'il a semblé le plus adéquat pour décrire les liens observés entre les caractéristiques. Une influence dépend de plusieurs facteurs; une caractéristique sera plus ou moins influencée selon le nombre, le type et l'intensité des pressions exercées sur elle, sa capacité d'assimilation et de récupération. Sa condition peut être soit perturbée par l'influence d'une autre, soit protégée en partie; son équilibre peut être menacé par l'intensité d'une ou de plusieurs agressions, etc. De la même manière, l'influence d'une caractéristique sur une autre n'est pas toujours négative : c'est notamment le cas pour les milieux naturels et les espèces protégés, qui préservent les ressources biologiques et agissent directement sur la biodiversité, l'accessibilité aux rives et au fleuve, la chasse et la pêche sportives. Quant à la condition des ressources biologiques, elle peut avoir une influence positive ou négative sur la pêche commerciale.

La [figure 2.1](#) illustre les caractéristiques retenues en fonction de leur influence à l'échelle du Saint-Laurent. Des variations très importantes peuvent être enregistrées d'une section du fleuve à l'autre, de sorte qu'une caractéristique peut aussi bien être considérée comme influente dans le tronçon fluvial et influencée à l'échelle du fleuve. Par exemple, la qualité des sédiments exerce une influence importante sur la condition des ressources biologiques à l'échelle du fleuve, mais cette influence diminue à mesure qu'on se déplace vers l'aval. À partir du moyen estuaire, son influence est toujours présente mais de moindre importance. Par contre, la chasse et la pêche sportives, de même que la biodiversité, ont une influence surtout dans le tronçon fluvial.

2.2.1 Les caractéristiques influencées

Parmi les quatorze caractéristiques choisies pour suivre les changements de l'état du fleuve, celles qui sont influencées sont liées aux constats environnementaux

et peuvent aussi être des outils utiles pour mesurer globalement l'efficacité des interventions à l'aide de mesures prises sur une période donnée. Elles sont présentées par ordre décroissant d'importance au [tableau 2.2](#).

FIGURE 2.1
Les quatorze caractéristiques et leur influence à l'échelle du Saint-Laurent

Caractéristiques	Influence
1. La qualité des sédiments	■
2. La qualité de l'eau du fleuve	■
3. La qualité de l'eau des tributaires	▲
4. La biodiversité	●
5. Les milieux naturels et les espèces protégés	▲
6. La condition des ressources biologiques (abondance et contamination) ..	■
7. Le transport maritime	▲
8. Les modifications du fond et de l'hydrodynamique	▲
9. Les modifications des rives	▲
10. Les rejets d'eaux urbaines usées	▲
11. Les rejets d'eaux industrielles usées	▲
12. La pêche commerciale	■
13. La chasse et la pêche sportives	●
14. L'accessibilité aux rives et au fleuve	●

Légende: Influyente ▲ Influencée ● Hybride ■

C'est dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial que ces caractéristiques sont les plus influencées. Plus on s'éloigne vers l'aval de l'écosystème fluvial, plus le nombre et l'intensité des influences diminuent, sauf en ce qui concerne la pêche commerciale, qui est fortement influencée par la condition des ressources biologiques dans toutes les régions hydrographiques.

TABLEAU 2.2
Les sept caractéristiques les plus influencées à l'échelle du Saint-Laurent (par ordre décroissant d'importance)

Caractéristiques	Importance
La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)	●
L'accessibilité aux rives et au fleuve	●
La qualité des sédiments	●
La qualité de l'eau du fleuve	●
La chasse et la pêche sportives	●
La pêche commerciale	●
La biodiversité	●



À l'échelle du fleuve, les influences sur la biodiversité n'apparaissent pas clairement, en raison du manque de connaissances à ce sujet et à cause de l'intensité des liens avec la condition des ressources biologiques et la modification des rives. Enfin, on ignore l'intensité que peut avoir l'influence de la condition des ressources biologiques sur les milieux naturels et les espèces protégés.

2.2.2 Les caractéristiques influentes

Parce qu'on peut agir directement sur elles, les caractéristiques influentes aident à orienter les interventions sur le Saint-Laurent. Huit caractéristiques exercent un grand nombre d'influences, elles-mêmes plus marquées. Elles sont présentées par ordre décroissant d'importance au [tableau 2.3](#).

TABLEAU 2.3
Les huit caractéristiques les plus influentes à l'échelle du Saint-Laurent
(par ordre décroissant d'importance)

Caractéristiques	Importance
Les rejets d'eaux industrielles usées	▲
La qualité de l'eau des tributaires	▲
La qualité de l'eau du fleuve	▲
Les milieux naturels et les espèces protégés	▲
La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)	▲
Les rejets d'eaux urbaines usées	▲
La pêche commerciale	▲
Les modifications des rives	▲

Remarque. – Le transport maritime, la qualité des sédiments et les modifications du fond et de l'hydrodynamique ne sont pas parmi les caractéristiques les plus influentes à l'échelle du fleuve parce que leur influence se fait sentir surtout dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial.

Un examen du réseau de relations permet de constater que les interactions se multiplient dans les deux secteurs amont et qu'elles diminuent à mesure qu'on s'éloigne vers l'aval. Le dernier secteur du fleuve, l'estuaire maritime et le golfe, est celui qui compte le moins d'influences. De plus, ces influences sont nettement moins marquées, sauf en ce qui a trait à la pêche commerciale et à la condition des ressources biologiques, qui agissent fortement l'une sur l'autre.

2.2.3 Les caractéristiques hybrides

Quatre des caractéristiques les plus influencées à l'échelle du fleuve influencent en même temps une partie ou la totalité de l'écosystème. Pour les fins de l'ana-

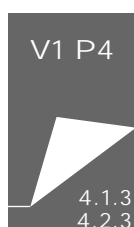
lyse, on les qualifie d'hybrides. Elles sont présentées par ordre décroissant d'importance au [tableau 2.4](#).

En raison de leurs interactions marquées et combinées dans l'écosystème fluvial, l'amélioration générale de ces caractéristiques signifiera l'amélioration de l'état général du Saint-Laurent. Inversement, une perturbation de l'ensemble de ces quatre caractéristiques pourra signifier que l'équilibre de l'écosystème fluvial est menacé. La conséquence serait la perte de ressources naturelles de même que la perte cumulée des usages de l'eau tels que la consommation humaine directe, la vie aquatique, les activités récréatives de contact direct et la pêche commerciale.

TABLEAU 2.4
Les quatre caractéristiques hybrides à l'échelle du Saint-Laurent
(par ordre décroissant d'importance)

Caractéristiques	Importance
La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)	■
La qualité de l'eau du fleuve	■
La pêche commerciale	■
La qualité des sédiments	■

2.3 LES INDICATEURS DE L'ÉTAT DU SAINT-LAURENT



Afin de déterminer la condition des quatorze caractéristiques retenues pour diagnostiquer l'état du Saint-Laurent et orienter le suivi environnemental, une série d'indicateurs a été établie à partir des banques de données existantes. Le [tableau 2.5](#) en donne la liste.

Les indicateurs sélectionnés pour mesurer l'état du Saint-Laurent comportent des limites: il n'est pas toujours possible de tirer des conclusions claires sur l'évolution de l'état du milieu ou d'obtenir une couverture complète à l'échelle du fleuve. Ces limites d'interprétation sont inhérentes aux outils d'évaluation et aux données disponibles. Le [chapitre 3](#) discute de ces éléments et présente le diagnostic détaillé.



TABLEAU 2.5
Les indicateurs de l'état de l'environnement associés à chacune
des quatorze caractéristiques retenues

Caractéristiques retenues	Indicateurs de l'état de l'environnement
1. La qualité des sédiments	Le pourcentage de dépassements du seuil d'effets néfastes
2. La qualité de l'eau du fleuve	L'indice de dépassements de critères (IDC) pour quatre usages
3. La qualité de l'eau des tributaires	L'indice Chimiotox
4. La biodiversité	Le nombre d'espèces fauniques et floristiques en difficulté L'introduction d'espèces exotiques (densité de Moule zébrée sur les bouées)
5. Les milieux naturels et les espèces protégés	La superficie des milieux protégés par catégorie
6. La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)	L'abondance de diverses espèces La contamination (chair, foie ou œufs) de diverses espèces (poissons, oiseaux, mammifères marins)
7. Le transport maritime	Le tonnage total et la proportion de marchandises dangereuses La proportion des voyages excédant la hauteur d'eau garantie Le nombre de déversements accidentels répertoriés
8. Les modifications du fond et de l'hydrodynamique	Le volume moyen annuel de matériaux dragués
9. Les modifications des rives	La superficie de milieux humides
10. Les rejets d'eaux urbaines usées	La proportion de municipalités riveraines avec traitement des eaux usées Le pourcentage de la population desservie par une station d'épuration
11. Les rejets d'eaux industrielles usées	L'indice Chimiotox Le barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP)
12. La pêche commerciale	Les débarquements (eaux douces et salées)
13. La chasse et la pêche sportives	La récolte Les prélèvements Les restrictions de consommation de poissons
14. L'accessibilité aux rives et au fleuve	Le nombre d'infrastructures récréotouristiques Le nombre de plages publiques ouvertes



Le bilan de santé du fleuve

Le diagnostic de la santé du Saint-Laurent

Une première évaluation de la condition du Saint-Laurent a été faite en 1977. Une quinzaine d'années plus tard, il est intéressant de jeter un coup d'œil aux conclusions du Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent. Le mandat confié à ce comité fédéral-provincial était de répondre à des questions fondamentales soulevées par la gestion, l'aménagement et la protection de l'environnement du fleuve.

Le diagnostic établi dans le *Rapport provisoire sur le Saint-Laurent* déposé par le comité était plutôt sombre. Il constatait six types de détérioration :

- La dissémination de substances toxiques,
- La contamination bactérienne,
- L'empiétement sur le territoire des ressources,
- La destruction de la valeur esthétique,
- L'abondance de matières en suspension,
- L'enrichissement excessif en substances nutritives.

Pour ce comité, les trois principales causes de la dégradation du fleuve telles que perçues à la fin des années 1970 étaient la dégradation de plusieurs de ses tributaires, le déversement des eaux usées et le remblayage des zones littorales.

L'approche adoptée par le Comité d'étude sur le Saint-Laurent diffère, il va sans dire, de celle qui a été utilisée pour poser le présent diagnostic de l'état de l'écosystème du Saint-Laurent. Les informations recueillies à l'époque n'en sont pas moins pertinentes. Elles ont servi de point de référence lorsque des données étaient disponibles – ce qui ne fut pas toujours le cas – pour déterminer l'évolution de l'état du fleuve depuis cette période.



Les similitudes et les différences apparaissent au fil de l'analyse des caractéristiques retenues pour poser le diagnostic au milieu des années 1990.

La contamination de la faune, celle des sédiments, les dépassements de critères relatifs à divers usages de l'eau et les restrictions à la consommation de poisson sont au nombre des signes de perturbation du Saint-Laurent. Les constats environnementaux découlant de l'analyse des sept caractéristiques considérées comme les plus influencées reflètent des situations stables ou des changements qui peuvent se traduire par des gains ou des pertes de ressources et d'usages, être positifs ou négatifs pour l'environnement fluvial. Ils constituent donc des préoccupations quant à l'état de santé du Saint-Laurent. Ainsi, dans le sommaire présenté à l'[annexe 2](#), on observe notamment que :

- L'abondance se maintient pour l'espèce de mammifère marin considérée dans l'estuaire et le golfe;
- La contamination a baissé pour les deux espèces considérées de l'estuaire maritime et du golfe;
- Les plages publiques le long du fleuve sont ouvertes;
- La zone côtière du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie présente des problèmes pour la cueillette de mollusques.

Il faut cependant être prudent dans l'interprétation de ces indications puisque, à titre d'exemple, l'augmentation d'une population (la Grande Oie des neiges, par exemple) ne signifie pas nécessairement qu'elle se porte mieux et qu'elle bénéficie d'un écosystème en santé mais peut être une réponse à un problème dans l'écosystème.

Les principales causes de changements de l'état du fleuve sont :

- La présence de substances toxiques en grande quantité,
- L'omniprésence de bactéries pathogènes (coliformes fécaux),
- La pression additionnelle de l'exploitation sur certaines espèces de poissons en déclin sérieux et sur des espèces en difficulté,
- L'insuffisance de milieux naturels protégés visant, entre autres, à contrer les modifications physiques des habitats.

Les informations rassemblées sur les caractéristiques identifiées comme exerçant le plus d'influences sur l'écosystème fluvial, indiquent que cinq d'entre elles sont principalement responsables des changements : les rejets d'eaux industrielles usées, la qualité de l'eau des tributaires, les milieux naturels et les espèces protégées, les rejets d'eaux urbaines usées et la pêche commerciale. Les principales pressions sur le Saint-Laurent sont illustrées sur la carte de l'[annexe 3](#).

Les pages qui suivent présentent les résultats détaillés de l'analyse des quatorze caractéristiques en fonction des indicateurs.

La démarche suivie est toujours la même. Elle comprend :

1. l'identification de la caractéristique,
2. l'identification des indicateurs utilisés,
3. une note contextuelle incluant la justification de l'utilisation de cette information,
4. une interprétation générale de l'état de la caractéristique à la lumière de l'ensemble des indicateurs utilisés pour en faire le suivi,
5. une analyse des indicateurs utilisés comprenant leur définition, leurs limites, une présentation des résultats (accompagnée, le cas échéant, de graphiques, de tableaux explicatifs), ainsi que la localisation des secteurs problématiques ou à risque,
6. des compléments d'information, le cas échéant, et
7. un bref résumé des constatations formulées, de l'importance relative de la caractéristique par rapport aux autres et des recommandations pour en améliorer le suivi.

GUIDE DE LECTURE



Réfère le lecteur à l'annexe cartographique 2 ou 3.



Signale au lecteur la présentation d'un indicateur associé à une caractéristique.



Réfère le lecteur à une section donnée (2.4.2.1) du volume 1 (V1), aux parties Physico-chimie (P1), Biologie (P2) ou Socio-économie (P3).

- | | | |
|---|------------|--|
| ● | Influencée | } Nature de la caractéristique
(plus le symbole est foncé plus
l'importance relative de la caractéristique est élevée) |
| ▲ | Influente | |
| ■ | Hybride | |



3.1

LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS



Danielle Girgras

Contexte

L'affinité chimique de la plupart des contaminants pour la matière particulaire déposée (sédiments) fait en sorte que cette dernière peut être jusqu'à 100 000 fois plus enrichie que la masse d'eau environnante. Certaines substances (pesticides, organochlorés, HAP, BPC et métaux lourds) persistent longtemps après l'extinction des sources polluantes. Différents modes de transport des sédiments retournent une partie des contaminants dans l'eau et dans la chaîne alimentaire.

Des critères intérimaires pour évaluer la qualité des sédiments de surface ont été établis par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec. Ces critères identifient trois seuils liés aux effets que produisent les contaminants sur les organismes benthiques (le seuil sans effet, le seuil d'effets mineurs et le seuil d'effets néfastes). Le pourcentage de dépassements du seuil d'effets néfastes a été retenu aux fins du diagnostic.

Interprétation générale

L'évolution de la contamination des sédiments peut être analysée pour le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial par une comparaison des données de 1976 et celles de 1984 à 1992. L'étude historique de la contamination des sédiments par les sept métaux analysés montre en général une importante diminution de la contamination des sédiments de surface par les métaux lourds dans le tronçon fluvial entre 1976 et 1992 et une contamination faible dans l'estuaire fluvial. La situation qui prévaut dans le tronçon fluvial demeure tout de même problématique pour le chrome, le mercure, le cuivre et le nickel. On note également que les zones contaminées varient grandement d'un polluant à l'autre, en fonction des années et des sources de contaminants.



Le pourcentage de dépassements du seuil d'effets néfastes

Définition

Le seuil d'effets néfastes (SEN) d'un contaminant particulier représente la teneur critique à laquelle les dommages causés à la majorité des organismes benthiques (90 p. 100) deviennent majeurs. Le pourcentage de dépassements de ce seuil détermine la proportion des dépassements enregistrés sur le nombre total d'analyses : il sert à identifier les zones de sédimentation les plus contaminées et les plus affectées par les substances toxiques. La variation de ce pourcentage sur une période de temps est un indice de l'évolution de la qualité des sédiments de surface. Les données disponibles couvrent la période de 1976 à 1992.

Limites

À l'heure actuelle, l'utilisation de cet indicateur fournit une vision restreinte de la situation dans le Saint-Laurent puisque, d'une part, il est influencé par l'effort d'échantillonnage, plus accentué dans les lacs fluviaux, et que d'autre part, il ne tient compte que des sept métaux suivants : le cadmium, le cuivre, le chrome, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc. Le problème d'évaluation globale apparaît surtout dans le cas du moyen estuaire, de l'estuaire maritime et du golfe, pour lesquels il a fallu regrouper les données sur un intervalle de cinq ans afin d'obtenir une couverture spatiale minimale. De plus, aucune correction concernant la composition granulométrique des sédiments n'a été apportée. C'est également la forme totale des métaux qui a été considérée.

Présentation des résultats

Depuis 1976, 5963 analyses de la qualité des sédiments du fleuve ont été réalisées : 2618 en 1976 (tronçon fluvial et estuaire fluvial uniquement) et 3345 entre 1984 et 1992 (tous les secteurs du fleuve). Depuis 1976, la majorité des dépassements du SEN se concentrent dans le tronçon fluvial (559/692 ou 81 p. 100 des dépassements). Entre 1984 et 1992, 75 p. 100 des dépassements du SEN (161/215) ont été enregistrés dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial ([figure 3.1.1](#)). Comparé à l'ensemble du Saint-Laurent, le nombre de dépassements demeure relativement faible dans le moyen estuaire, l'estuaire maritime et le golfe. Cependant, la qualité des sédiments de ces trois derniers secteurs a été analysée presque exclusivement le long d'infrastructures portuaires. Les analyses ne permettent donc pas de décrire la qualité des sédiments dans l'ensemble du milieu, mais fournissent tout au plus des informations ponctuelles sur leur degré de contamination près des localités où se déroulent des activités portuaires et industrielles.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL *

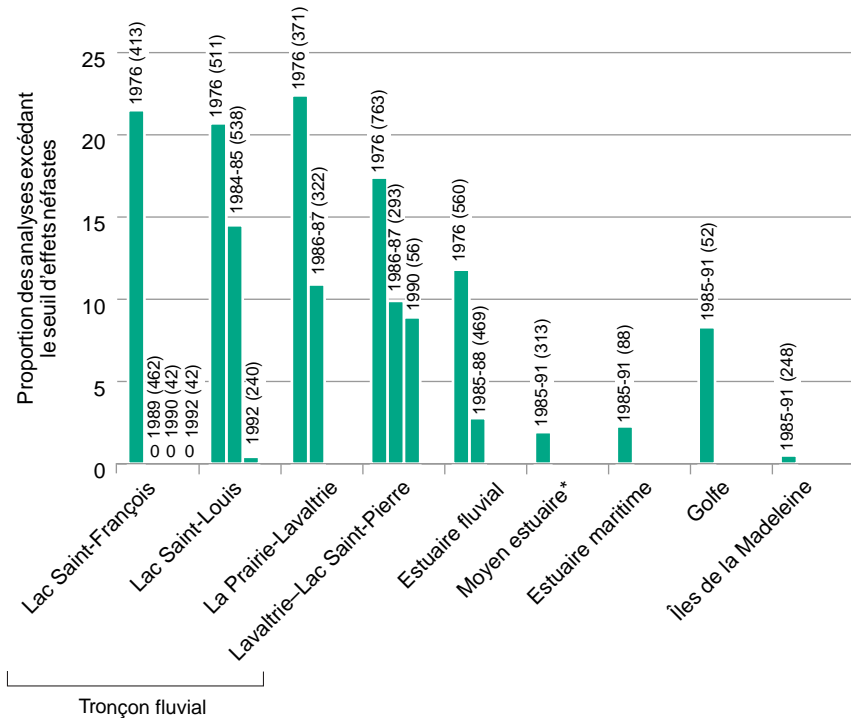
ESTUAIRE
FLUVIAL **

* Lac Saint-Louis, petit bassin de La Prairie, secteur en amont du lac Saint-Pierre et les ports de Montréal et de Québec.

** Région comprise entre Québec et l'île aux Oies.



FIGURE 3.1.1
**Pourcentage
 de dépassements du seuil
 d'effets néfastes (SEN)
 par secteur du fleuve
 pour sept contaminants
 (1976-1992)**



*Excluant le Saguenay.

Remarques. – Contaminants mesurés : Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn.

Les chiffres au-dessus des colonnes indiquent l'année des relevés, et ceux entre parenthèses, le nombre d'analyses.

Sources : À partir des données de Olivier et Bérubé, 1993; Lorrain et Pelletier, 1993.

La contamination dans le secteur le plus en amont du tronçon fluvial, soit au lac Saint-François, a fortement baissé entre 1976 et 1992 pour tous les métaux. En effet, depuis 1989, aucune teneur analysée au lac Saint-François ne dépasse le SEN. Cette baisse de contamination a été reliée à une importante réduction des rejets dans le secteur de Cornwall à la suite de la mise en application de la réglementation sur les effluents liquides industriels, ainsi qu'à des interventions dans la région de Massena visant à réduire les apports.

Au lac Saint-Louis, la qualité des sédiments s'est généralement améliorée entre 1976 et 1985, surtout pour le cadmium, le mercure, le plomb. La contamination par le chrome a par contre subi une forte augmentation dans ce secteur. Malgré la diminution de la concentration de mercure, ce secteur demeurait très contaminé par le mercure en 1984-1985. Entre 1985 et 1992, la qualité des sédiments de surface a continué de s'améliorer. En 1992, seulement une analyse sur 240 dépassait le SEN.



La contamination des sédiments du secteur La Prairie-Lavaltrie s'est accrue de façon perceptible pour le chrome et le zinc tandis qu'elle a diminué pour le cadmium, le mercure, le cuivre, le nickel et le plomb.

La qualité des sédiments du secteur Lavaltrie–sortie du lac Saint-Pierre s'est détériorée pour le chrome et le cuivre mais s'est améliorée pour le cadmium, le mercure et le nickel.

L'estuaire fluvial est moins contaminé que l'amont. La situation qui y prévaut demeure tout de même problématique pour le chrome, le cuivre, le mercure et le nickel, principalement à l'embouchure de la rivière Saint-Charles, à Québec; les données datent cependant de quelques années.

La qualité des sédiments du moyen estuaire, de l'estuaire maritime et du golfe est meilleure que celle des sédiments en eaux douces. Notons toutefois que le moyen estuaire agit comme un piège : la plus grande partie des métaux-traces qui s'y introduisent provient de l'estuaire fluvial, est adsorbée sur les matières fines en suspension dans la zone de turbidité maximale et est entraînée au fond en raison des conditions ambiantes favorisant la sédimentation. Peu de métaux-traces s'échappent donc de cette zone vers le golfe. La qualité des sédiments en eaux salées varie de très bonne à passable, sauf près des rives de certaines municipalités et de certaines installations portuaires où un enrichissement prononcé des sédiments est noté. C'est le cas au port de Sandy Beach où le déversement d'importantes quantités de minerai de cuivre a contaminé les sédiments de la zone portuaire.

**En
bref****LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS****Constat environnemental**

- Depuis 1976, l'effort d'échantillonnage des sédiments de surface s'est concentré davantage sur les lacs fluviaux, ce qui pose une difficulté d'interprétation à l'échelle du fleuve. On a constaté toutefois une importante diminution de la contamination des sédiments de surface par les métaux lourds considérés dans le tronçon fluvial.
- Les sédiments de surface sont encore fortement contaminés dans certains secteurs du tronçon fluvial et de l'estuaire fluvial : le lac Saint-Louis, le petit bassin de La Prairie, le secteur amont du lac Saint-Pierre, la région comprise entre Québec et l'île aux Oies et les ports de Montréal et de Québec.

Importance relative

- La qualité des sédiments vient au dernier rang des caractéristiques hybrides. Son influence sur la condition des ressources biologiques est importante, mais elle diminue à mesure qu'on se déplace vers l'aval du fleuve, à partir du moyen estuaire.

Recommandations sur le suivi de la qualité des sédiments

- L'amélioration de l'indicateur du dépassement du seuil d'effets néfastes afin de prendre en considération la composition granulométrique des sédiments, ou la mise au point d'un nouvel indicateur facilitant l'interprétation des résultats à l'échelle du fleuve, sont à envisager.
- Des mesures périodiques tenant compte de la dynamique sédimentaire et l'acquisition de données là où elles sont quasi absentes sont recommandées. Il n'existe pour l'instant aucun indicateur tenant compte de l'amplitude ou de la fréquence des dépassements, qui permettrait de compléter l'évaluation globale de la qualité des sédiments d'un secteur à l'autre du fleuve.

3.2

LA QUALITÉ DE L'EAU DU FLEUVE



Centre Saint-Laurent, C. Hudon

Contexte

Un diagnostic détaillé de la qualité de l'eau doit considérer deux principaux facteurs: la transition des eaux douces aux eaux salées en allant de l'amont vers l'aval du fleuve et la diversité des usages de l'eau. À partir des informations disponibles, huit indicateurs ont été choisis pour évaluer la qualité des eaux douces et des eaux salées. Ils sont liés à quatre usages particuliers.

Pour les eaux douces, ce sont :

- la vie aquatique (deux indicateurs),
- la consommation humaine directe (trois indicateurs),
- les activités récréatives de contact primaire (deux indicateurs).

Pour les eaux salées, il s'agit de :

- la cueillette de mollusques (un indicateur).

Interprétation générale

Vie aquatique

De faibles dépassements de critères pour la vie aquatique ont été observés, tant pour les variables organiques qu'inorganiques, à l'entrée du fleuve, dans l'eau des Grands Lacs et dans celle de la rivière des Outaouais. La qualité de l'eau pour la vie aquatique se détériore en aval de Montréal, particulièrement dans les eaux de mélange de la rive nord pour s'améliorer légèrement dans les eaux de mélange de la région de Québec. Cette tendance semble concorder avec l'augmentation de la turbidité et des matières en suspension de l'amont vers l'aval et les masses d'eau de faible dureté. Les cinq variables qui présentent un risque potentiel pour la sauvegarde de la vie aquatique sont : le cuivre, le chrome, le plomb, les DDT et les BPC.



Consommation humaine directe

Les eaux douces du Saint-Laurent ne peuvent être consommées directement à cause de leur mauvaise qualité bactérienne résultant, surtout, de la présence de coliformes fécaux. Leur teneur en substances inorganiques n'impose aucune restriction. Les données sur la qualité de l'eau pour la consommation humaine directe, c'est-à-dire avant traitement, révèlent qu'en 1991 des dépassements de critères de qualité bactérienne étaient enregistrés partout. Aucune des variables organiques considérées en 1991 ne dépassait les critères pour cet usage. Quant aux variables inorganiques, le fer, la turbidité et le manganèse présentaient des dépassements de critères entre 1985 et 1990. Pour des raisons d'ordre esthétique qui pourraient en limiter l'usage, il est nécessaire de réduire les éléments inorganiques présents dans l'eau.

Activités récréatives de contact primaire

Pour les activités récréatives de contact primaire, les plus fortes valeurs d'amplitude ont été notées dans le tronçon fluvial. Les données de 1990 à 1993 montrent un problème majeur, principalement à partir de l'est de l'île de Montréal jusqu'à Québec. La présence de bactéries coliformes en trop grand nombre augmente la probabilité de détecter dans l'eau des éléments pathogènes (virus, bactéries) qui affectent directement la santé humaine.

Cueillette de mollusques

En 1992, ce sont les régions de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent qui ont présenté le plus grand nombre de stations excédant les normes bactériologiques. À cause, entre autres, de ce problème de contamination, 40 et 26 secteurs coquilliers respectivement ont été fermés dans ces régions. En l'absence d'autres informations, on ne peut évaluer la qualité du milieu marin pour d'autres usages, comme la vie aquatique et les activités récréatives de contact primaire, en fonction de la présence de substances organiques et inorganiques.



Eaux douces

Vie aquatique

Les indices de dépassement des critères relatifs aux substances organiques (IDCO) et inorganiques (IDCI)

Définition

L'indice de dépassement des critères (IDC) de qualité tient compte de l'amplitude moyenne du dépassement des critères de qualité pour chaque variable, de la fréquence du dépassement de ces critères en pourcentage et du nombre de variables considérées. Plus la valeur de l'IDC est élevée, plus la qualité de l'eau est mauvaise pour un usage donné.

Deux IDC ont été calculés pour la vie aquatique : un indice relatif aux variables organiques (IDCO) et un indice relatif aux variables inorganiques (IDCI).

Ces indices de dépassement des critères de toxicité chronique mettent en relief la capacité d'un cours d'eau à accueillir et à maintenir la vie aquatique. Ils sont respectivement calculés pour dix substances organiques et douze substances inorganiques.

Limites

Ces indices ne fournissent qu'une vision partielle de la situation, car les critères de toxicité chronique pour la vie aquatique tiennent compte seulement des paramètres mesurables (un certain nombre de substances) avec les méthodes d'analyse traditionnelles et actuelles (seuils de détection variables). La toxicité chronique des contaminants à l'état de traces pour les organismes aquatiques est encore mal connue, et les critères ne tiennent pas compte des effets synergiques ou antagonistes des mélanges de substances diverses.

Présentation des résultats

Les figures 3.2.1 et 3.2.2 donnent les IDCO calculés à partir des données de 1991 et les IDCI pour celles entre 1985 et 1990 dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec. En amont de Montréal, l'eau est très légèrement altérée, mais elle se détériore en aval, particulièrement le long de la rive nord pour s'améliorer légèrement dans les eaux de mélange de la région de Québec.

Les dépassements de critères relatifs aux substances organiques sont très peu élevés dans les eaux douces. Les valeurs d'IDCO varient entre 0,00 et 0,41. Les IDCO sont très faibles en amont de Montréal et augmentent inégalement

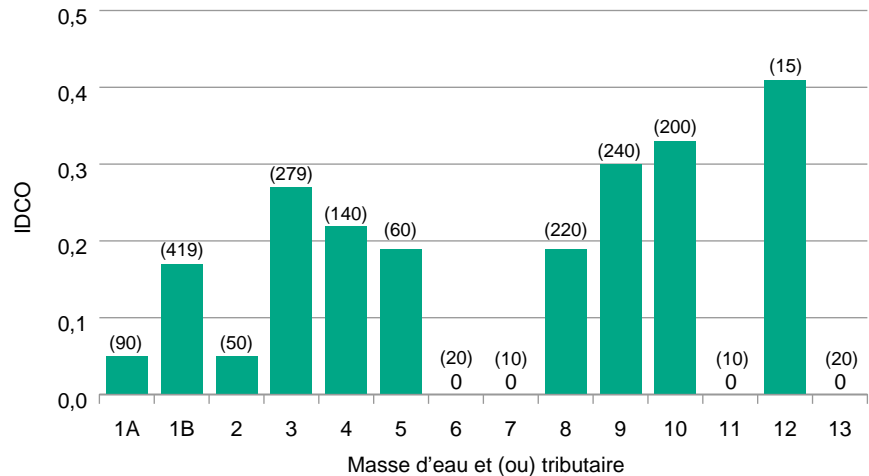
SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

ESTUAIRE
FLUVIAL



FIGURE 3.2.1
Vie aquatique : indices
de dépassement des critères
relatifs aux substances
organiques (IDCO)
dans les masses d'eau
entre Cornwall et Québec
(1991)



1A	Grands Lacs-amont de Montréal	7	Rivière L'Assomption
1B	Grands Lacs-aval de Montréal	8	Rivière Richelieu
2	Rivière des Outaouais	9	Rivière Yamaska
3	Mélange Outaouais-rive nord	10	Rivière Nicolet
4	Mélange Grands Lacs-rive sud	11	Rivière Saint-Maurice
5	Région de Québec	12	Rivière Bécancour
6	Rivière Saint-Louis	13	Rivière Jacques-Cartier

Remarques. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de relevés.

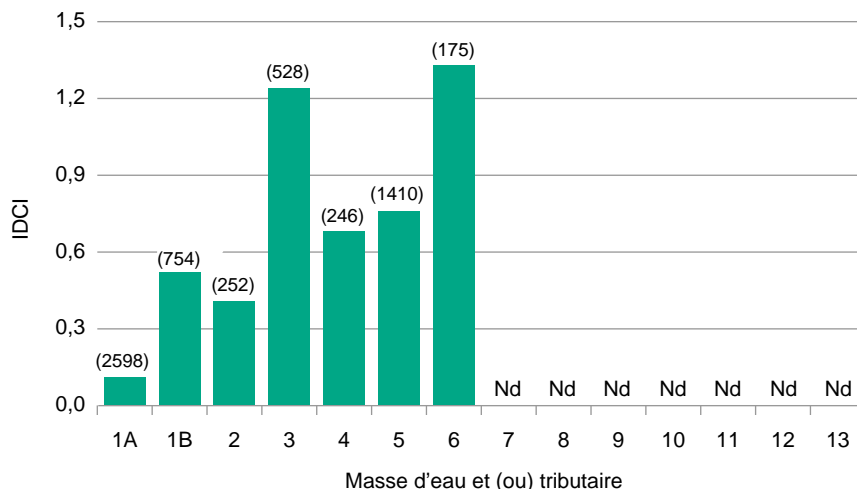
Composés organiques mesurés : endosulfan, BPC, chlordane, DDT tot., dieldrine, endrine, heptachlore et époxyde d'heptachlore, mirex, acénaphène, naphtalène, benzo-*a*-pyrène.

Source : À partir des données de CSL, 1993a.

dans les masses d'eau en aval de Montréal. La masse d'eau de la rivière Bécancour présente l'IDCO le plus élevé (0,41); viennent ensuite la masse d'eau de la rivière Nicolet (0,33), celle de la rivière Yamaska (0,30) et celle du mélange rivière des Outaouais-rive nord (0,27). Les variables responsables de ces valeurs sont les BPC, les DDT et leurs métabolites. Aucun dépassement de critères relatifs aux substances organiques n'a été enregistré dans les masses d'eau des rivières Saint-Louis, L'Assomption, Saint-Maurice et Jacques-Cartier.

Les IDCI varient entre 0,11 et 1,33. Plusieurs zones de dégradation importante ressortent des résultats. D'abord, la masse d'eau de la rivière Saint-Louis présente la valeur d'IDCI la plus élevée (1,33). La deuxième zone se situe en aval de Montréal, après la confluence des rivières des Prairies, des Mille Îles, L'Assomption et du Saint-Laurent dans la masse d'eau du mélange rivière des Outaouais-rive nord (IDCI de 1,24). Cette zone se caractérise par des fréquences élevées de dépassement des critères relatifs au cuivre et au plomb. La région de Québec suit avec un IDCI de 0,76. Une autre zone de dégradation se situe au niveau de Sorel et affecte le mélange Grands Lacs-rive sud (IDCI de 0,68). Les rejets industriels de cette région en sont la cause et provoquent des dépassements des critères relatifs au cuivre et au chrome. La masse d'eau des Grands Lacs

FIGURE 3.2.2
Vie aquatique : indices de dépassement des critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI) dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec (1985-1990)



- | | | | |
|----|-------------------------------|----|-------------------------|
| 1A | Grands Lacs-amont de Montréal | 7 | Rivière L'Assomption |
| 1B | Grands Lacs-aval de Montréal | 8 | Rivière Richelieu |
| 2 | Rivière des Outaouais | 9 | Rivière Yamaska |
| 3 | Mélange Outaouais-rive nord | 10 | Rivière Nicolet |
| 4 | Mélange Grands Lacs-rive sud | 11 | Rivière Saint-Maurice |
| 5 | Région de Québec | 12 | Rivière Bécancour |
| 6 | Rivière Saint-Louis | 13 | Rivière Jacques-Cartier |

Remarques. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de relevés.

Nd : Non disponible.

Composés inorganiques mesurés : fer, nickel, cuivre, zinc, plomb, aluminium, baryum, cadmium, cobalt, chrome, molybdène, vanadium.

Source : À partir des données de CSL, 1993a.

en amont de Montréal est celle qui présente le moins d'écart par rapport aux critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI de 0,11).

Les trois substances inorganiques responsables de ces dépassements, potentiellement dommageables pour la vie aquatique, sont le chrome, le cuivre et le plomb. Il faut souligner ici que les critères relatifs à certains métaux changent en fonction de la dureté de l'eau, qui peut influencer la biodisponibilité des métaux. Ainsi, le cuivre et le plomb risquent d'être plus toxiques dans les eaux brunes de la rive nord du Saint-Laurent où la dureté est moindre. Certains autres métaux, par exemple le fer et l'aluminium, sont également responsables des fluctuations de l'IDCI. Mais parce qu'ils sont peu biodisponibles et fortement associés aux matières particulaires, ils ne risquent pas de causer un problème de toxicité chronique. De plus, aux conditions de pH observées dans le fleuve (entre 6,5 et 9,0), l'aluminium présent ne devrait pas avoir d'effets toxiques.



Eaux douces

Consommation humaine directe

Les indices de dépassement des critères relatifs aux substances organiques et inorganiques, et la fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux

Définition

Deux IDC ont été calculés pour la consommation humaine directe : un indice relatif aux variables organiques (IDCO) et un indice relatif aux variables inorganiques (IDCI). Chaque indice de dépassement des critères pour la consommation humaine directe intègre plusieurs variables (6 pour l'IDCO et 12 pour l'IDCI) liées au goût (effets organoleptiques), à l'apparence (effet esthétique) et à la santé (effets toxiques).

Un autre indice évalue exclusivement la qualité bactérienne de l'eau (coliformes fécaux), en calculant la fréquence de dépassement du critère spécifique à la consommation humaine directe (0 c.f./100 mL). La mesure de la qualité bactérienne donne une indication de l'intensité du traitement nécessaire pour obtenir une eau propre à la consommation, exempte de coliformes fécaux.

Les coliformes fécaux servent d'organismes indicateurs des conditions insalubres du milieu aquatique, parce que ces bactéries sont associées aux rejets intestinaux des vertébrés à sang chaud comme l'être humain. Les coliformes fécaux sont donc des indicateurs de la contamination bactérienne de l'eau. Les genres de coliformes fécaux les plus fréquemment rencontrés dans le milieu aquatique sont *Escherichia*, *Enterobacter* et *Klebsiella*. L'espèce *Escherichia coli* représente à elle seule 75 à 95 p. 100 des coliformes fécaux mesurés dans les eaux. La présence de cette espèce en trop grand nombre augmente la probabilité de détecter dans l'eau certains éléments pathogènes tels que les virus et les bactéries, qui affectent directement les activités récréatives de contact primaire et la santé de l'être humain.

Limites

Les indices de dépassement des critères de qualité de l'eau peuvent être comparés entre eux pour un usage donné et pour un même groupe de substances.



Toutefois, il ne faut pas comparer entre eux les indices attribués à différents usages, principalement parce que le nombre de paramètres utilisés n'est jamais le même.

Il ne faudrait pas surestimer l'information obtenue par la mesure des concentrations de substances toxiques dans l'eau. Cette information doit être étayée par des études de leurs effets sur le milieu et surtout sur les utilisateurs du milieu, c'est-à-dire les êtres humains et les organismes aquatiques.

En dépit de leur potentiel toxique, certaines substances, par exemple les cyanures, les substances volatiles et les phénols, n'ont pas été étudiées ici parce qu'il existe peu d'information sur leurs concentrations dans le fleuve.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

ESTUAIRE
FLUVIAL

Présentation des résultats

Il est à noter que les IDCO pour la consommation humaine directe ont été calculés pour 1991 seulement. Les variables organiques utilisées sont : chlordane, DDT total, heptachlore et époxyde d'heptachlore, aldrine, dieldrine et benzo-*a*-pyrène. À l'exception d'un dépassement noté pour le benzo-*a*-pyrène à l'embouchure de la rivière Saint-Louis, toutes les valeurs respectaient les critères établis.

Les [figures 3.2.3](#) et [3.2.4](#) donnent les IDCI calculés à partir des mesures effectuées entre 1985 et 1990 dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec et les dépassements du critère de qualité relatif aux coliformes fécaux mesurés entre 1990 et 1993 dans les mêmes masses d'eau.

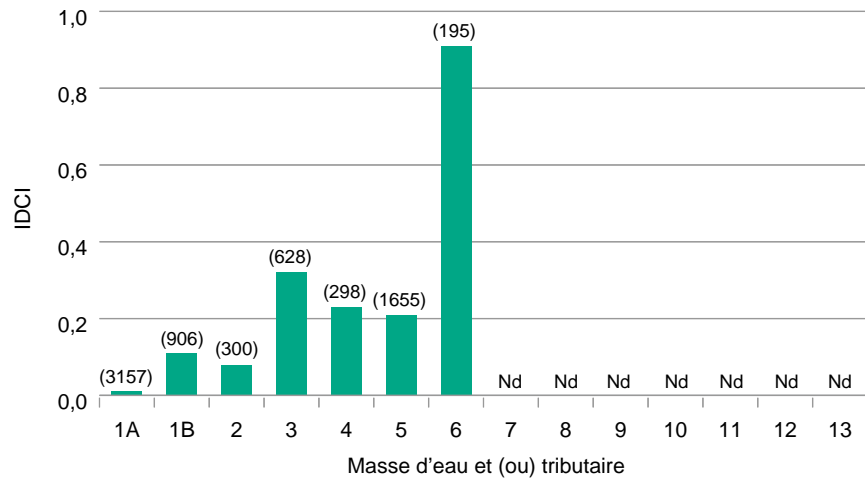
Les résultats montrent que les dépassements de critères relatifs aux substances inorganiques sont peu élevés dans les eaux douces. Les IDCI varient entre 0,01 et 0,91. La masse d'eau de la rivière Saint-Louis présente l'IDCI le plus élevé (0,91), suivi du mélange rivière des Outaouais-rive nord (0,32). La masse d'eau des Grands Lacs en amont de Montréal est celle qui présente le moins d'écarts par rapport aux critères relatifs aux substances inorganiques (0,01).

Par conséquent, l'eau non traitée du Saint-Laurent ne contient pas de substances inorganiques en concentrations qui la rendent impropre à la consommation. Les seuls dépassements observés pour la turbidité, le fer et le manganèse, n'ont qu'un effet esthétique et non toxique. En concentrations élevées, le fer et le manganèse tachent les tissus, causent des problèmes à la tuyauterie et donnent un mauvais goût à l'eau. Les plus hauts IDCI s'appliquent à l'embouchure de la rivière Saint-Louis et une station de la rive nord, sous le pont Laviolette à Trois-Rivières, en raison de la turbidité et des concentrations de fer élevées à ces endroits. Les concentrations des autres variables sont beaucoup plus faibles que les critères de qualité de l'eau pour la consommation humaine directe.

Des coliformes fécaux ont été détectés dans presque tous les échantillons d'eau analysés. Pour toutes les masses d'eau, les fréquences de dépassement du



FIGURE 3.2.3
 Consommation humaine
 directe : indices
 de dépassement des critères
 relatifs aux substances
 inorganiques (IDCI)
 dans les masses d'eau
 entre Cornwall et Québec
 (1985-1990)



1A	Grands Lacs-amont de Montréal	7	Rivière L'Assomption
1B	Grands Lacs-aval de Montréal	8	Rivière Richelieu
2	Rivière des Outaouais	9	Rivière Yamaska
3	Mélange Outaouais-rive nord	10	Rivière Nicolet
4	Mélange Grands Lacs-rive sud	11	Rivière Saint-Maurice
5	Région de Québec	12	Rivière Bécancour
6	Rivière Saint-Louis	13	Rivière Jacques-Cartier

Remarques. – Paramètres mesurés : sodium, sulfates, turbidité, manganèse, fer, cuivre, zinc, plomb, baryum, cadmium, chrome, chlorures.

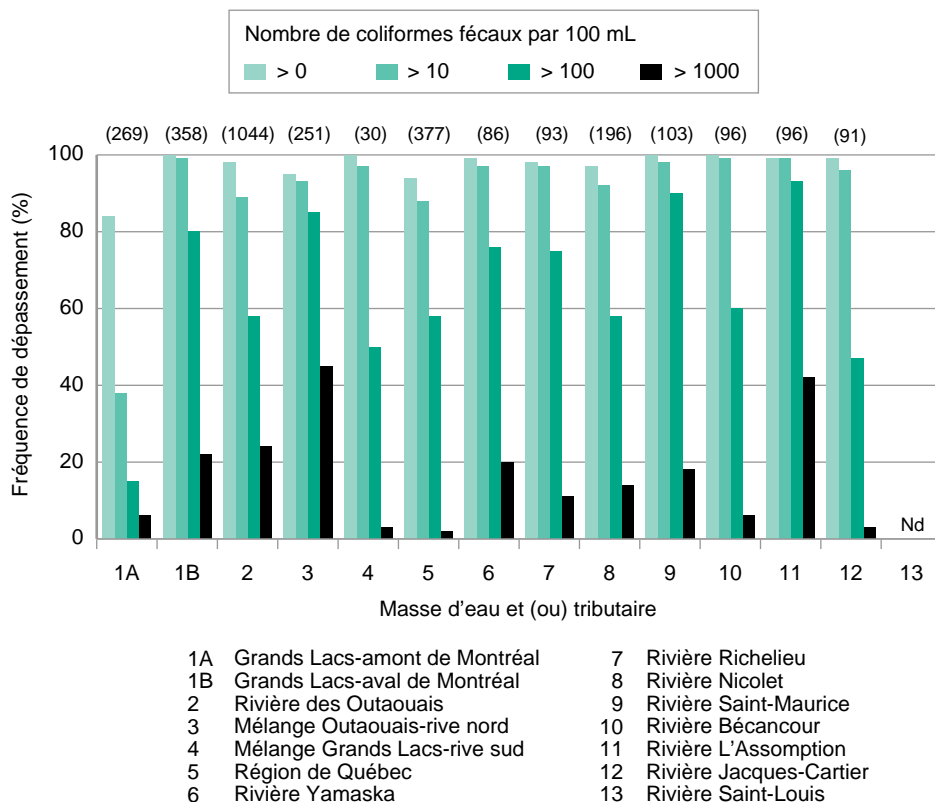
Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de relevés.

Nd : Non disponible.

Source : À partir des données de CSL, 1993a.

critère pour la consommation, qui est de 0 c.f./100 mL, sont supérieures à 84 p. 100. L'eau du fleuve ne peut donc être consommée directement (sans traitement) à cause de sa piètre qualité bactérienne. Les zones les plus problématiques sont situées dans les masses d'eau du mélange Grands Lacs-rive sud, des rivières Saint-Maurice et Bécancour où la fréquence de dépassement atteint 100 p. 100 et dans la masse d'eau Grands Lacs-aval de Montréal où la fréquence de dépassement atteint 99,8 p. 100. Un nombre très élevé de bactéries (plus de 1000 c.f./100 mL) est plus fréquent dans la masse d'eau du mélange rivière des Outaouais-rive nord ainsi que dans celle de la rivière L'Assomption.

FIGURE 3.2.4
Consommation humaine
directe : fréquence
de dépassement du critère
relatif aux coliformes fécaux
dans les masses d'eau
entre Cornwall et Québec
(1990-1993)



Remarques. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de relevés.

Nd : Non disponible.

Source : À partir des données de MENVIQ, 1993.



Eaux douces

Activités récréatives de contact primaire

Les indices de dépassement des critères relatifs aux substances inorganiques (IDCI) et la fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux

Définition

Les activités récréatives de contact primaire incluent la baignade et le véliplanchisme.



L'un des indicateurs utilisés est l'IDCI. Il inclut: un élément nutritif – le phosphore total; un paramètre physique – la turbidité; et huit substances inorganiques. Cet indicateur a été calculé pour la période de 1985 à 1990.

L'autre indicateur retenu pour évaluer l'état de la qualité de l'eau pour cet usage est la fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux, établi à 200 coliformes fécaux par 100 mL d'eau pour la pratique sécuritaire d'activités récréatives de contact primaire. Cet indicateur a été évalué à partir de données prises entre mai et octobre pour les années 1990-1993.

Limites

Les représentations spatiales et temporelles des données doivent être suffisantes pour dégager des tendances permettant de cerner la qualité de l'eau afin de contrer les difficultés d'interprétation liées aux variations importantes des résultats bactériologiques sur une courte période. Les données utilisées proviennent d'un nombre restreint de stations d'échantillonnage par masse d'eau.

Présentation des résultats

La [figure 3.2.5](#) donne les IDCI calculés à partir des données comprises entre 1985 et 1990 dans les masses d'eau entre Cornwall et Québec et pour les dépassements du critère de qualité relatif aux coliformes fécaux mesurés entre 1990 et 1993 dans les mêmes masses d'eau.

Les IDCI indiquent des valeurs relativement faibles variant entre 0,07 et 0,67. Les masses d'eau présentant les valeurs d'IDCI les plus élevées sont celles de la rivière Saint-Louis (0,67) et du mélange rivière des Outaouais-rive nord (0,23). Les masses d'eau des Grands Lacs en aval de Montréal et de la rivière des Outaouais sont celles qui présentent le moins d'écarts par rapport aux critères relatifs aux substances inorganiques (0,07 et 0,09 respectivement).

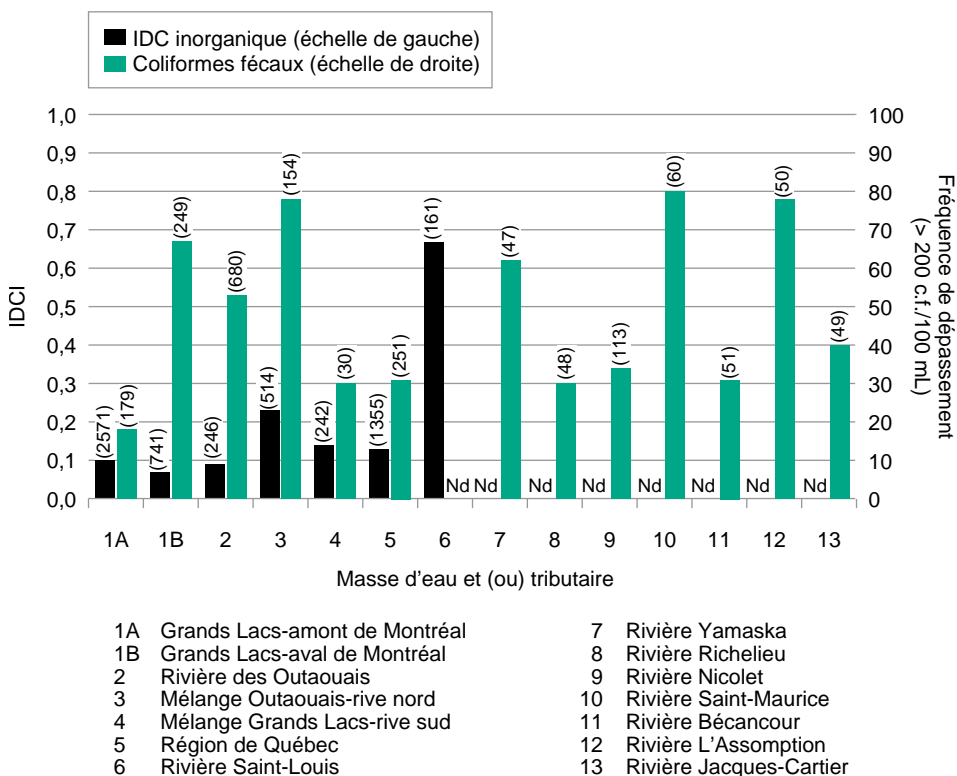
Aucun dépassement de critères n'est noté pour les huit substances inorganiques dans les eaux du fleuve. Les concentrations de métaux ne constituent donc pas un obstacle aux activités récréatives de contact primaire. Les paramètres ayant le plus d'impact sur la qualité de l'eau du fleuve pour les activités récréatives de contact primaire sont le phosphore total et la turbidité. Ces paramètres ne comportent aucun risque pour la santé, mais peuvent limiter l'usage considéré pour des raisons d'ordre esthétique. La masse d'eau des Grands Lacs montre une fréquence de dépassement du critère relatif au phosphore total (0,03 mg/L) de 30 p. 100. Cette fréquence augmente considérablement dans les autres masses d'eau. Cet élément n'est toutefois pas considéré comme toxique au sens strict du terme. Entre Cornwall et Québec, la concentration de phosphore total passe d'environ 0,010 mg/L à 0,040 mg/L. Cette augmentation marquée est surtout attribuable au rejet d'eaux usées municipales et au lessivage du phosphore

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

ESTUAIRE
FLUVIAL

FIGURE 3.2.5
 Activités récréatives
 de contact primaire : indices
 de dépassement des critères
 relatifs aux substances
 inorganiques (IDCI)
 (1985-1990) et fréquence
 de dépassement du critère
 relatif aux coliformes fécaux
 dans les masses d'eau
 entre Cornwall et Québec
 (1990-1993)



- | | | | |
|----|-------------------------------|----|-------------------------|
| 1A | Grands Lacs-amont de Montréal | 7 | Rivière Yamaska |
| 1B | Grands Lacs-aval de Montréal | 8 | Rivière Richelieu |
| 2 | Rivière des Outaouais | 9 | Rivière Nicolet |
| 3 | Mélange Outaouais-rive nord | 10 | Rivière Saint-Maurice |
| 4 | Mélange Grands Lacs-rive sud | 11 | Rivière Bécancour |
| 5 | Région de Québec | 12 | Rivière L'Assomption |
| 6 | Rivière Saint-Louis | 13 | Rivière Jacques-Cartier |

Remarques. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de relevés.

Nd : Non disponible.

Paramètres inorganiques mesurés : turbidité, phosphore, baryum, cadmium, chrome, cuivre, manganèse, nickel, plomb, zinc.

Source : À partir des données de CSL, 1993a; MENVIQ, 1993.

(engrais, fumiers) en provenance des terres agricoles. Les eaux du fleuve sont très peu turbides en amont de Montréal, qu'il s'agisse de la masse d'eau des Grands Lacs ou de celle de la rivière des Outaouais. En aval de Montréal, la turbidité augmente tant du côté nord que du côté sud, et particulièrement dans la région du lac Saint-Pierre.

La présence de coliformes fécaux a été détectée dans presque tous les échantillons d'eau analysés. La fréquence de dépassement du critère relatif aux coliformes fécaux (200 c.f./100 mL) dans les masses d'eau étudiées variait entre 18 p. 100 et 80 p. 100. Cinq masses d'eau montraient des dépassements supérieurs à 60 p. 100 : rivière Saint-Maurice (80 p. 100), rivière L'Assomption (78 p. 100), mélange rivière des Outaouais-rive nord (78 p. 100), Grands Lacs en aval de Montréal (67 p. 100) et rivière Yamaska (62 p. 100). Les zones les plus problématiques sont donc situées entre l'est de l'île de Montréal et Québec.

Les résultats obtenus pour la masse d'eau des Grands Lacs en aval de Montréal sont influencés par le rejet des eaux usées du sud-est de l'île de Montréal non acheminées à une station d'épuration. Les dépassements importants



dans la masse d'eau du mélange rivière des Outaouais-rive nord sont causés par la mauvaise qualité bactérienne de l'eau provenant des rivières des Prairies et des Mille Îles et par les eaux usées traitées de la Communauté urbaine de Montréal (CUM) qui sont déversées dans le fleuve sans désinfection. Cette influence se fait sentir jusqu'aux îles de Berthier-Sorel. La masse d'eau qui longe la rive nord affiche les pires résultats à Trois-Rivières et immédiatement en aval dans la masse d'eau de la rivière Saint-Maurice. La situation s'améliore dans la zone des eaux de mélange de la région de Québec, qui débute à Portneuf. À l'embouchure des rivières Richelieu, Nicolet, Bécancour et Jacques-Cartier, la situation est meilleure que dans la région de Québec, où les fréquences de dépassements varient de 30 à 40 p. 100.



Eaux salées

Cueillette de mollusques

Le dépassement des normes relatives aux coliformes fécaux

Définition

Lorsque l'eau d'un banc coquillier est contaminée par les coliformes fécaux, les mollusques qui y vivent les absorbent et les concentrent. Cette concentration de bactéries n'affecte pas les mollusques mais les rend impropres à la consommation humaine.

Les études bactériologiques permettent d'évaluer le nombre de bactéries en eaux salées. Les résultats sont exprimés en nombre le plus probable (NPP) (NPP égale le nombre de coliformes fécaux par 100 mL d'eau) et sont fondés sur le calcul des probabilités. Pour qu'un secteur soit ouvert, il doit, entre autres, répondre aux normes suivantes: la valeur médiane de chaque station ne doit pas dépasser 14 coliformes fécaux par 100 mL d'eau; et pas plus de 10 p. 100 des valeurs obtenues à chaque station ne doivent dépasser 43 coliformes fécaux par 100 mL.

Limites

Le réseau de suivi des secteurs coquilliers est le seul concernant la qualité des eaux salées. De façon générale, un secteur coquillier est classé fermé en permanence à la cueillette des mollusques si la densité des coliformes fécaux dans l'eau dépasse les normes de salubrité énoncées précédemment. Il peut égale-



ment être classé fermé pour des raisons socio-économiques, de disponibilité des ressources ou d'autres types de contamination. Les données sur les gains ou sur les pertes de sites coquilliers ne peuvent donc être interprétées seulement en fonction de la qualité bactérienne de l'eau. Notons qu'un secteur peut être fermé en période estivale en raison d'un apport important de coliformes fécaux en été, et être ouvert le reste de l'année (ouvert sous conditions).

Un secteur coquillier peut également être fermé parce que des substances délétères et toxiques sont présentes en quantité suffisamment importante pour que la consommation des mollusques de ce secteur soit dangereuse. De plus, dans certains secteurs, une toxine provenant d'une algue microscopique, *Alexandrium excavatum*, peut aussi être responsable de la contamination des mollusques. Cette toxine peut causer une intoxication paralysante chez les consommateurs de mollusques contaminés. Dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, la Mye et la Moule bleue sont les principaux vecteurs de l'intoxication paralysante par les mollusques. Pour qu'un secteur coquillier soit ouvert, la concentration de cette toxine ne doit pas dépasser 80 µg/100 g de chair de mollusques et aucune autre intoxication neurotoxique par les mollusques ne doit être relevée dans des concentrations décelables.

SECTEUR PROBLÉMATIQUE
OU À RISQUES

ESTUAIRE
MARITIME
ET GOLFE

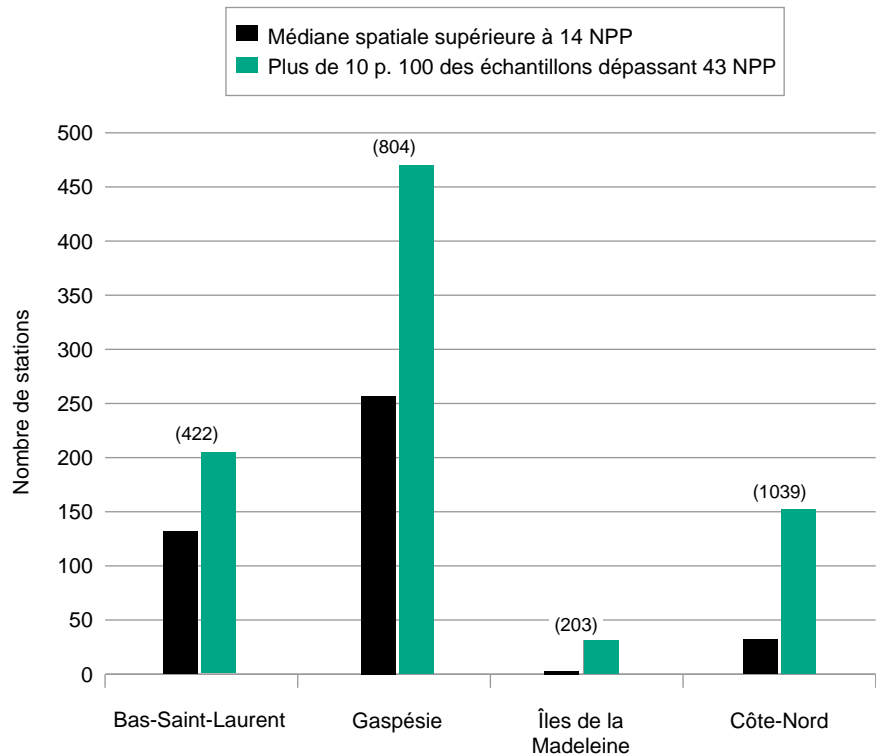
Présentation des résultats

La [figure 3.2.6](#) montre les dépassements des normes relatives aux coliformes fécaux dans les stations échantillonnées en 1992, dans quatre régions importantes de cueillette de mollusques. Les 2468 stations échantillonnées étaient réparties comme suit : Côte-Nord : 42 p. 100, Gaspésie : 33 p. 100, Bas-Saint-Laurent : 17 p. 100 et îles de la Madeleine : 8 p. 100. L'analyse des coliformes fécaux dans l'ensemble des stations échantillonnées montre que la qualité des eaux des îles de la Madeleine et de la Côte-Nord est supérieure à celle du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie.

La Gaspésie est la région la plus contaminée : 32 p. 100 des stations avaient une médiane spatiale supérieure à 14 NPP. De plus, dans 470 stations, au moins 10 p. 100 des échantillons excédaient la norme de 43 NPP. La région du Bas-Saint-Laurent suit avec 31 p. 100 des stations ayant une médiane spatiale supérieure à 14 NPP, ainsi que 204 stations où au moins 10 p. 100 des échantillons excédaient la norme de 43 NPP. Sur la Côte-Nord, 3 p. 100 des stations avaient une médiane spatiale supérieure à 14 NPP et dans 152 stations, la norme de 43 NPP était dépassée par au moins 10 p. 100 des échantillons. La région des îles de la Madeleine est la moins contaminée avec moins de 2 p. 100 des stations ayant une médiane spatiale supérieure à 14 NPP. Dans cette région, on a enregistré 31 stations où 10 p. 100 des échantillons au moins dépassaient la norme de 43 NPP.



FIGURE 3.2.6
Cueillette de mollusques :
dépassement des normes
relatives aux coliformes
fécaux dans les diverses
régions du fleuve (1992)



Remarque. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de stations échantillonnées par région.

Source : À partir des données de Direction de la protection de l'environnement, 1992.

La contamination démontrée par le dépassement des normes relatives aux coliformes fécaux implique la fermeture de 85 des 176 secteurs coquilliers de ces quatre régions. Rappelons que la fermeture d'un secteur peut être due à d'autres types de contamination que cette contamination bactérienne (voir précédemment : Limites). La région du Bas-Saint-Laurent est celle où l'on a enregistré le taux le plus élevé de fermetures de secteurs coquilliers en 1992. Dans cette région, 26 des 34 secteurs coquilliers, soit 76 p. 100, étaient fermés. La région de la Gaspésie suit avec la fermeture de 40 des 58 secteurs coquilliers de cette région, soit 69 p. 100 des secteurs. Sur la Côte-Nord, 14 des 58 secteurs coquilliers, soit 24 p. 100, ont été fermés en 1992. Aux îles de la Madeleine, seulement 5 des 26 secteurs coquilliers, soit 19 p. 100, étaient fermés. La fermeture de ces secteurs est en grande partie due à une forte densité de population, à la vocation agricole de ces régions ainsi qu'aux habitations munies de puisards et de fosses septiques désuètes le long des rives.

Lorsque plusieurs stations montrent des résultats bactériologiques supérieurs aux normes durant les mêmes tournées, on suppose qu'il y a eu des précipitations ou un achalandage au pourtour du secteur. Cette situation entraîne



une augmentation de la pollution et, par conséquent, une fermeture du secteur. Ce problème surgit surtout au moment de la fonte des neiges, lors de fortes précipitations qui entraînent un lessivage des sols et durant l'été, lorsque les touristes envahissent les rives du Saint-Laurent. C'est d'ailleurs pour cette raison que les fermetures temporaires s'effectuent de juin à septembre.



LA QUALITÉ DE L'EAU DU FLEUVE

Constat environnemental

- La qualité de l'eau pour les différents usages considérés dans ce bilan s'est améliorée au cours des quinze dernières années, compte tenu de la diminution des apports toxiques et de la plus grande proportion de la population riveraine desservie par des stations d'épuration. Toutefois, on note des dépassements de critères de qualité pour les quatre usages examinés : la vie aquatique, la consommation humaine directe, les activités récréatives de contact primaire et la cueillette de mollusques.

Importance relative

- La qualité de l'eau du fleuve est une caractéristique à la fois influente et influencée. Elle se classe au troisième rang des huit caractéristiques les plus influentes et au quatrième rang des sept caractéristiques les plus influencées.

Recommandations sur le suivi de la qualité de l'eau du fleuve

- Afin de bien évaluer la qualité des eaux douces du Saint-Laurent, il est nécessaire de suivre chacune des cinq principales masses d'eau qui le constituent : Grands Lacs, rivière des Outaouais, mélange Grands Lacs-rive sud, mélange rivière des Outaouais-rive nord, région de Québec.
- Un indice fondé sur la perte cumulée d'usages de l'eau, selon un certain nombre de classes ou catégories (5 ou 6), permettrait de faire une évaluation plus complète de la qualité générale de l'eau.

Vie aquatique

- Le réseau de prises de données devrait être étendu en aval de l'île d'Orléans pour évaluer la qualité des eaux salées en fonction de cet usage et pour tenir compte de l'importance des sources de contaminants, qu'il s'agisse de municipalités, d'industries riveraines ou de tributaires.



Consommation humaine directe

- Les indicateurs actuels fournissent une bonne appréciation de la qualité de l'eau pour la consommation humaine directe. Ils devraient être intégrés dans la mise au point d'un nouvel indice, basé sur la perte cumulée des usages de l'eau.

Activités récréatives de contact primaire

- Les données sur la qualité de l'eau devraient être disponibles à certaines périodes clés de l'année pour l'ensemble des sections du fleuve, de même que pour les masses d'eau des tributaires qui présentent des problèmes de contamination bactérienne. L'indicateur utilisé devrait être considéré dans la mise au point d'un indice fondé sur la perte cumulée des usages de l'eau.

Cueillette de mollusques

- L'indice actuel ne permet pas de dégager de conclusions claires sur la qualité de l'eau du milieu marin en fonction de divers usages. Il conviendrait de développer le réseau de qualité de l'eau en milieu marin afin de pouvoir suivre l'évolution de cette qualité en faisant appel à des indices basés sur la bactériologie et la physico-chimie tels que ceux mis au point pour les eaux douces. De plus, ces différents indices devraient être intégrés dans un nouvel indice basé sur la perte cumulée des usages de l'eau.



3.3

LA QUALITÉ DE L'EAU DES TRIBUTAIRES



Centre Saint-Laurent, D. Labonté

Contexte

Le rapport du Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent (1978) faisait état de la piètre qualité de l'eau à l'embouchure de 25 des 60 tributaires qui ont fait l'objet d'une évaluation qualitative à ce moment. Aujourd'hui, on peut évaluer l'importance relative des diverses sources d'apports toxiques au fleuve; on estime que 29 p. 100 d'entre eux proviennent d'une cinquantaine de tributaires situés entre Cornwall et Québec.

Ces tributaires se trouvent dans la portion la plus industrialisée du fleuve, la plus susceptible d'être affectée par les substances toxiques en provenance des diverses sources (industries, activités agricoles et municipalités).

La majorité des tributaires étudiés se jettent dans le tronçon fluvial (34) et l'estuaire fluvial (15). Deux tributaires se trouvent dans le moyen estuaire. L'estuaire maritime et le golfe n'ont pas été couverts par cette étude.

Interprétation générale

Les rivières Saint-Maurice, des Outaouais, Richelieu, Saint-François, Batiscan, Yamaska et Chaudière sont, par ordre décroissant d'importance, les tributaires dont l'apport toxique total annuel excédait 100 000 unités Chimiotox en 1991.



L'indice Chimiotox

Définition

L'indicateur retenu pour évaluer l'état de la qualité de l'eau des tributaires est l'indice Chimiotox. Cet indice a d'abord été mis au point pour évaluer la réduction des substances toxiques (pour les 124 substances les plus susceptibles de se trouver dans le fleuve) déversées par les effluents des 50 usines jugées prioritaires par le Plan d'action Saint-Laurent. Ce calcul théorique permet donc de suivre l'évolution des rejets toxiques dans le fleuve pour une source donnée.



Le Chimiotox a ensuite été utilisé pour évaluer les apports toxiques (organiques, inorganiques et totaux) en provenance des tributaires. Mesuré à leur embouchure, l'indice fournit une estimation de la contribution des tributaires à la contamination du fleuve. Dans les substances mesurées se retrouvent cinq classes de composés organiques : HAP, BPC, DDT, BHC et chlordane; cinq substances organiques : atrazine, diazinon, hexachlorobenzène, tétrachlorophénol et pentachlorophénol; et finalement, neuf métaux : cadmium, cobalt, chrome, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb et zinc.

Limites

L'indice Chimiotox n'a été évalué que pour 51 des 244 tributaires du Saint-Laurent. Pour les 51 tributaires analysés en 1991, l'indice obtenu était de 7,65 millions d'unités. Les 20 tributaires représentés sur la figure 3.3.1 comptent pour 97 p. 100 de cet indice, soit 7,43 millions d'unités, et sont répartis ainsi : neuf tributaires dans le tronçon fluvial, neuf dans l'estuaire fluvial et deux dans le moyen estuaire.

De plus, l'indice Chimiotox ne permet pas de déterminer la contribution relative des diverses sources de contaminants associées aux tributaires, soit les activités industrielles, urbaines et agricoles.

Les débits moyens annuels de ces affluents sont également indiqués puisqu'il s'agit du principal facteur affectant l'indice Chimiotox.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

ESTUAIRE
FLUVIAL

Présentation des résultats

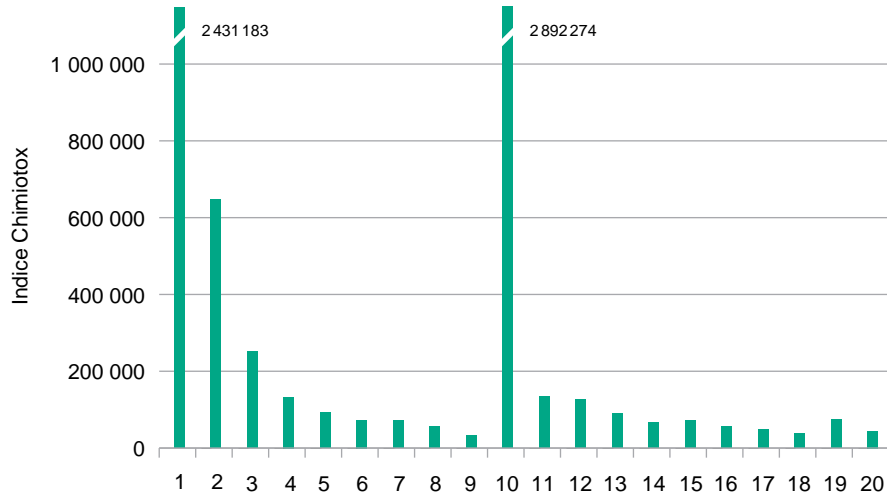
L'apport toxique total des 20 tributaires de la [figure 3.3.1](#) se fractionne ainsi : apport toxique organique (96 p. 100) + apport toxique inorganique (4 p. 100). Rappelons que l'apport toxique organique est l'addition des valeurs Chimiotox de cinq classes de composés organiques plus cinq substances organiques alors que l'apport toxique inorganique est l'addition des valeurs Chimiotox de neuf métaux.

Sept tributaires ont un apport toxique total annuel excédant 100 000 unités Chimiotox. Il s'agit, par ordre décroissant d'importance, des rivières Saint-Maurice, des Outaouais, Richelieu, Saint-François, Batiscan, Yamaska et Chaudière. L'indice Chimiotox de la totalité de ces tributaires a été évalué à 6,87 millions d'unités. Dans l'ensemble, ces tributaires sont ceux dont le débit moyen annuel est le plus élevé.

Les apports toxiques organiques les plus élevés, au-dessus de 100 000 unités, ont été retrouvés dans les rivières Saint-Maurice, des Outaouais, Richelieu, Saint-François, Chaudière, Batiscan et Yamaska.



FIGURE 3.3.1
Apports toxiques totaux annuels (indice Chimiotox) et débits moyens des vingt tributaires les plus importants par secteur du fleuve (1991)



Tronçon fluvial		Estuaire fluvial		Moyen estuaire	
1	Outaouais (1152)	10	Saint-Maurice (465)	19	Malbaie (26)
2	Richelieu (208)	11	Batiscan (80)	20	du Loup (10)
3	Saint-François (61)	12	Chaudière (21)		
4	Yamaska (23)	13	Bécancour (22)		
5	Nicolet (10)	14	Jacques-Cartier (38)		
6	du Nord (14)	15	Montmorency (18)		
7	Rouge (<1)	16	Etchemin (6)		
8	L'Assomption (28)	17	Saint-Anne (35)		
9	Saint-Régis (20)	18	Portneuf (13)		

Remarque. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le débit moyen sur 8 mois en m³/s.

Source: À partir des données de Quémerais, 1993.

Pour les apports toxiques inorganiques (métaux lourds), les valeurs les plus élevées (au-dessus de 5000 unités) s'appliquent à l'embouchure des tributaires suivants: des Outaouais, Saint-Maurice, Richelieu, Saint-François, Batiscan, Yamaska et Bécancour.



LA QUALITÉ DE L'EAU DES TRIBUTAIRES

Constat environnemental

- L'eau des tributaires est chargée de plusieurs substances toxiques en provenance des industries, de l'agriculture et des rejets d'eaux urbaines. La contribution de 51 tributaires à la charge toxique du fleuve a été mesurée à leur embouchure en 1991, pour 19 contaminants. On estime que 29 p. 100 des apports toxiques au fleuve proviennent de ces tributaires situés entre Cornwall et Québec.
- Les charges toxiques totales (organiques et inorganiques) les plus importantes sont attribuées aux tributaires qui ont le plus fort débit moyen annuel. Parmi ceux qui ont plus de 100 000 unités toxiques, on trouve, par ordre décroissant d'importance, les rivières des Outaouais, Saint-Maurice, Richelieu, Saint-François, Batiscan, Yamaska et Chaudière. Faute de données adéquates, on ne peut évaluer si les apports toxiques ont diminué ou augmenté depuis 1977.
- Une vingtaine de tributaires (sur les 51, soit environ 40 p. 100) contribuent à 97 p. 100 de la charge toxique totale déversée dans le fleuve par les tributaires. Composée à 96 p. 100 de substances organiques, cette charge toxique souligne une «contribution» importante des activités agricoles à la contamination du fleuve.

Importance relative

- ▲ La qualité de l'eau des tributaires est la deuxième en importance parmi les huit caractéristiques qui influencent l'écosystème du Saint-Laurent.

Recommandation sur le suivi de la qualité de l'eau des tributaires

- La mesure périodique des apports toxiques à l'embouchure des tributaires ayant les indices Chimiotox les plus élevés améliorerait la connaissance de cette caractéristique. Cette mesure permettrait de suivre l'évolution des indices Chimiotox dans le temps et d'agrandir le territoire d'étude en y incluant l'estuaire maritime et le golfe.



3.4

LA BIODIVERSITÉ


Parcs Canada, F. Lussier

Contexte

Le concept de biodiversité fait appel à la variété et à la variabilité génétiques des espèces, des écosystèmes, des processus et des fonctions.

Les mesures disponibles comportent des faiblesses et ne reflètent généralement qu'un des nombreux aspects de la biodiversité, une notion intégratrice de la qualité des communautés vivantes de l'écosystème. Dans le cadre du présent diagnostic, deux aspects ont été considérés: la situation précaire de certaines espèces fauniques et floristiques, et le phénomène d'introduction d'espèces exotiques en fonction des pressions que ces dernières peuvent exercer sur les espèces indigènes du Saint-Laurent.

Un texte sur les Canards noirs et les Canards colverts dans le nord-est de l'Amérique apporte un complément d'information sur la variabilité génétique.

Cette caractéristique est également étroitement liée à la condition des ressources biologiques, pour ce qui est de l'abondance et de la contamination, de même qu'aux milieux naturels et aux espèces protégés. Dans l'état actuel des connaissances et pour faciliter le traitement des informations, il a semblé préférable de discuter distinctement de ces trois caractéristiques.

Interprétation générale

D'une part, 246 espèces végétales et 32 espèces animales sont jugées prioritaires du PASL, soit environ 19 p. 100 des espèces de plantes vasculaires et 9 p. 100 des espèces fauniques associées au fleuve. Le nombre de ces espèces possédant un statut d'espèce vulnérable, menacée ou en danger de disparition, n'a cessé d'augmenter et est passé de huit à vingt entre 1984 et 1993. Pour la même période, deux espèces d'oiseaux – Pluvier siffleur et Pie-grièche migratrice – ont vu leur statut passer de «menacé» à «en danger de disparition».

D'autre part, l'ampleur du phénomène d'introduction d'espèces exotiques est difficilement quantifiable, mais il constitue un sujet de préoccupation important. Ces espèces peuvent se retrouver partout dans le fleuve, selon leur



adaptation en eaux douces et en eaux salées. La Moule zébrée en est un exemple. Apparue en 1989, elle est maintenant présente dans toutes les eaux douces du Saint-Laurent. À l'heure actuelle, les changements occasionnés par cette colonisation de moules sur les espèces indigènes ne sont pas connus précisément.



Le nombre d'espèces fauniques et floristiques en difficulté

Définition

Des espèces fauniques et floristiques se sont vu attribuer l'appellation d'espèces prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent (PASL), reflétant ainsi leur situation précaire dans le corridor du Saint-Laurent. Ces espèces présentent, entre autres, des problèmes liés à leur habitat ou à l'état de leur population. Elles peuvent aussi avoir un intérêt économique. Certaines possèdent un autre statut désigné par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC). Les trois statuts attribués sont : espèce vulnérable, espèce menacée et espèce en danger de disparition.

La présence d'espèces prioritaires, tant fauniques que floristiques, démontre qu'il faut consentir des efforts pour maintenir la diversité et l'intégrité des populations animales et végétales que le Saint-Laurent abrite.

Limites

La longueur de la liste reflète l'évolution des connaissances et, jusqu'à un certain point, le niveau d'intérêt qu'on porte aux espèces en situation précaire. L'identification des espèces prioritaires nécessite l'acquisition de connaissances sur les espèces, sur leurs populations et sur leurs habitats afin de mieux comprendre les risques liés à la diminution de la diversité biologique du Saint-Laurent.

Présentation des résultats

En 1993, on constate que 19 p. 100 des espèces de plantes vasculaires associées au fleuve sont prioritaires du PASL, soit 246 espèces (arbres, 9; arbustes, 14 et plantes herbacées, 223) (figure 3.4.1). Pour la faune, 9 p. 100 des espèces associées au fleuve sont prioritaires du PASL, soit 32 espèces (poissons, 11; amphibiens, 2; reptiles, 5; oiseaux, 11 et mammifères marins, 3). En fonction de chaque groupe faunique, la proportion des espèces en difficulté se répartit comme suit : poissons, 6 p. 100; amphibiens, 13 p. 100; reptiles, 36 p. 100; oiseaux, 10 p. 100 et mammifères marins, 15 p. 100.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

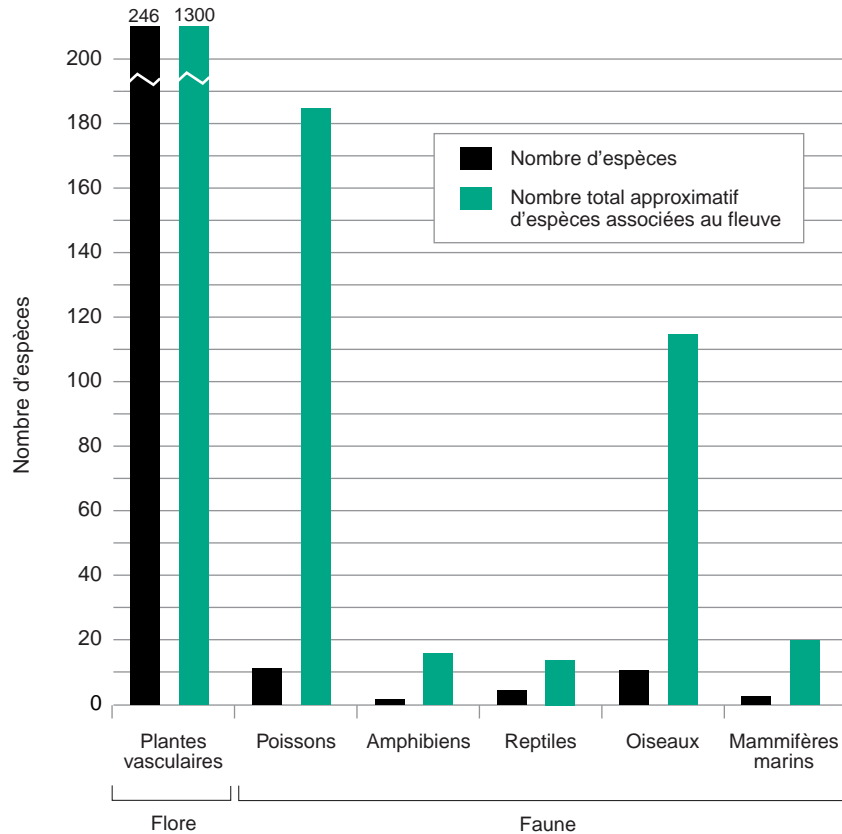
ESTUAIRE
FLUVIAL

MOYEN
ESTUAIRE ET
SAGUENAY

ESTUAIRE
MARITIME
ET GOLFE



FIGURE 3.4.1
Nombre d'espèces fauniques
et floristiques prioritaires
du Plan d'action
Saint-Laurent et associées
au fleuve (1993)



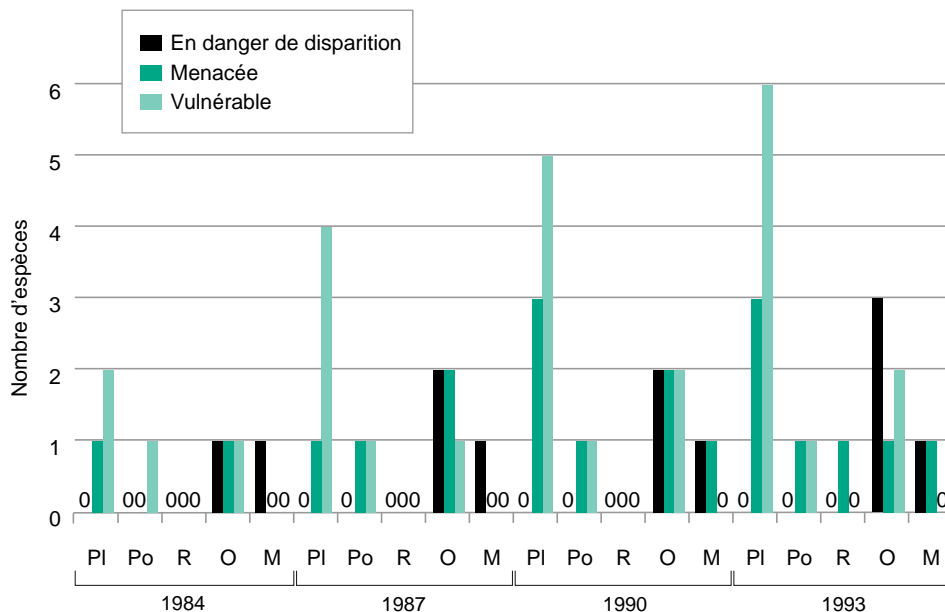
Source : À partir des données de Lavoie, 1992; Groupe de travail sur les espèces de faune et de flore prioritaires du couloir du Saint-Laurent, 1993; MENVIQ, 1992a; Ducharme *et al.*, 1992; Ghanimé *et al.*, 1990; Gratton et Dubreuil, 1990; Kingsley, 1995; Hammill, 1995.

Les espèces prioritaires se regroupent principalement dans le tronçon fluvial (surtout au lac Saint-Pierre) et l'estuaire fluvial où l'on trouve 11 espèces de poissons, 2 espèces d'amphibiens, 5 espèces de reptiles et 11 espèces d'oiseaux. À lui seul, le lac Saint-Louis compte plus de 40 espèces de plantes vasculaires jugées prioritaires. Les trois espèces de mammifères marins en difficulté sont associées au moyen estuaire, à l'estuaire maritime et au golfe.

En 1993, vingt espèces possédaient simultanément un statut officiel CSEMDC et l'appellation d'espèce prioritaire PASL (figure 3.4.2). On compte 9 espèces de plantes vasculaires, 2 espèces de poissons, 1 espèce de reptiles, 6 espèces d'oiseaux et 2 espèces de mammifères marins. Trois espèces d'oiseaux avaient un statut désigné par le CSEMDC depuis 1978 : le Faucon pèlerin, le Pluvier siffleur et la Pie-grièche migratrice. Des 20 espèces prioritaires désignées, 9 étaient classées espèces vulnérables, 7 espèces, menacées et 4 espèces, en danger de disparition.

Entre 1984 et 1993, le nombre d'espèces ayant un statut désigné par le CSEMDC est passé de 8 à 20; il était de 13 en 1987. Durant cette période, le

FIGURE 3.4.2
Évolution du statut désigné par le CSEMDC pour les espèces prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent (1984-1993)



Remarque. – PI. – Plantes vasculaires; Po. – Poissons; R. – Reptiles; O. – Oiseaux; M. – Mammifères marins.

Source : À partir des données de CSEMDC, 1993.

nombre d'espèces vulnérables a augmenté de 4 à 9, le nombre d'espèces menacées de 2 à 5 et le nombre d'espèces en danger de disparition de 2 à 4. La situation du Pluvier siffleur et de la Pie-grièche migratrice s'étant détériorée, leur statut a été révisé en 1985 et 1991 respectivement. Ces deux espèces, autrefois considérées «menacées», sont maintenant sur la liste des espèces «en danger de disparition».



La densité de Moule zébrée sur les bouées de navigation

Définition

Introduites délibérément ou de façon accidentelle, les espèces exotiques peuvent se substituer aux espèces indigènes, bouleverser les réseaux alimentaires et les relations de compétition autour desquelles les communautés vivantes s'étaient structurées au fil des ans. La mesure de la densité d'une espèce exotique dans le milieu et de son évolution permettent d'évaluer le degré d'introduction (pouvant aller jusqu'à l'invasion) dans l'écosystème fluvial.



Les données sur la colonisation annuelle d'une partie du fleuve par la Moule zébrée, de 1990 à 1992, illustrent ce phénomène à la [figure 3.4.3](#). La Moule zébrée a colonisé le Saint-Laurent suite à son introduction dans les Grands Lacs par l'eau de ballast des navires. La densité de moules par mètre carré sur les bouées de navigation a été mesurée dans le couloir fluvial, du lac Saint-François à Sault-au-Cochon. Cette mesure représente bien la colonisation annuelle du fleuve par cette espèce car les bouées sont nettoyées chaque hiver.

Limites

L'indicateur utilisé reflète le recrutement de jeunes de l'année. Les populations établies ne sont donc pas évaluées par cette mesure.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

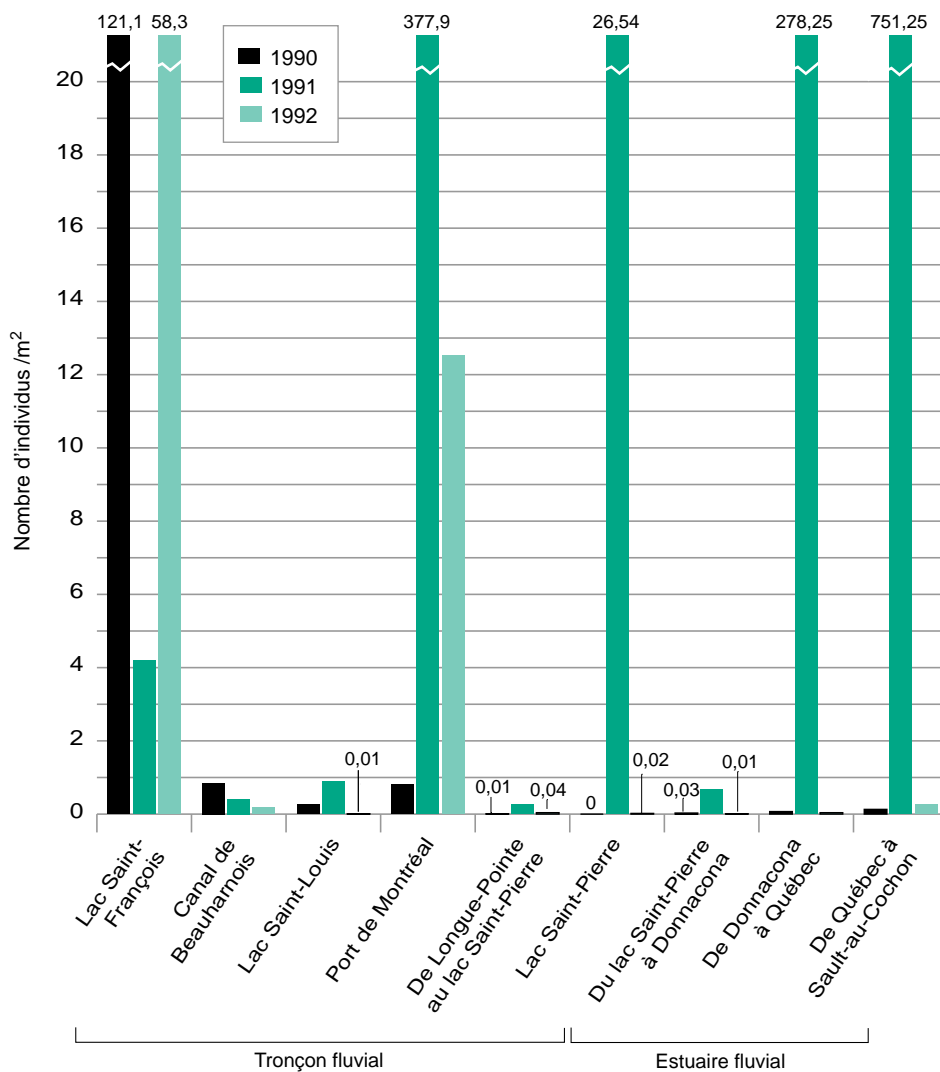
ESTUAIRE
FLUVIAL

Présentation des résultats

Entre 1990 et 1991, on a enregistré une augmentation importante de la colonisation annuelle pour tous les secteurs du couloir fluvial, sauf pour le lac Saint-François où la colonisation a fortement diminué. Entre 1991 et 1992, la colonisation annuelle a également baissé dans la plupart de ces secteurs, sauf au lac Saint-François et dans le canal de Beauharnois où les différences de densité d'une année à l'autre ne sont pas significatives.

Apparue dans le fleuve en 1989, la Moule zébrée est maintenant présente dans tout le secteur d'eaux douces du Saint-Laurent.

FIGURE 3.4.3
 Densité de Moule zébrée
 fixée sur les bouées
 de navigation
 du lac Saint-François à
 Sault-au-Cochon (1990-1992)



Source : À partir des données de Lapierre et Fontaine, 1994.



Complément d'information

CANARD NOIR ET CANARD COLVERT DANS LE NORD-EST DE L'AMÉRIQUE

Les relevés hivernaux de sauvagine réalisés aux États-Unis depuis 1955 montrent un déclin marqué du nombre de Canards noirs observés dans le corridor migratoire de l'Atlantique qui passe au-dessus du fleuve Saint-Laurent. Entre 1955 et 1988, leur nombre a diminué de 44 p. 100, passant d'une moyenne de 398 117 durant la période 1955-1960 à 222 375 durant la période 1981-1988.

Plusieurs raisons peuvent expliquer le déclin du Canard noir au profit du Canard colvert. Le Canard noir a perdu beaucoup d'habitats au profit du développement urbain, alors que le Canard colvert semble s'adapter plus facilement aux modifications provoquées par l'homme. L'introduction du Canard colvert dans le nord-est de l'Amérique, où dominait le Canard noir, a amené des croisements entre les populations de ces deux espèces. La progéniture issue de ces croisements est fertile et conserve les caractéristiques génétiques dominantes du Canard colvert.

La colonisation récente du nord-est de l'Amérique par le Canard colvert a-t-elle une influence sur les populations de Canard noir? Avant 1900, il était assez rare d'observer la présence de Canards colverts dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Celui-ci y est devenu de plus en plus commun à partir des années 1920. L'expansion du Canard colvert dans cette zone est due, entre autres, à une extension de son aire de répartition entre les années 1900 et 1950, probablement à cause de modifications humaines de l'environnement

qui ont amené la création d'habitats propices pour lui.

Le Canard noir et le Canard colvert sont génétiquement semblables; le Canard noir serait un descendant direct du Canard colvert. La population du Canard colvert située dans le Nord-Est aurait été isolée durant les glaciations du Pléistocène, ce qui aurait amené, selon un processus de sélection naturelle, l'évolution de cette population vers l'espèce connue aujourd'hui sous le nom de Canard noir. La séparation entre les différentes populations n'aurait pas duré assez longtemps pour que le Canard noir évolue en une espèce complètement différente du Canard colvert. Les deux espèces possèdent des points communs: mêmes mécanismes d'alimentation, mêmes comportements sexuels, même taille; seul l'habitat occupé diffère.

Le Canard noir est-il voué à l'extinction en tant qu'espèce distincte du Canard colvert? Dans les zones où les deux espèces sont en contact, il semble y avoir une forte corrélation entre le déclin du nombre de Canards noirs, l'augmentation de l'hybridation entre les deux espèces et l'augmentation du nombre de Canards colverts dans l'est de l'Amérique du Nord depuis le début du siècle. D'autres facteurs, incluant les pertes d'habitats et la chasse excessive, peuvent également avoir joué un rôle dans le déclin du Canard noir dans le nord-est de l'Amérique du Nord. Si l'habitat du Canard noir est altéré ou disparaît à la suite des modifications humaines, cette espèce pourrait éventuellement disparaître.

Sources : À partir des données de Heusmann, 1974; Rusch et al., 1989.



LA BIODIVERSITÉ

Constat environnemental

- On dénombre environ 1300 espèces de plantes vasculaires, 185 espèces de poissons, 115 espèces d'oiseaux, 16 espèces d'amphibiens, 14 espèces de reptiles, 20 espèces de mammifères associées au Saint-Laurent.
- Le nombre d'espèces fauniques et floristiques en difficulté augmente sans cesse depuis 1983. Entre 1984 et 1993, le nombre d'espèces fauniques désignées par un statut (vulnérable, menacée ou en danger de disparition) est passé de huit à vingt. Les espèces en danger de disparition ont augmenté de deux à quatre durant la même période. Le Béluga du Saint-Laurent a toujours le statut d'espèce en danger de disparition.
- Trente-deux espèces fauniques et 246 espèces de plantes vasculaires étaient jugées prioritaires par le Plan d'action Saint-Laurent en 1993, soit environ 19 p. 100 des espèces de plantes vasculaires et 9 p. 100 des espèces fauniques associées au fleuve. Le lac Saint-Louis comprend à lui seul plus de 40 des 246 espèces de plantes vasculaires jugées prioritaires.
- La Moule zébrée est maintenant présente dans toutes les eaux douces du Saint-Laurent; les effets de cette colonisation sont cependant mal connus.

Importance relative

- En raison du manque de connaissances concernant la biodiversité, elle a été placée au dernier rang des sept caractéristiques les plus influencées à l'échelle du fleuve.

Recommandations sur le suivi de la biodiversité

- Le suivi de la biodiversité comporte beaucoup d'inconnues, notamment en ce qui concerne les espèces et les communautés végétales et animales, de même que leur place et leur rôle dans l'écosystème. Aussi faut-il miser sur la lecture de plusieurs mesures de la biodiversité et sur la mise au point de divers indices complexes d'intégrité biologique pour améliorer nos connaissances. La convergence des informations touchant plusieurs aspects de la biodiversité permettra



de mieux évaluer l'état du Saint-Laurent au moyen de cette caractéristique. Il faut également chercher à connaître l'écosystème fluvial de manière globale et ne pas s'en tenir à l'étude d'une espèce à la fois. Il est nécessaire, entre autres, de mieux comprendre jusqu'à quel point la condition des ressources biologiques et la modification des rives peuvent influencer la biodiversité.

- L'évolution du nombre d'espèces prioritaires ne permet d'évaluer qu'un aspect seulement de l'état de la biodiversité. Il faudra mettre au point de nouveaux indicateurs pour tenir compte des autres aspects de cette caractéristique. L'évolution du statut d'espèces particulières est un indicateur du changement de leurs conditions de vie.
- Le suivi d'espèces fauniques et floristiques introduites procure une information de base qu'il faudra compléter pour mieux comprendre leurs effets sur le milieu.

3.5

**LES MILIEUX NATURELS
ET LES ESPÈCES PROTÉGÉS**

MLCP, M. Beaudoin

Contexte

Les milieux naturels protégés peuvent représenter la survie pour plusieurs ressources typiques du Saint-Laurent. La plupart du temps, ce sont des milieux littoraux humides. Des espaces marins, des falaises, des îles, des hauts-fonds et des battures, de même que des récifs, font aussi partie de ces milieux essentiels au fonctionnement harmonieux de l'écosystème fluvial. La protection de milieux naturels doit viser les communautés les plus riches, les plus complexes et celles qui comprennent les éléments les plus rares, sans omettre les milieux caractérisés par des conditions écologiques extrêmes.

L'attribution d'un statut légal constitue sans doute un des moyens les plus puissants pour assurer la conservation des milieux naturels. Les gouvernements fédéral, provincial et municipaux assurent aujourd'hui de cette façon la protection de 335 810 ha jouxtant les quatre tronçons du Saint-Laurent. La qualité de la protection accordée varie grandement en fonction du statut légal attribué; ce facteur est important pour la pérennité des espèces. L'achat de milieux naturels (sans statut de protection légal), soit par les gouvernements, soit par des organismes non gouvernementaux, est un autre moyen permettant la conservation de ces milieux naturels. Le long du Saint-Laurent, 8748 ha de milieux naturels n'ont pas de statut légal mais sont cependant protégés de cette façon.

Interprétation générale

L'analyse des données révèle une discordance entre la localisation des superficies protégées et la distribution des espèces fauniques et floristiques en difficulté. Les espèces et les communautés fauniques les plus menacées, associées au Saint-Laurent ou aux milieux humides qui l'encadrent, se regroupent dans les deux tronçons en amont (le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial), surtout dans le lac Saint-Pierre. Les milieux naturels protégés ne couvrent que des superficies relativement restreintes dans ces deux tronçons. Si l'on considère la distribution des espèces et des communautés floristiques rares et menacées le long du Saint-Laurent, c'est dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial que les besoins les plus considérables en territoires protégés se manifestent.



La superficie de milieux naturels protégés par catégorie

Définition

La superficie en hectares des milieux naturels protégés est ventilée en fonction des cinq catégories suivantes :

Catégorie I – Les parcs nationaux, les parcs provinciaux de conservation et de récréation et les réserves écologiques sous l'autorité provinciale bénéficient d'un cadre légal explicite, et des ressources matérielles sont accordées à la connaissance du milieu et à l'application de la réglementation.

Catégorie II – Les réserves nationales de faune et les refuges d'oiseaux migrateurs (de compétence fédérale), la réserve faunique (de compétence provinciale) et certains sites privés offrent d'excellentes garanties de protection des ressources biologiques.

Catégorie III – Les aires de repos pour les oiseaux migrateurs, les parcs régionaux (municipaux), les refuges fauniques provinciaux et certains centres éducatifs en milieu naturel sont des territoires protégés.

Dans les faits, peu de ressources sont disponibles pour leur mise en valeur (inventaires des ressources biologiques inexistantes, accessibilité pour le public variable et parfois conflictuelle avec les objectifs de conservation).

Catégorie IV – Des îles appartenant à des sociétés privées de conservation et des aires de protection des paysages.

Comparativement aux trois premières catégories, le statut accordé à ces sites est moins rigoureux et les ressources affectées à la mise en valeur et à la protection sont variables, mais généralement faibles.

Catégorie V – Certains types d'habitats fauniques prioritaires désignés et cartographiés par le ministère de l'Environnement et de la Faune, et ce en raison de leur rôle essentiel pour certaines espèces fauniques et afin de leur assurer une protection particulière en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*.

Il s'agit des aires de concentration d'oiseaux aquatiques, des colonies d'oiseaux et des héronnières.



La [figure 3.5.1](#) présente, pour 1992, les données sur les superficies, par catégorie et par région hydrographique. Pour la cinquième catégorie, il n'est pas possible actuellement de déterminer les superficies par région hydrographique. C'est pourquoi les chiffres de cette catégorie couvrent l'ensemble du territoire québécois pour les trois types d'habitats fauniques les plus susceptibles de se retrouver le long du fleuve.

Limites

L'indicateur retenu pour mesurer l'état de cette caractéristique, la superficie de milieux naturels protégés, en donne une vision partielle car il considère seulement les espaces et non les espèces. De plus, la seule mesure dont nous disposons pour l'instant n'est pas suffisante pour tirer des conclusions claires au sujet des milieux naturels : elle n'est pas pondérée par le statut accordé au territoire, par le type, la diversité, la qualité et l'abondance des ressources biologiques protégées. Elle permet cependant de relier la distribution de ces milieux avec la distribution des espèces et des communautés en difficulté.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

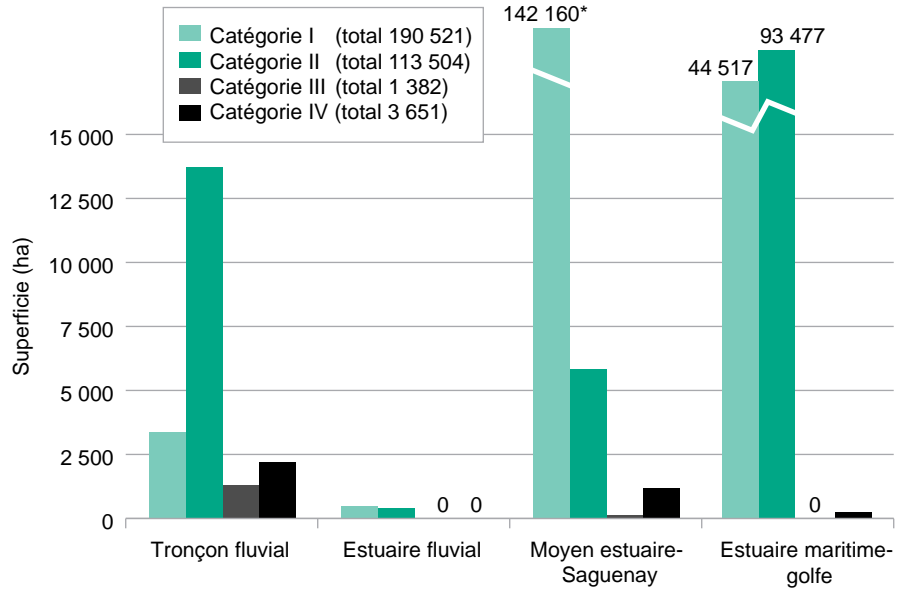
ESTUAIRE
FLUVIAL

Présentation des résultats

La répartition des territoires protégés varie énormément d'un tronçon à l'autre, et ces différences ne sont pas expliquées par le développement littoral inégal entre les quatre tronçons. Il y a une absence quasi totale de territoires protégés dans l'estuaire fluvial (886 ha) et une représentation faible dans le tronçon fluvial (20 653 ha), si l'on considère les milieux protégés de catégories I à IV. Dans le moyen estuaire, la superficie s'élève à 35 465 ha (si l'on exclut le parc marin du Saguenay situé exclusivement en milieu aquatique). Si l'on inclut le parc marin du Saguenay, elle s'élève par contre à 149 265 ha. Le parc terrestre du Saguenay (28 360 ha) pèse beaucoup dans le poids relatif de ce tronçon. Dans l'estuaire maritime et le golfe, la superficie est de 138 255 ha de littoral. La réserve faunique de l'île d'Anticosti (53 900 ha), le parc national de Forillon (24 040 ha) et la réserve de parc national de l'Archipel-de-Mingan (15 000 ha) constituent les plus importants espaces protégés dans ce tronçon.



FIGURE 3.5.1
Superficie des milieux naturels protégés
par catégorie et par secteur
du fleuve (1992)



*Inclus le parc marin du Saguenay.

Remarques. – Total catégorie V : 35 500 ha pour l'ensemble du Québec.
 Total pour toutes les catégories : 344 558 ha.

Plusieurs milieux naturels protégés ont un double statut; la superficie peut donc avoir été surévaluée.

Source : À partir des données de Boucher, 1992.

**En
bref****LES MILIEUX NATURELS ET LES ESPÈCES PROTÉGÉS****Constat environnemental**

- La survie de plusieurs ressources typiques du Saint-Laurent peut dépendre des milieux naturels protégés. L'analyse des données, en 1992, révèle une discordance entre la localisation des superficies protégées et la distribution des espèces fauniques et floristiques en difficulté. Les espèces et les communautés fauniques les plus menacées se regroupent dans les deux tronçons amont. La plus grande concentration de frayères pour les poissons se retrouve dans le lac Saint-Pierre et dans les îles de Sorel. Si l'on considère la distribution des espèces et des communautés floristiques rares et menacées le long du Saint-Laurent, c'est aussi dans ces deux tronçons que les besoins les plus considérables en territoires protégés se manifestent. Or, dans le tronçon fluvial, les milieux naturels protégés ne couvrent que des superficies relativement restreintes (20 653 ha). Dans l'estuaire fluvial, ils sont quasi absents (886 ha). Des milieux naturels de qualité mais non protégés subsistent dans la frange littorale de ce tronçon (de Saint-Augustin-de-Desmaures à Sainte-Anne-de-la-Pérade, entre autres). En effet, la superficie peut varier selon la nature de l'espace protégé et son rôle dans le cycle vital des espèces.

Importance relative

- ▲ Cette caractéristique est la quatrième en importance des huit caractéristiques les plus influentes à l'échelle du Saint-Laurent.

Recommandations sur le suivi des milieux naturels et des espèces protégés

- Une mesure attribuant une pondération aux superficies en fonction du statut accordé au territoire selon le type, la diversité, la qualité et l'abondance des ressources biologiques protégées devrait être mise au point.
- Il faudrait également élaborer une mesure de productivité des milieux naturels protégés afin de mieux suivre cette caractéristique.



3.6

LA CONDITION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES



Service canadien de la faune

Contexte

Deux aspects ont été considérés dans l'évaluation de la condition des ressources biologiques: l'abondance et la contamination. L'abondance de certaines espèces, qu'elle soit positive ou négative, a été retenue en raison de son étroite corrélation avec la condition des organismes. L'indicateur d'abondance est le nombre de captures ou d'individus recensés ou l'estimation de la biomasse totale. La contamination est déterminée par la concentration de contaminants (organiques et inorganiques) dans la chair, le foie ou les œufs de certaines espèces. Mesurés en même temps chez plusieurs espèces provenant de différents groupes taxonomiques, ces deux indicateurs sont en partie révélateurs de la condition des organismes vivants et de la condition du milieu.

Dans le cadre de ce bilan, les espèces servant à illustrer la condition des ressources biologiques ont été sélectionnées, entre autres, à partir de la disponibilité des données. Pour certaines espèces, ces dernières couvrent des périodes allant au-delà de 20 ans. Les espèces choisies appartiennent à trois groupes taxonomiques (poissons, oiseaux, mammifères) et vivent dans des milieux différents (eaux douces, eaux salées). Les données d'abondance sont présentées pour onze espèces; celles portant sur la contamination touchent neuf espèces. Dans le cas du Fou de Bassan à l'île Bonaventure, en Gaspésie, les données sur l'abondance et sur la contamination couvrent à peu près la même période.

Interprétation générale

L'abondance a varié différemment selon les espèces. Parmi les onze espèces considérées, plusieurs présentent des niveaux très faibles. L'Éperlan arc-en-ciel, l'Anguille d'Amérique et le Poulamon atlantique connaissent un déclin continu depuis plusieurs années; le nombre de captures a baissé sérieusement depuis 1986 dans les deux premiers cas. Les stocks de Morue diminuent de manière continue depuis 1985. La population de Bélugas, une espèce en danger de disparition, se maintient aux environs de 500 individus (entre 1982 et 1992). Dans le cas des autres espèces, l'abondance du Grand Corégone est encore faible,

mais augmente lentement depuis 1985. Le Doré jaune est l'espèce qui montre la plus grande abondance chez les espèces retenues pour la faune ichtyenne (le nombre de captures a augmenté graduellement depuis 1987 et le niveau se maintient depuis 1989). La population de Fou de Bassan a connu une progression graduelle entre 1969 et 1989 (17 p. 100, malgré une baisse marquée en 1976). La population de Grande Oie des neiges est très importante et a connu la plus forte augmentation (leur nombre a quintuplé entre 1969 et 1992).

De façon générale, la diminution de la contamination des organismes par certaines substances toxiques est manifeste. Des exemples sont donnés pour le DDE (un résidu du DDT) et les biphényles polychlorés (BPC) dans les œufs du Fou de Bassan de l'île Bonaventure, de même que pour le mercure et le cadmium dans le foie des Bélugas.

La baisse progressive de la teneur en mercure dans la chair des crevettes du Saguenay constitue une autre illustration de la diminution graduelle de la contamination à la suite de la réduction ou de l'arrêt de certaines sources polluantes. La série de données 1972-1992 pour la teneur en BPC dans les œufs d'un oiseau piscivore des Grands Lacs et de l'estuaire maritime, le Cormoran à aigrettes, témoigne aussi de cette tendance (voir le complément d'information *La teneur en BPC dans les œufs de Cormoran à aigrettes de l'île aux Pommes*).



L'abondance de certaines espèces : le nombre de captures ou d'individus recensés et l'estimation de la biomasse totale

Définition

Le nombre de captures, le nombre d'individus recensés ou l'évaluation des biomasses (pour des périodes diverses), ont été établis pour les espèces suivantes : huit espèces de poissons – Éperlan arc-en-ciel (1963-1992), Doré jaune (1971-1992), Poulamon atlantique (1971-1992), Grand Corégone (1971-1992), Anguille d'Amérique (1975-1992), Morue (1978-1992), Sébaste (1978-1992), Flétan du Groenland (1984-1992); deux espèces d'oiseaux – Grande Oie des neiges (1969-1992), Fou de Bassan (six années entre 1969 et 1989); et une espèce de mammifère marin – Béluga (pour six années entre 1973 et 1990).

Limites

Cet indicateur ne reflète que partiellement l'abondance et la qualité des ressources biologiques puisqu'il ne tient pas compte, par exemple, d'espèces témoins, de la condition physiologique, etc.



Les données d'abondance pour les poissons, exception faite de la Morue, du Sébaste et du Flétan du Groenland ont été prises à seulement deux sites : l' Aquarium du Québec ou la passe migratoire du barrage Moses-Saunders à Cornwall.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES



Présentation des résultats

L'Éperlan arc-en-ciel compte plusieurs populations distinctes : celle de la Baie des Chaleurs, celle de la rivière Saguenay, celle localisée sur la rive nord vis-à-vis de la région de Charlevoix et celle de la rive sud de l'estuaire. Au début des années 1960, la population d'Éperlan était abondante et importante pour l'économie du Québec. Le nombre d'individus capturés à la pêche fixe de l' Aquarium du Québec a considérablement baissé depuis 1963; il est passé de 1800 en 1963 à 17 en 1992. Il peut cependant varier sensiblement d'une année à l'autre. Durant les trente dernières années, c'est en 1968 qu'il a été le plus élevé, soit 1900, et c'est en 1991 qu'il a été le plus bas, soit 7 (figure 3.6.1).

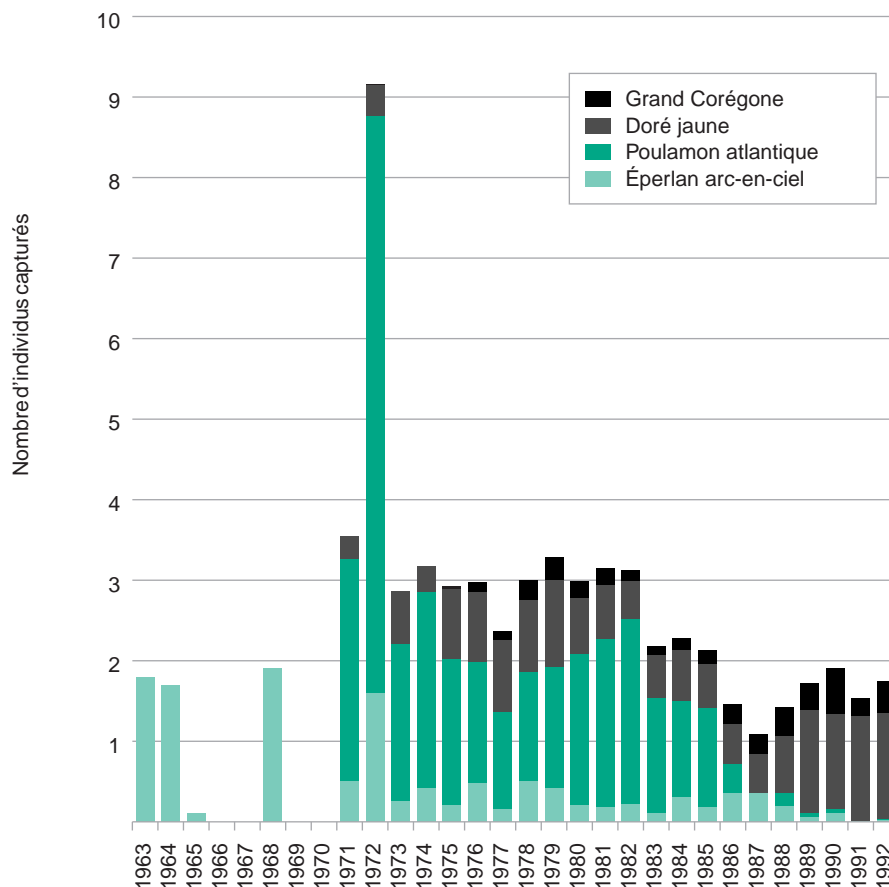
Les captures de Doré jaune ont augmenté de 370 p. 100 entre 1971 et 1992 : elles ont passé de 280 en 1971 à 1315 en 1992. Cette période a été caractérisée par une alternance d'une période (deux à quatre ans) de baisse des effectifs suivie immédiatement d'une période de hausse des effectifs. Entre 1988 et 1989, les captures de Doré jaune ont augmenté de 83 p. 100 en un an seulement et se maintiennent au-dessus de 1000 depuis 1989. Durant les vingt dernières années, c'est en 1992 qu'elles ont été les plus élevées, soit 1315 et c'est en 1971 que l'on en a capturé le moins, soit 280.

La population de Poulamon atlantique de l'estuaire moyen, entre la pointe est de l'île d'Orléans et Cacouna, a connu un sérieux déclin depuis 20 ans. Son très bas niveau était encore évident en 1992. Entre 1971 et 1992, le nombre d'individus capturés a diminué de 99 p. 100 : il est passé de 2761, en 1971 à 16 en 1992. Durant les vingt dernières années, c'est en 1987 et en 1991 que l'on a enregistré le moins de captures, soit 4 et 5. Au cours de cette période, elles ont atteint un sommet en 1972, soit 7156. Entre 1977 et 1982, les captures ont sensiblement augmenté. Mais depuis 1982, elles n'ont presque jamais cessé de diminuer.

Les captures de Grand Corégone ont augmenté depuis 1971, passant de 5 en 1971 à 400 en 1992. La meilleure année a été 1990 où les captures ont grimpé à 575 et les pires années ont été 1971, avec 5 captures, ainsi que 1973 et 1974, avec 7 captures.

Le dénombrement des jeunes Anguilles d'Amérique effectué au barrage Moses-Saunders à Cornwall depuis 1975 indique un sérieux déclin à partir de 1986 (figure 3.6.2). Entre 1975 et 1992, il a chuté de 99 p. 100, passant de 936 000 en 1975 à 11 533 en 1992. Durant la période 1975 à 1985, le nombre

FIGURE 3.6.1
Captures annuelles
de quatre espèces
de poissons de la pêche fixe
de l'Aquarium du Québec
(1963-1992)



Remarque – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Pilote, 1993.

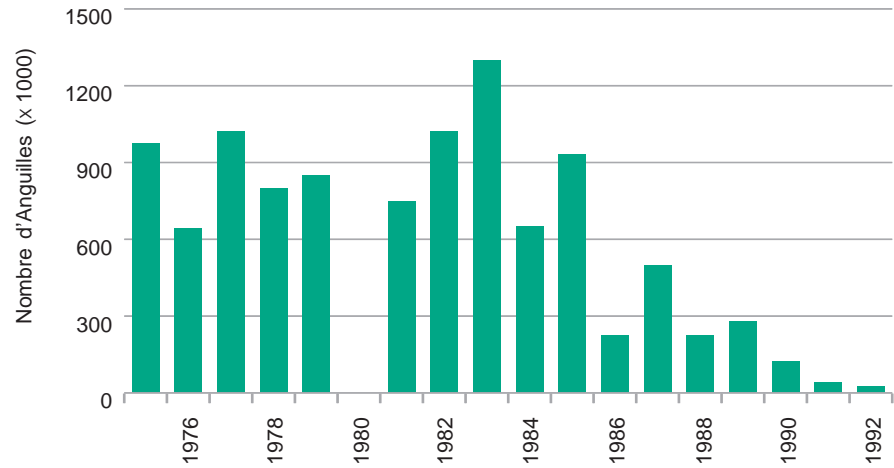
d'Anguilles se situait en moyenne à 888 000 alors qu'entre 1986 et 1992, il était de 192 000. Depuis 1975, c'est en 1983 que l'on a dénombré le plus d'effectifs, soit 1 293 570 et c'est en 1992 où l'on en a dénombré le moins, soit 11 533.

La biomasse totale de la morue de trois ans et plus a atteint un sommet de 771 000 tonnes en 1983 et a diminué de façon régulière depuis lors. Le stock de Morue a atteint son niveau le plus bas en 1992 (291 000 t). La plus forte baisse s'est produite entre 1986 et 1988, où le stock estimé a chuté de 22 p. 100 chaque année (figure 3.6.3).

La biomasse pour le Sébaste fluctue sensiblement d'une année à l'autre. La valeur de biomasse la plus importante, soit 211 000 tonnes, a été atteinte en 1979 et la plus basse, soit 27 000 tonnes, en 1987. Entre 1983 et 1986, la valeur moyenne atteignait 134 000 tonnes alors qu'entre 1987 et 1992, elle s'établissait à 49 000 tonnes. La plus forte baisse s'est produite entre 1986 et 1987, où le stock de Sébaste a chuté de 81 p. 100 en l'espace d'un an.



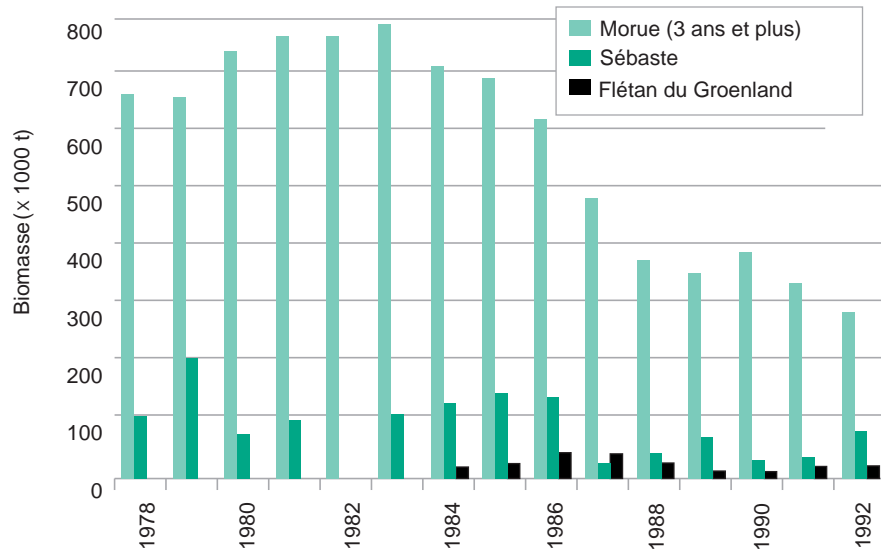
FIGURE 3.6.2
Dénombrement des jeunes
Anguilles d'Amérique
à la passe migratoire
du barrage Moses-Saunders
à Cornwall (1975-1992)



Remarque – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Eckersley, 1982; Hendrick, 1991; Castonguay *et al.*, 1994a.

FIGURE 3.6.3
Biomasse totale estimée
pour la Morue, le Sébaste
et le Flétan du Groenland
du golfe du Saint-Laurent
(1978-1992)



Remarques – Zones considérées. – Morue (3Pn - 4RS, 4T - 4Vn);
 Sébaste (3Pn - 4RS, 4T - 4Vn); Flétan du Groenland (4R, 4S, 4T).

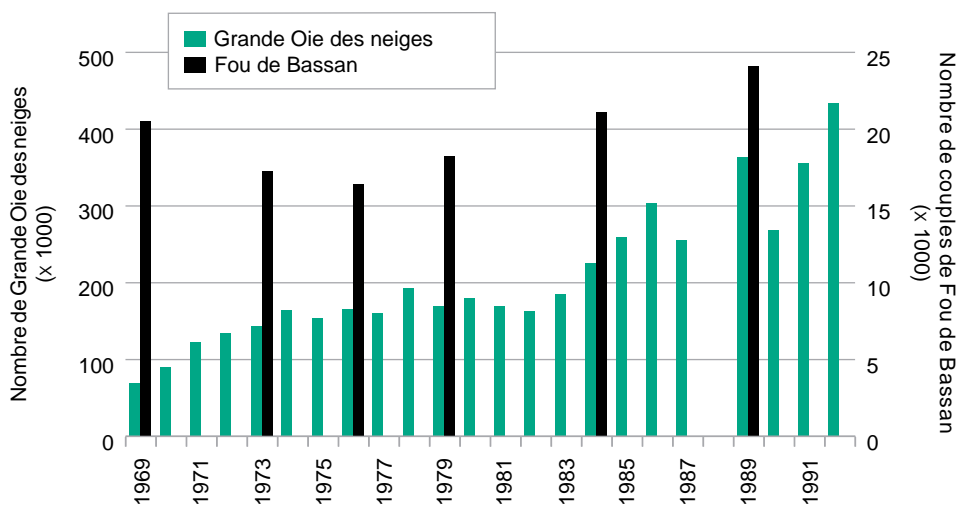
L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Fréchet, 1994; Chouinard, 1994

La biomasse du Flétan du Groenland est disponible depuis 1984. Entre 1984 et 1992, la valeur la plus importante a été atteinte en 1986 (45 000 t) et la plus basse a été enregistrée en 1990 (12 000 t). Entre 1984 et 1992, la valeur moyenne a été de 25 000 tonnes.

Les données concernant la Grande Oie des neiges démontrent que la population printanière a connu une hausse très importante entre 1969 et 1992. Le nombre a quintuplé sur une période de plus de vingt ans (figure 3.6.4). Pour ce qui est du Fou de Bassan, le nombre de couples est passé de 20 500 en 1969 à 24 000 en 1989. Une baisse marquée a été enregistrée en 1976 où seulement 16 500 couples ont été dénombrés. Certaines données historiques soulignent que le nombre de couples nicheurs a diminué de près de 25 p. 100 entre 1966 et 1976, en raison de la contamination par les DDT dans les années 1970.

FIGURE 3.6.4
Population printanière de la Grande Oie des neiges de la vallée du Saint-Laurent et nombre de couples de Fou de Bassan à l'île Bonaventure (1969-1992)



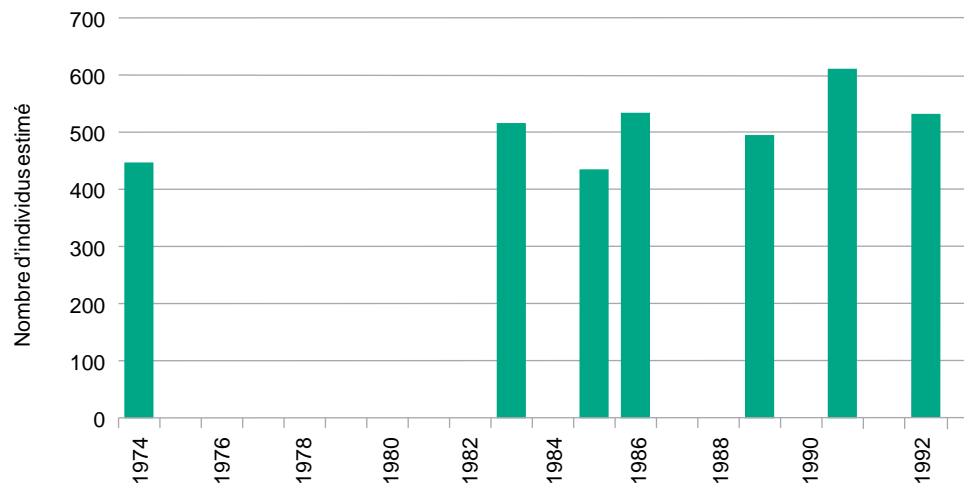
Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Chapdelaine *et al.*, 1987; Chapdelaine, 1993 (Fou de Bassan); Reed, 1993 (Grande Oie des neiges).

Historiquement (1885), le troupeau de Bélugas s'élevait à 5000 individus. Depuis le début des années 1970, la population se maintient aux environs de 500 individus (figure 3.6.5).



FIGURE 3.6.5
Évolution temporelle
de la population de Bélugas
du Saint-Laurent
(*Delphinapterus leucas*)
(1973-1992)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Sources : À partir des données de Kingsley et Hammill, 1991; Sergeant et Hoek, 1988; Kingsley, 1994.



La contamination de certaines espèces : La teneur (en mg/kg) en divers contaminants dans la chair, le foie ou les œufs

Définition

La teneur (en mg/kg) en contaminants organiques et inorganiques dans la chair, le foie ou les œufs de certaines espèces a été mesurée. Les figures présentées illustrent, pour différentes régions du Saint-Laurent, les variations spatiales et (ou) temporelles des teneurs en divers contaminants, pour les espèces suivantes: mercure (Hg) et biphényles polychlorés (BPC) – Barbotte brune, Perchaude, Grand Brochet, Doré jaune (1984-1987); mercure (Hg) – Morue (1987-1989); Crevette (1970-1989); mirex – Anguille d'Amérique (1982 et 1990); hexachlorobenzène (HCB), DDE, biphényles polychlorés (BPC) et dieldrine – Fou de Bassan (1969-1984); mercure (Hg) et cadmium (Cd) – Béluga (1988-1990).

Limites

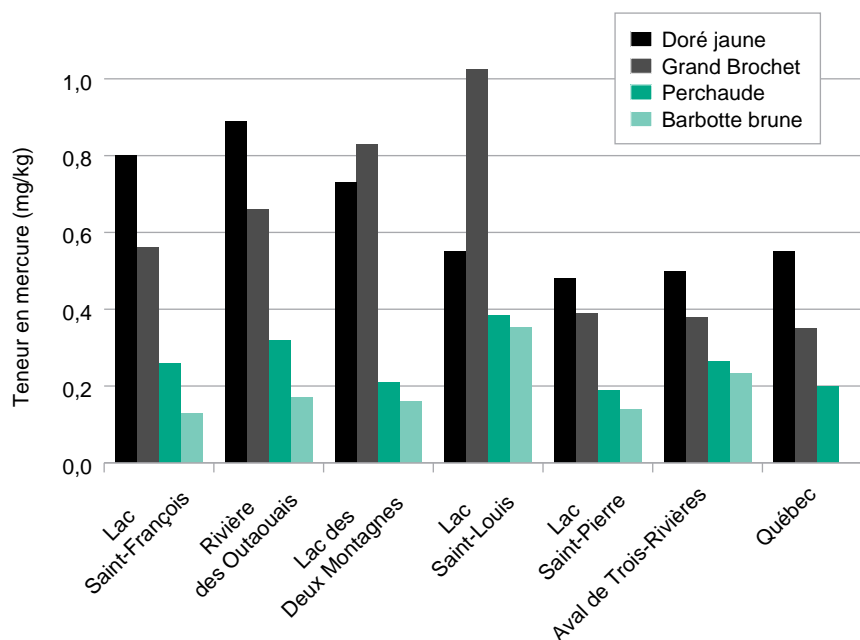
Le choix des espèces, leur place dans l'écosystème de même que la variété des contaminants mesurés influencent directement l'évaluation globale de la contamination des ressources biologiques du fleuve.

**SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES**

Présentation des résultats

Les teneurs en mercure mesurées dans la chair de quatre espèces de poissons adultes des lacs fluviaux pour la période 1984 à 1987 (figure 3.6.6) ont permis d'observer un phénomène de bioamplification du mercure. Les poissons piscivores ou prédateurs, tels le brochet et le doré, présentent des teneurs en mercure plus élevées que les poissons benthivores comme la Perchaude et la Barbotte brune, étant donné leur position dans la chaîne alimentaire. Pour le Brochet et le Doré, la teneur prévue dans la directive de mise en marché (0,5 mg/kg) a été dépassée de 1984 à 1987. Les secteurs où l'on a trouvé les plus hauts taux de mercure sont la rivière des Outaouais pour le Doré jaune et le lac Saint-Louis pour le Grand Brochet, la Perchaude et la Barbotte brune.

FIGURE 3.6.6
Variations spatiales
des teneurs en mercure
dans la chair de certains
poissons adultes
du Saint-Laurent
(1984-1987)



Remarques. – Résultats combinés par secteur; valeurs moyennes dans la chair pour la période 1984-1987.

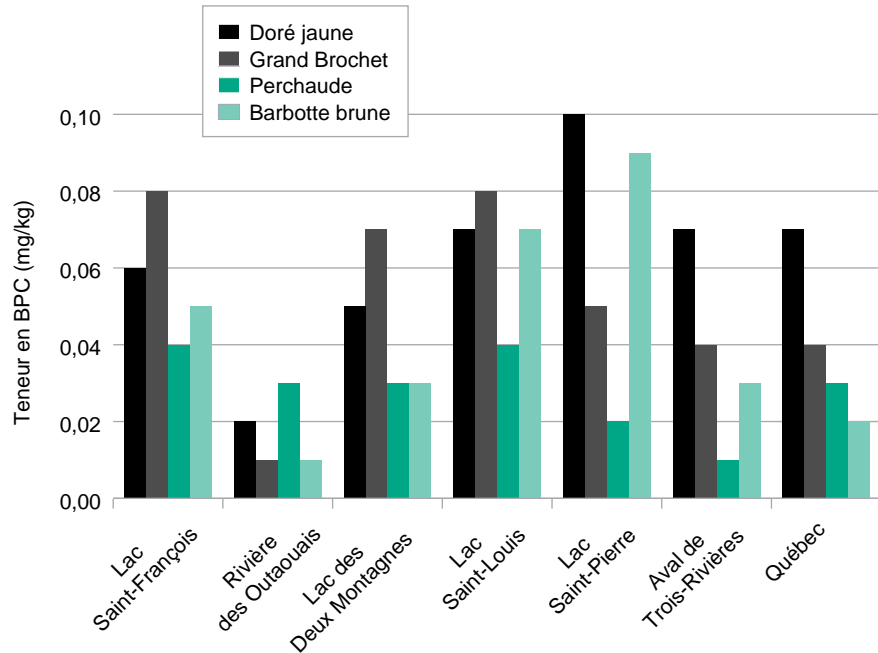
L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Legendre et Sloterdijk, 1988

Au cours de la même période, l'analyse de la chair des poissons adultes a démontré des teneurs en BPC variables selon l'espèce considérée et le secteur (figure 3.6.7). Dans aucun cas, ces valeurs n'ont dépassé la directive de mise en marché. Les secteurs où l'on a retrouvé les plus hauts taux de BPC sont le lac Saint-Pierre pour le Doré jaune et la Barbotte brune et les lacs Saint-Louis et Saint-François pour le Grand Brochet et la Perchaude.



FIGURE 3.6.7
Variations spatiales
des teneurs en BPC
dans la chair de certains
poissons adultes
du Saint-Laurent
(1983-1986)

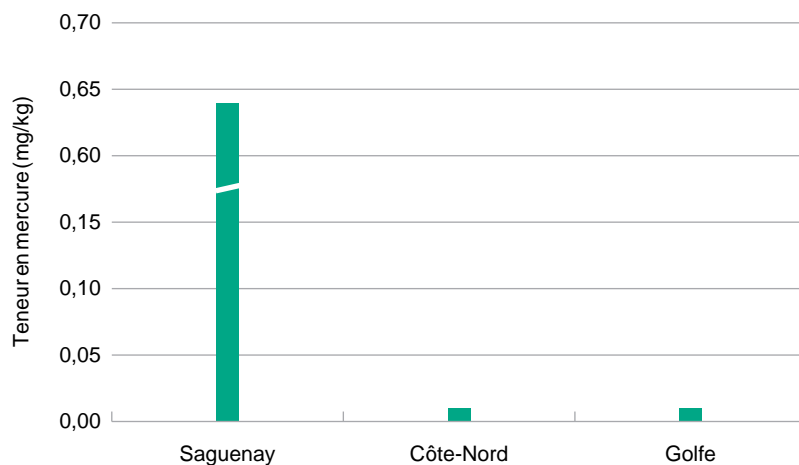


Remarque. – Résultats combinés par secteur; valeurs moyennes dans la chair pour la période 1983-1986.

Source : À partir des données de Legendre et Sloterdijk, 1988.

Entre 1987 et 1989, pour la Morue, les teneurs en mercure étaient nettement plus élevées dans la chair des morues capturées dans la rivière Saguenay (qui parfois dépassaient la directive de mise en marché), comparativement à celles pêchées au large de la Côte-Nord ou dans le golfe (figure 3.6.8), qui affichaient un taux très faible.

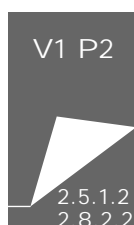
FIGURE 3.6.8
Variations spatiales
des teneurs en mercure
dans la chair des Morues
du Saint-Laurent (1987-1989)



Source : À partir des données de DeLadurantaye *et al.*, 1990.

Les anguilles pêchées aux abords de Kamouraska (figure 3.6.9) étaient contaminées par le mirex mais les teneurs en cette substance ont diminué considérablement depuis le début des années 1980. Elles étaient beaucoup plus basses en 1990 (0,025 mg/kg) qu'en 1982 (0,1 mg/kg). Le pourcentage d'anguilles dont la teneur en mirex dépassait 0,1 mg/kg (directive de mise en marché) était de 52 p. 100 en 1982 et de 29 p. 100 en 1990. La contamination des anguilles par des produits chimiques (incluant le mirex) dépend des sources de pollution présentes dans les régions où les anguilles grandissent pour atteindre leur maturité. On a observé à Kamouraska une tendance à la hausse du niveau de contamination des anguilles vers la fin de leur période de migration. Les anguilles étant des espèces migrantes, le patron de migration des anguilles provenant de sources différentes devient alors très important lors de l'analyse des données recueillies.

FIGURE 3.6.9
Variations temporelles
des teneurs en mirex
dans la chair de l'Anguille
d'Amérique à Kamouraska
(1982 et 1990)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

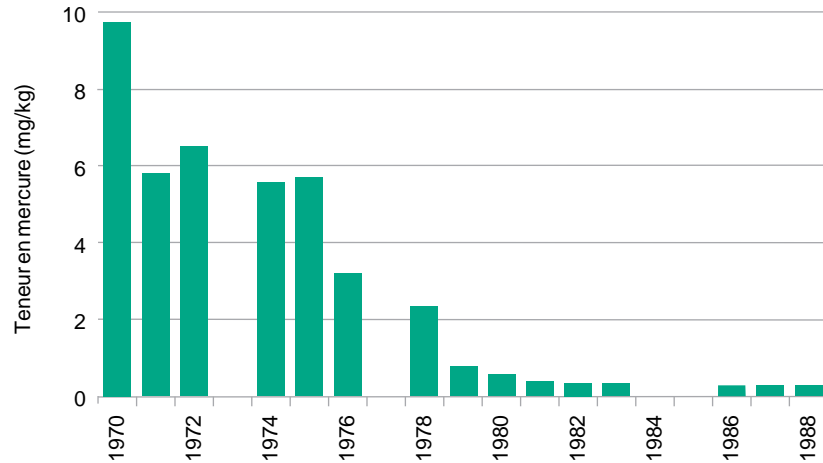
Source : À partir des données de Hodson *et al.*, 1992.

En 1970, les teneurs en mercure dans la chair des Crevettes du Saguenay atteignaient des valeurs supérieures à 9 mg/kg (figure 3.6.10). Près de vingt ans plus tard, les teneurs voisinaient 0,4 mg/kg, soit légèrement au-dessus de la directive de mise en marché.

Comme l'indique la figure 3.6.11, l'analyse des œufs frais recueillis entre 1969 et 1984 dans la colonie de Fou de Bassan de l'île Bonaventure, a révélé que les teneurs en différents contaminants organiques ont diminué progressivement. La baisse de contamination par le DDE (un résidu du DDT) fait suite au bannissement de cette substance dans les années 1970.



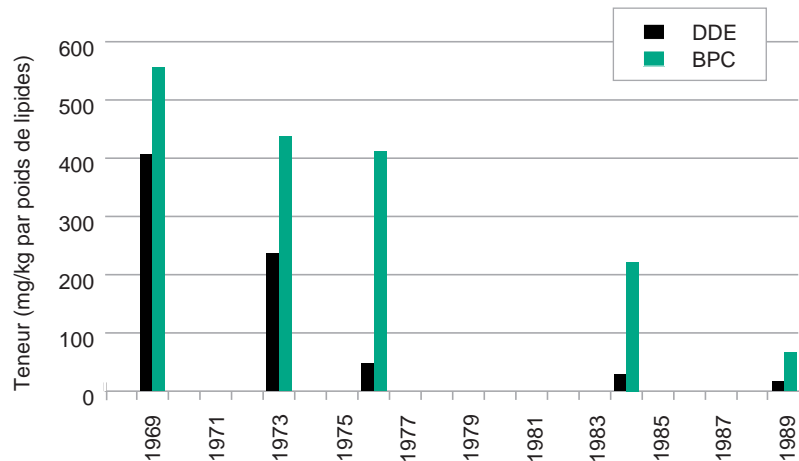
FIGURE 3.6.10
Évolution temporelle
des teneurs en mercure
dans la chair de la Crevette
du Saguenay (1970-1988)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de De Ladurantaye *et al.*, 1990.

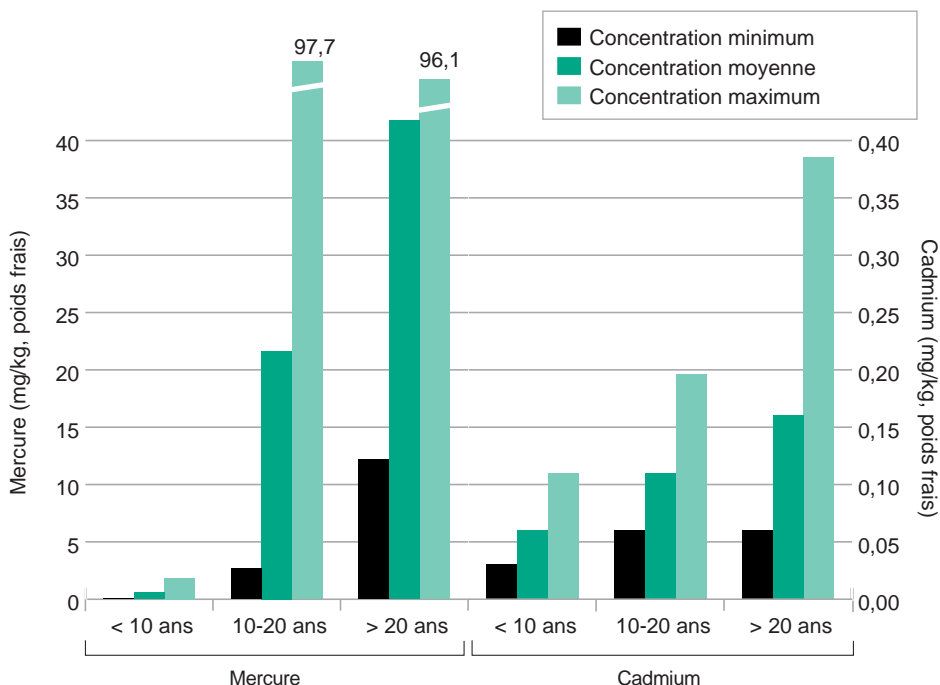
FIGURE 3.6.11
Évolution temporelle
des teneurs en DDE et BPC
dans les œufs
de Fou de Bassan
de l'île Bonaventure
(1969-1989)



Source : À partir des données de Chapdelaine *et al.*, 1987; Chapdelaine, 1993.

Les concentrations de mercure et de cadmium trouvées dans le foie des Bélugas du Saint-Laurent durant la période 1988-1990 indiquent que ces contaminants tendent à s'accumuler avec l'âge (figure 3.6.12). Cela est surtout significatif pour le mercure. La concentration du mercure dans le foie des Bélugas du Saint-Laurent est plus élevée que dans la majorité des cétacés de l'hémisphère Nord. Par contre, les tissus des Bélugas du Saint-Laurent contiennent moins de cadmium que ceux des Bélugas arctiques et que ceux de la plupart des autres mammifères marins de l'hémisphère Nord.

FIGURE 3.6.12
Teneurs en mercure
et cadmium dans le foie
des Bélugas du Saint-Laurent
(1988-1990)



Remarque. – Échantillon par groupe d'âge. – < 10 ans : 5 Bélugas ; 10-20 ans : 13 Bélugas ; > 20 ans : 16 Bélugas.

Source : À partir des données de Béland *et al.*, 1992.

Sur les 34 Bélugas analysés durant cette période, 5 avaient moins de 10 ans, 13 appartenaient au groupe 10-20 ans et 16 avaient plus de 20 ans. Les concentrations de mercure chez ces Bélugas s'étalent entre 0,07 mg/kg (poids frais) et 97,66 mg/kg. La concentration moyenne de mercure passe de 0,58 mg/kg pour les Bélugas de 10 ans et moins à 21,64 mg/kg (Bélugas de 10 à 20 ans) et, finalement, à 41,76 mg/kg pour les Bélugas de plus de 20 ans. Les faibles concentrations de cadmium trouvées chez ces Bélugas, entre 0,03 et 0,385 mg/kg (poids frais), ne semblent pas préoccupantes. La concentration moyenne de cadmium passe de 0,06 mg/kg (Bélugas de moins de 10 ans) à 0,11 mg/kg (Bélugas de 10 à 20 ans) et, finalement, à 0,16 mg/kg pour les Bélugas de plus de 20 ans.



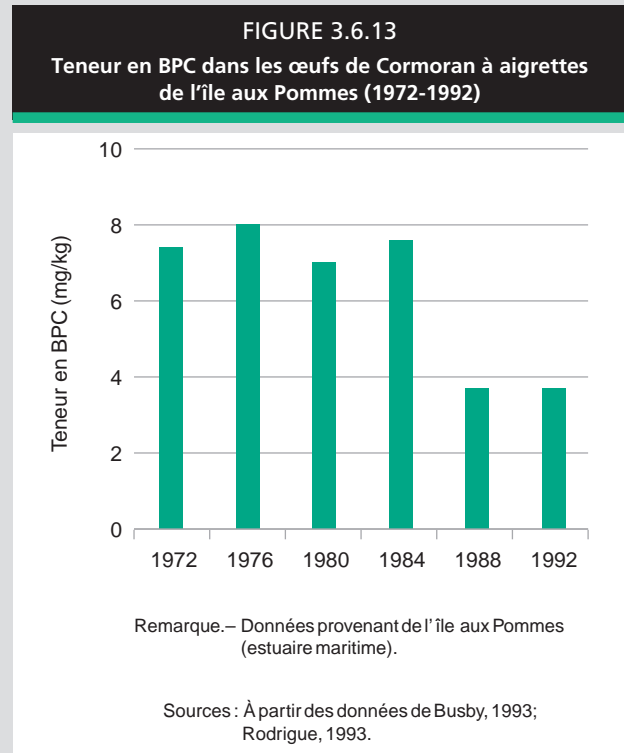
Complément d'information

LA TENEUR EN BPC DANS LES ŒUFS DE CORMORAN À AIGRETTES DE L'ÎLE AUX POMMES

Les biphényles polychlorés (BPC) ont connu une multitude d'usages industriels avant de faire l'objet de restrictions à compter de 1972. Utilisés dans les équipements électriques, les encres d'imprimerie, les lubrifiants et les bouillies d'insecticides, les BPC sont aujourd'hui répandus dans tous les milieux terrestres et aquatiques; le transport atmosphérique leur assure une diffusion planétaire. On soupçonne un petit nombre des 209 isomères de cette molécule d'avoir une toxicité élevée et d'engendrer des désordres métaboliques chez plusieurs animaux, dont les oiseaux aquatiques. En raison de leur solubilité dans les tissus gras et de leur grande stabilité, les BPC font l'objet d'une bioamplification dans le réseau trophique. Situés au sommet de ce réseau, des oiseaux piscivores comme le Fou de Bassan (*Sula bassana*) et le Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) deviennent donc de précieux indicateurs des tendances de l'abondance de ces contaminants dans l'écosystème.

Depuis 1972, on échantillonne les œufs du Cormoran à aigrettes sur l'île aux Pommes, près de Trois-Pistoles, dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, afin d'analyser leur teneur en BPC. Les résultats présentés à la figure 3.6.13 montrent qu'après avoir atteint un sommet vers 1976, la teneur a diminué de façon régulière jusqu'à un niveau qui n'est pas jugé inquiétant présentement.

La tendance à la baisse au cours des dernières années est corroborée par la détection de niveaux relativement faibles de BPC dans les œufs de la même espèce récoltés sur d'autres îles de



l'estuaire maritime en 1991 et 1992. Les teneurs varient entre 1,32 et 5,01 mg/kg (moyenne $3,39 \pm 0,8$) sur diverses îles du moyen estuaire et entre 1,10 et 4,01 mg/kg ($2,37 \pm 0,3$) sur des îles de l'estuaire maritime et du golfe.

Dans les Grands Lacs, en plein cœur du bassin industriel continental, les teneurs en BPC dans les œufs de cette espèce atteignaient dans les années 1970 des niveaux de 5 à 10 fois plus élevés que ceux notés dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent durant la pire année enregistrée (1976). Des niveaux très élevés de BPC coïncidant avec des niveaux équivalents de DDE et d'autres composés organochlorés étaient alors associés à une interruption complète de la reproduction chez cette espèce. Des effets aussi dramatiques n'ont cependant jamais été observés dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

Sources : À partir de Busby, 1993; Rodrigue, 1993.

**En
bref****LA CONDITION DES RESSOURCES
BIOLOGIQUES****Constat environnemental**

- Les déclinés sérieux dans l'abondance, observés entre 1986 et 1992, chez des espèces ou des stocks particuliers de poissons d'eau douce et d'eau salée (dont certaines sont en difficulté), sont combinés à des activités plus ou moins intenses de pêche commerciale durant la même période, notamment pour l'Éperlan arc-en-ciel, l'Anguille d'Amérique, le Poulamon atlantique et la Morue.
- Entre 1969 et 1992, l'augmentation graduelle de la population de Fou de Bassan et rapide de la population de la Grande Oie des neiges est notable.
- La population de Bélugas, une espèce en danger de disparition, s'est maintenue aux environs de 500 individus entre 1982 et 1992.
- La diminution graduelle de la contamination est manifeste chez les Anguilles d'Amérique capturées à Kamouraska, dans les œufs des Fous de Bassan de l'île Bonaventure et chez les Crevettes du fjord du Saguenay. Toutefois, à la fin des années 1980, les neuf espèces fauniques considérées étaient encore contaminées par des substances toxiques.

Importance relative

- Cette caractéristique est la plus influencée de toutes les caractéristiques retenues pour déterminer l'état du fleuve. Elle est aussi la cinquième des huit caractéristiques les plus influentes sur l'ensemble du Saint-Laurent. Il s'agit donc d'une caractéristique hybride.

**Recommandations sur le suivi de la condition
des ressources biologiques**

- Les indicateurs utilisés ici traitent séparément l'abondance et la contamination; il faudrait développer de nouvelles mesures permettant d'intégrer ces deux aspects en tenant compte des diverses entités écosystémiques du Saint-Laurent.
- En fonction de l'évolution des connaissances, le choix des espèces les plus représentatives des divers groupes taxonomiques devrait être raffiné à l'aide de critères de sélection améliorés.



3.7

LE TRANSPORT MARITIME



Garde côtière canadienne, Région des Laurentides

Contexte

La navigation est particulièrement difficile en certains endroits du Saint-Laurent, en raison notamment de zones de fort courant, des rétrécissements du chenal de navigation et de la faible hauteur d'eau. Les principaux risques environnementaux liés au transport maritime sont les déversements de matières dangereuses, les effets du batillage (sur les rives situées à moins d'un kilomètre), et l'introduction d'espèces exotiques lors du déballastage.

L'introduction d'espèces exotiques a été discutée lors de l'analyse de la biodiversité. On y a constaté la colonisation annuelle d'une partie du fleuve par la Moule zébrée. Les effets du batillage sur les rives sont importants à des endroits précis du tronçon fluvial. À l'échelle du fleuve, cet aspect du transport maritime a une influence qui n'est pas significative. Il n'est pas présenté dans le présent ouvrage mais le volume 1 aborde le sujet.

Selon les données historiques, des déversements accidentels surviennent, entre autres, lors du ravitaillement en carburant dans les ports, du pompage des doubles fonds des navires, du déchargement des pétroliers ou à la suite d'un accident maritime.

Le risque de déversements accidentels de matières dangereuses est donc l'aspect considéré en raison de ses effets perturbateurs potentiels, surtout sur la condition des ressources biologiques, la qualité de l'eau, la qualité des sédiments et l'accessibilité aux rives et au fleuve. Bien qu'il ne soit pas possible d'évaluer clairement ce risque environnemental à l'heure actuelle, trois indicateurs renseignent et constituent des éléments de base de cette démarche. Le premier indicateur informe sur le pourcentage que représentent les marchandises dangereuses par rapport au total de marchandises manutentionnées dans les ports commerciaux. Le second rapporte la proportion de voyages maritimes effectués par les navires marchands et les navires-citernes dont le tirant d'eau excède la hauteur d'eau garantie dans deux parties du chenal maritime. Le troisième informe sur le nombre de déversements répertoriés entre 1991 et 1993, ainsi que sur la quantité moyenne déversée.

Interprétation générale

Les zones les plus à risque d'incidents, compte tenu du volume de marchandises dangereuses, des difficultés de navigation et des transits importants d'hydrocarbures, sont situées dans les deux tronçons amont du fleuve. La région de Québec est particulièrement sensible aux déversements accidentels, surtout à cause des difficultés de navigation (profondeur, marées, etc.) et de l'achalandage qu'on y retrouve.

En 1992, les ports de l'estuaire fluvial et du tronçon fluvial ont reçu près de 90 p. 100 (plus de 15 millions de tonnes) des marchandises dangereuses manutentionnées dans les ports commerciaux du Saint-Laurent. Près de 50 p. 100 de toutes les marchandises manutentionnées dans l'estuaire fluvial sont identifiées «matières dangereuses». Par ailleurs, les navires-citernes ont un tirant d'eau qui excède le plus souvent la hauteur d'eau garantie dans la traverse du Nord du chenal maritime, près de l'île d'Orléans. La majorité des déversements signalés entre 1991 et 1993 concernait des hydrocarbures.



Le tonnage total et la proportion de marchandises dangereuses manutentionnées dans les ports commerciaux

Définition

Appartiennent aux matières dangereuses, toutes les marchandises manutentionnées portant un numéro d'identification UN. Les numéros UN et leur classement sont issus du *Règlement sur le transport des matières dangereuses* décrété par l'ONU et endossé par une législation canadienne (*Gazette du Canada*, chap. 34, 21 août 1992). Ce numéro sert à uniformiser mondialement la caractérisation et le classement des matières dangereuses, à les identifier et à les manipuler adéquatement dans tous les ports du monde.

Selon l'identification UN, les matières suivantes sont considérées comme des matières dangereuses :

Classe 1: Explosifs

Classe 2: Gaz

Classe 3: Liquides inflammables

Classe 4: Solides inflammables: substances qui peuvent s'enflammer spontanément ou substances qui, au contact avec l'eau, émettent des gaz inflammables



Classe 5: Substances oxydantes et peroxydes organiques

Classe 6: Substances toxiques et substances infectieuses

Classe 7: Matières radioactives

Classe 8: Substances corrosives

Classe 9: Divers produits ou substances (inclut divers matériaux dangereux; substances ou produits présentant des dangers suffisants pour justifier la réglementation de leur transport, mais qu'on ne peut pas attribuer à l'une des autres classes). Les substances dangereuses pour l'environnement et les déchets dangereux sont également inclus.

Les statistiques de tonnage total par région hydrographique du fleuve sont disponibles de 1980 à 1992. Celles qui se rapportent au tonnage de marchandises dangereuses manutentionnées sont disponibles pour l'année 1992 seulement.

Limites

Les données sur les volumes des marchandises manutentionnées (incluant les matières dangereuses) dans les ports commerciaux du Saint-Laurent devraient être complétées par des informations concernant le mode de transbordement; les volumes seuls ne peuvent rendre compte avec précision des risques environnementaux.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

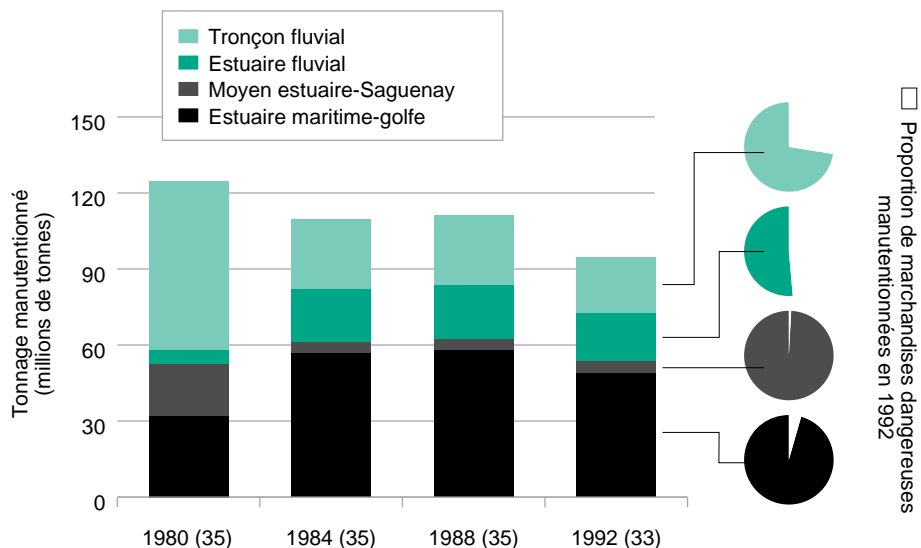
ESTUAIRE
FLUVIAL

Présentation des résultats

Les données de la [figure 3.7.1](#) montrent que les plus importants volumes de marchandises sont manutentionnés dans les ports de l'estuaire maritime et du golfe. En 1992, 49 millions de tonnes de marchandises ont été manutentionnées dans l'estuaire maritime et le golfe, tonnage qui est légèrement plus élevé que le total des volumes manutentionnés dans les trois autres sections du fleuve réunies. Dans le tronçon fluvial, les volumes manutentionnés en 1992 ont été de l'ordre de 22 millions de tonnes, une diminution d'environ 20 p. 100 par rapport à 1988. Dans l'estuaire fluvial, les volumes sont de 19 millions de tonnes; ils sont stables depuis 1984. Le moyen estuaire et le Saguenay paraissent des secteurs marginaux avec cinq millions de tonnes de marchandises manutentionnées.

Le plus gros des marchandises dangereuses manutentionnées en 1992 l'a été dans les deux tronçons amont, avec près de 50 p. 100 pour l'estuaire fluvial et 28 p. 100 pour le tronçon fluvial. Dans l'estuaire maritime et le golfe, environ 5 p. 100 seulement des marchandises manutentionnées sont classées matières dangereuses et ce même si c'est dans ces tronçons que le plus fort volume de marchandises est manutentionné. Le moyen estuaire et le Saguenay ne comptent que pour 2 p. 100 du volume du tonnage des marchandises dangereuses manutentionnées.

FIGURE 3.7.1
Tonnage total et proportion
de marchandises
dangereuses
manutentionnées
dans certains ports
commerciaux
du Saint-Laurent
(1980-1992)



Remarque. – Les chiffres entre parenthèses représentent le nombre de ports considérés.

Source : À partir des données de Garde côtière canadienne, 1993.



La proportion des voyages de navires marchands et navires-citernes qui excèdent la hauteur d'eau garantie dans deux parties du chenal maritime

Définition

Pour la période de 1988 à 1992, les données recueillies fournissent des renseignements sur le pourcentage des voyages maritimes effectués par des navires dont le tirant d'eau excède la hauteur d'eau garantie. Deux types de navires sont considérés : les navires marchands et les navires-citernes. Les secteurs couverts du chenal maritime sont la traverse du Nord (île d'Orléans) et le secteur Montréal-Québec.

On entend par :

Hauteur d'eau garantie

La profondeur du chenal maritime la moins élevée, correspondant à la hauteur d'eau lors de la marée inférieure de basse mer, c'est-à-dire lorsque le niveau de l'eau est égal au zéro de la carte. Cette hauteur d'eau est assurée en tout temps par des dragages. Cependant, la hauteur d'eau réelle la dépasse la plupart du temps, grâce au jeu des marées.



Navires marchands

Tous les navires qui transportent des marchandises solides ou des marchandises liquides empaquetées.

Navires-citernes

Tous les navires qui transportent des marchandises liquides en vrac (non conditionnées dans des fûts ou d'autres types de récipients), quel que soit le type de substance.

Limites

Cette mesure reflète une pratique courante qui implique l'utilisation des marées pour traverser certains secteurs.

Présentation des résultats

L'examen des données sur les voyages maritimes effectués par des navires ayant un tirant d'eau qui excède la hauteur d'eau garantie pour la période de 1988 à 1992, montre que leur nombre est à la baisse depuis 1988 (-20 p. 100) (figure 3.7.2). Cette baisse cadre avec celle du nombre total de voyages maritimes qui est passé de 12 434 en 1988 à 10 461 en 1991. Pour cette période, on a enregistré en moyenne 2,6 fois plus de voyages excédant la hauteur d'eau garantie dans le secteur de la traverse du Nord (île d'Orléans) que dans le secteur Montréal-Québec.

Si l'on tient compte des deux secteurs réunis, les navires-citernes sont plus nombreux à avoir fait des voyages excédant la hauteur d'eau garantie sauf pour l'année 1991. Dans le secteur de la traverse du Nord, en moyenne 70 p. 100 des voyages dépassant la hauteur d'eau garantie ont été faits par des navires-citernes et 30 p. 100 par des navires marchands. Dans le secteur de Montréal-Québec, c'est l'inverse : en moyenne, 82 p. 100 des voyages excédant la hauteur d'eau garantie ont été faits par des navires marchands et 18 p. 100 par des navires-citernes.

Secteur Montréal-Québec – Le nombre total de voyages de navires marchands empruntant le secteur Montréal-Québec a diminué de 19 p. 100 entre 1988 et 1992 : 5066 navires en 1988, 4100 navires en 1992. Pour les navires-citernes, on constate une baisse de 17 p. 100 entre 1988 et 1992 : 1365 navires en 1988, 1131 navires en 1992. La proportion de voyages de navires marchands excédant la hauteur d'eau garantie par rapport au nombre total de voyages effectués par des navires marchands a subi une baisse générale, soit de 0,69 p. 100 en 1988 à 0,22 p. 100 en 1992, sauf en 1991 où l'on a enregistré une remontée (0,67 p. 100). Il en va de même pour les navires-citernes : la proportion de navires excédant la hauteur d'eau garantie par rapport au nombre total de voyages pour

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES

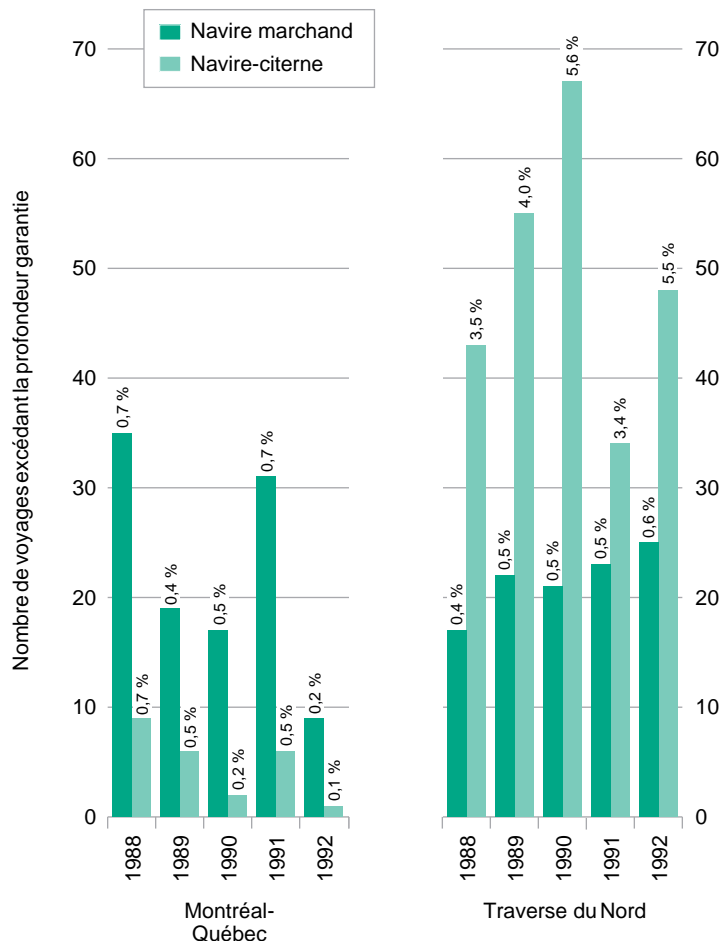
TRONÇON
FLUVIAL*

ESTUAIRE
FLUVIAL**

* Lac Saint-Louis, petit bassin de La Prairie, secteur amont du lac Saint-Pierre.

** Région comprise entre Québec et l'île aux Oies.

FIGURE 3.7.2
Nombre annuel de voyages maritimes effectués par des navires ayant un tirant d'eau excédant la hauteur d'eau garantie (1988-1992)



Remarques. – Les chiffres au-dessus des colonnes représentent le pourcentage de voyages excédant la hauteur d'eau garantie par rapport au nombre total de voyages.

Hauteur d'eau garantie pour le secteur Montréal-Québec : 10,7 mètres jusqu'en 1991 et 11,0 mètres en 1992; hauteur d'eau garantie pour la traverse du Nord : 12,5 mètres.

Source : À partir des données de Garde côtière canadienne, 1993.

cette catégorie a subi une baisse continue, passant de 0,66 p. 100 en 1988 à 0,09 p. 100 en 1992, sauf en 1991 où l'on a enregistré une remontée (0,56 p. 100).

Secteur de la traverse du Nord – Le nombre total de voyages de navires marchands passant par la traverse du Nord a baissé de 13 p. 100 entre 1988 et 1992 : de 4769 en 1988 contre 4141 en 1992. Le nombre total de navires-citernes ayant emprunté ce secteur a diminué de 29 p. 100 : 1234 en 1988, 880 en 1992. La proportion de voyages de navires marchands excédant la hauteur d'eau garantie par rapport au nombre total de voyages de navires marchands a cependant augmenté, allant de 0,36 p. 100 en 1988 à 0,60 p. 100 en 1992. Même constat pour les navires-citernes pour lesquels la proportion excédant la



hauteur d'eau garantie par rapport au nombre total de voyages a augmenté constamment depuis 1988 (sauf en 1991 où elle a connu une baisse), passant de 3,48 p. 100 en 1988 à 5,45 p. 100 en 1992.



Le nombre de déversements accidentels répertoriés

Définition

Déversement accidentel répertorié

Tout déversement occasionnant de la pollution (hydrocarbures ou autres produits chimiques dangereux) signalé ou rapporté au Service de trafic maritime par le réseau d'alerte de la Garde côtière canadienne et ayant fait l'objet d'un rapport d'incident de pollution, qu'il soit d'origine maritime (bateau), terrestre ou inconnue. Les déversements répertoriés sont survenus dans les eaux navigables gérées par la Garde côtière de la région des Laurentides.

Limites

Les données pour suivre les déversements accidentels en provenance de bateaux passant sur le Saint-Laurent sont limitées. Elles proviennent du réseau d'alerte qui répertorie les déversements occasionnant de la pollution dans la région des Laurentides, de Cornwall à l'île d'Anticosti.

Le nombre de déversements ne fait pas l'objet d'un suivi régulier. Seuls les déversements assez importants pour se mettre en pré-alerte sont répertoriés. Le tonnage moyen et l'origine du déversement sont les seules informations fournies sur la nature et l'incidence de ces déversements. Ces derniers peuvent se produire au cours du transbordement du pétrole ou des produits chimiques ou pendant les opérations de ravitaillement en carburant. Par ailleurs, des rejets illégaux peuvent être effectués au cours du déballastage des navires, par exemple.

Le nombre de déversements occasionnant de la pollution rapportés chaque année peut varier en fonction du degré de sensibilisation des gens à ce problème. Le public est plus porté aujourd'hui à signaler un déversement qu'il ne l'était autrefois.

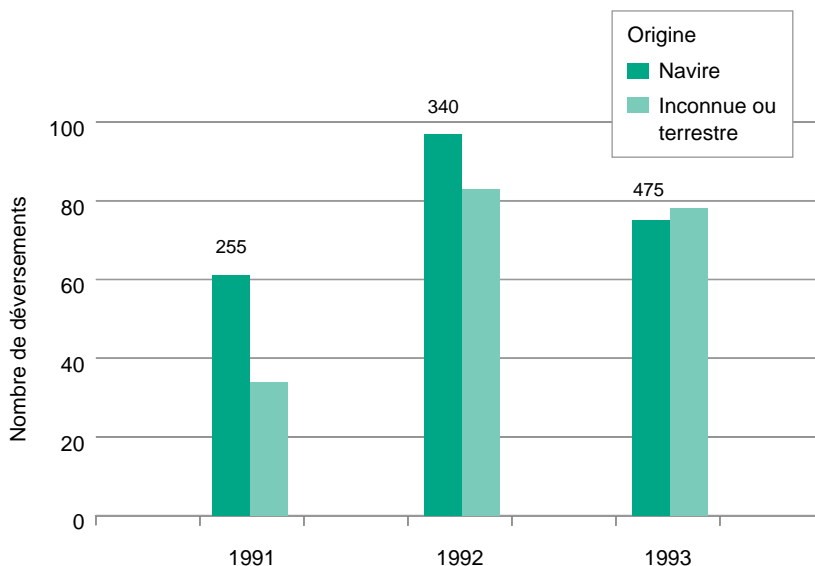
**SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES**

Présentation des résultats

La compilation des rapports de déversements (ou d'incidents) de pollution répertoriés indique qu'entre 1991 et 1993, le nombre d'incidents de pollution impliquant des navires variait entre 61 et 97 et ceux liés à une source inconnue ou terrestre variait entre 34 et 83 (figure 3.7.3). On ne peut dégager de tendance sur trois années, mais il faut noter une augmentation importante des incidents rapportés en 1992.

La majorité des déversements signalés concernaient des déversements accidentels d'hydrocarbures. La quantité moyenne d'hydrocarbures déversés par des navires est passée de 255 gallons en 1991, à 340 gallons en 1992 et 475 gallons en 1993, soit une augmentation de 86 p. 100 en trois ans.

FIGURE 3.7.3
Nombre de déversements
accidentels répertoriés
sur le Saint-Laurent,
de Cornwall à l'île
d'Anticosti, et quantité
moyenne déversée
(1991-1993)



Remarque. – Les chiffres au-dessus des colonnes indiquent la quantité moyenne (en gallons) déversée.

Source : À partir des données de Garde côtière canadienne, 1994.



LE TRANSPORT MARITIME

Constat environnemental

- En 1992, 17 millions de tonnes de marchandises dangereuses (sur un tonnage total d'environ 95 millions de tonnes) ont été manutentionnées dans les ports commerciaux du fleuve, dont près de 90 p. 100 dans l'estuaire fluvial et le tronçon fluvial.
- En 1992, 48 voyages maritimes (sur un total de 880) effectués par les navires-citernes dans la traverse du Nord du chenal maritime, avaient un tirant d'eau qui excédait la hauteur d'eau garantie. Depuis 1988, la proportion de voyages qui dépassent cette hauteur d'eau a fluctué entre 3,36 p. 100 et 5,57 p. 100.
- En 1993, on répertoriait 75 déversements accidentels en provenance d'un bateau et 78 d'origine terrestre ou inconnue; la quantité moyenne d'hydrocarbures déversés par les bateaux était de 475 gallons.

Importance relative

- Le transport maritime ne ressort pas parmi les huit caractéristiques les plus influentes à l'échelle globale du fleuve parce que son influence se fait sentir particulièrement dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial.

Recommandation sur le suivi du transport maritime

- Les mesures retenues pour suivre l'évolution de cette caractéristique aident à évaluer partiellement le risque environnemental lié à cette activité. Un indice plus complet est à élaborer et devrait tenir compte, par exemple, de la nature du produit déversé, des caractéristiques de la voie navigable (identification des secteurs à risque pour certains types de navires), du lien manifeste entre l'âge des navires et la probabilité d'une avarie majeure menant à un naufrage et à une catastrophe.

3.8

LES MODIFICATIONS DU FOND ET DE L'HYDRODYNAMIQUE



Environnement Canada, R. Rochon

Contexte

L'expérience passée a démontré les conséquences environnementales que peuvent avoir des travaux majeurs de dragage et la modification de l'hydrodynamique (voir le complément d'information *Les conséquences environnementales des gigantesques travaux de dragage effectués entre 1952 et 1970*). Entre autres, le dragage provoque le relargage de substances toxiques lorsqu'il est réalisé dans des sédiments contaminés, remet en suspension des matières solides qui changent les caractéristiques de l'eau et cause des modifications au régime d'écoulement des eaux. Le premier de ces effets a des conséquences sur l'ensemble de l'écosystème tandis que les deux autres sont soupçonnés d'agir directement ou indirectement sur les poissons en perturbant la migration chez les espèces anadromes ou en modifiant physiquement les habitats de reproduction et d'alimentation.

Aujourd'hui, les activités de dragage nécessitées par l'entretien des installations portuaires et du chenal maritime peuvent contribuer à la remise en suspension de sédiments contaminés en eau libre. Les sédiments agissent alors comme moyen de transport des polluants qui vont influencer la qualité de l'eau et la condition des ressources biologiques.

Interprétation générale

Entre 1983 et 1991, le volume moyen annuel de matériaux dragués a diminué dans une proportion de 300 p. 100. Environ 600 000 m³ de sédiments sont déplacés chaque année pour le maintien de la navigation commerciale dans le Saint-Laurent, soit l'équivalent de 60 000 voyages de camions d'une capacité de 10 m³ chacun. Les secteurs où l'on a dragué les plus grands volumes de matériaux sont la traverse du Nord, l'estuaire maritime et le golfe.



Le volume moyen annuel de matériaux dragués

Définition

La seule mesure dont on dispose pour l'instant pour faire une évaluation partielle de l'état de cette caractéristique, est le volume moyen annuel de sédiments dragués. Les données disponibles sont fournies par tronçon, de 1983 à 1991. Cette mesure informe de façon générale sur les régions hydrographiques où le lit du fleuve et l'hydrodynamique subissent des modifications.

Limites

L'indicateur utilisé ne fournit pas de renseignements sur les sites, la granulométrie des matériaux et le degré de contamination. Il ne tient pas compte d'autres activités, notamment le remblayage.

Présentation des résultats

Les volumes de matériaux dragués se maintiennent annuellement entre 400 000 et 600 000 m³ pour l'ensemble du Saint-Laurent (figure 3.8.1). En 1983 et 1988 cependant, les volumes ont été beaucoup plus importants avec respectivement près de 1,3 million et 900 000 m³ dragués. L'estuaire maritime et le golfe cumulent de façon constante les plus importants volumes dragués, suivis de près par l'estuaire fluvial. Dans ces deux sections du fleuve, les volumes annuels dragués sont de l'ordre de 200 000 à 300 000 m³. Le tronçon fluvial et l'estuaire moyen enregistrent les plus faibles volumes, les valeurs se situant généralement à moins de 100 000 m³ par année. Entre 1983 et 1991, 812 520 m³ ont été dragués dans la seule traverse du Nord du chenal maritime, près de l'île d'Orléans, soit une moyenne de 90 280 m³ par année.

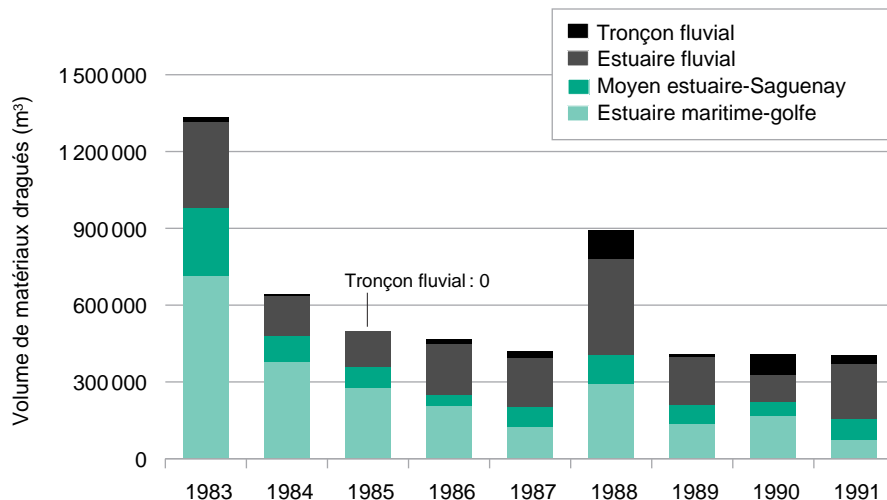
SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

ESTUAIRE
FLUVIAL*

ESTUAIRE
MARITIME
ET GOLFE

*Particulièrement le secteur
de la traverse du Nord.

FIGURE 3.8.1
 Volume moyen annuel (m³)
 de matériaux dragués dans
 le Saint-Laurent (1983-1991)



Source : À partir des données de Olivier et Bérubé, 1993.

Complément d'information

LES CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES DES GIGANTESQUES TRAVAUX DE DRAGAGE ENTRE 1952 ET 1970

Les conséquences environnementales du dragage des sédiments pour le maintien des activités de transport maritime ne figuraient pas vraiment dans les préoccupations des gestionnaires du Saint-Laurent, il y a environ 25 ans. On osait à peine soupçonner les gigantesques travaux de dragage associés à l'élargissement du chenal de navigation (entre 1952 et 1970) et à la réalisation de la Voie maritime du Saint-Laurent (entre 1954 et 1959) d'avoir eu un rôle direct ou indirect dans la situation précaire de certains stocks de poissons. L'élargissement et le creusage du chenal de navigation entre le cap Tourmente et Montréal a nécessité du dynamitage et l'enlèvement de millions de mètres cubes de sédiments sur une longueur de 200 km.

Avec le recul, les chercheurs croient que ces travaux majeurs et les modifications du régime hydraulique qu'ils ont entraînés ont provoqué soit la mortalité directe d'un grand nombre de poissons (Robitaille *et al.*, 1988), soit des effets environnementaux indirects, mais non moins dévastateurs. Peu de chercheurs mettent en doute le rôle que des modifications de cette envergure dans le lit du fleuve ont pu avoir dans la réduction des stocks ou dans la situation critique de l'Alose savoureuse et du Bar rayé, et le déclin de l'Esturgeon jaune et de l'Esturgeon noir.

Aujourd'hui, les activités de dragage sont soumises à d'autres contrôles et les pratiques changent : dates auxquelles les opérations sont autorisées, examen préalable des impacts, nouvelles méthodes de dragage et de mise en dépôt des sédiments.

Sources : Robitaille *et al.*, 1988; Marquis *et al.*, 1991.

**En
bref****LES MODIFICATIONS DU FOND
ET DE L'HYDRODYNAMIQUE****Constat environnemental**

- Le dragage d'entretien dans les ports, le chenal maritime et la Voie maritime du Saint-Laurent modifie le lit et l'écoulement du fleuve; entre 400 000 et 600 000 m³ de sédiments sont dragués annuellement depuis 1989. Les plus importants volumes sont enlevés dans l'estuaire fluvial et l'estuaire maritime. Les répercussions de cette activité sur les habitats, la qualité de l'eau et la condition des ressources biologiques, sont mal connues. Ces travaux risquent, entre autres, de remettre en suspension des sédiments contaminés qui peuvent être absorbés par des organismes et d'apporter des modifications physiques aux habitats.
- La construction d'infrastructures riveraines permettant l'accès au fleuve pour des activités récréatives ou portuaires contribue à modifier physiquement les habitats. Il en va de même des activités de remblai et de déblai associées à la construction d'infrastructures routières riveraines et à l'expansion urbaine.

Importance relative

- Les modifications du fond et de l'hydrodynamique ne ressortent pas parmi les caractéristiques les plus influentes à l'échelle du fleuve, mais elles ont toutefois une influence marquée dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial.

**Recommandation sur le suivi des modifications
du fond et de l'hydrodynamique**

- Un indice reste à mettre au point pour pondérer les volumes dragués, en y intégrant des informations sur le site, la superficie touchée, la granulométrie, la charge toxique (et la teneur en substances toxiques) des matériaux déplacés, une évaluation du risque pour les ressources biologiques en aval ou dans le voisinage, la modification d'habitats, etc. En outre, il faudrait que cet indicateur tienne compte des activités de remblayage à diverses fins qui peuvent également modifier le fond et l'hydrodynamique.

3.9

LES MODIFICATIONS DES RIVES



Contexte

Le rôle des milieux humides dans la productivité biologique, dans la capacité d'autoépuration de l'écosystème et dans certaines phases critiques du cycle vital de plusieurs espèces de poissons, d'amphibiens et de sauvagine est bien établi. En raison de cette importance écologique et économique, les modifications de ces milieux (causées surtout par les empiétements notamment ceux en périphérie de l'île de Montréal) influencent fortement l'état de l'écosystème fluvial. Les effets de certains ouvrages (comme les quais de Portneuf et de Bécancour) sur des poissons migrateurs à la suite de la modification de l'écoulement des eaux sont documentés. C'est entre 1960 et 1980 que le rythme des empiétements sur les milieux humides le long du Saint-Laurent a atteint un sommet (voir le complément d'information *Perte de milieux humides le long du Saint-Laurent, de 1945 à 1976*).

Interprétation générale

La répartition des milieux humides le long du Saint-Laurent entre 1980 et 1986 selon Gratton et Dubreuil (1990) montre que 79 p. 100 des 79 700 hectares de milieux humides se retrouvent dans le tronçon fluvial (63 000 hectares), 5 p. 100 dans l'estuaire fluvial, 8 p. 100 dans l'estuaire moyen et 8 p. 100 dans l'estuaire et le golfe réunis. Dans le tronçon fluvial, la région du lac Saint-Pierre se distingue avec 32 280 hectares de milieux humides; cela représente 41 p. 100 de l'ensemble des milieux humides du Saint-Laurent. La région du lac Saint-François suit avec 11 300 hectares (soit 14 p. 100). Les milieux humides de l'estuaire et du golfe occupent 16 694 hectares (soit 21 p. 100). Aucune information n'existait en 1986 pour la superficie occupée par les milieux humides le long du Saguenay.

Depuis trois décennies, les milieux humides ont subi d'importantes pertes de superficie, notamment dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial. Aucune donnée ne permet de savoir si d'autres pertes ou gains se sont produits depuis la fin des années 1970. La répartition spatiale actuelle de ces milieux montre que les deux tronçons amont sont particulièrement vulnérables à ces



modifications, surtout le tronçon fluvial et son plus riche segment, le secteur du lac Saint-Pierre.



La superficie de milieux humides en hectares

Définition

La mesure en hectares des superficies occupées par les milieux humides a été retenue comme indicateur d'état de l'environnement : elle permet de dégager l'importance spatiale de ces milieux le long du fleuve. Son évolution au fil des ans permettra d'évaluer les pertes ou les gains en superficie.

Associé aux données sur la condition et la biodiversité des ressources biologiques et à celles portant sur l'accessibilité aux rives et au fleuve, cet indicateur contribue à dresser un portrait plus précis de l'état de la modification des rives et de la condition de l'écosystème fluvial.

Limites

Le cumul des empiétements sur les milieux humides est connu seulement pour la période allant de 1945 à 1976. À cause de l'absence de données, il est impossible d'évaluer si d'autres pertes ont eu lieu depuis 1976. L'indicateur utilisé sert donc à définir un point de référence qui pourra, lors d'un prochain bilan, permettre de voir l'évolution de cette caractéristique. Les données datent de 1990 et 1991 et font état des milieux humides en place uniquement dans le couloir fluvial (secteur Cornwall à Montmagny).

Présentation des résultats

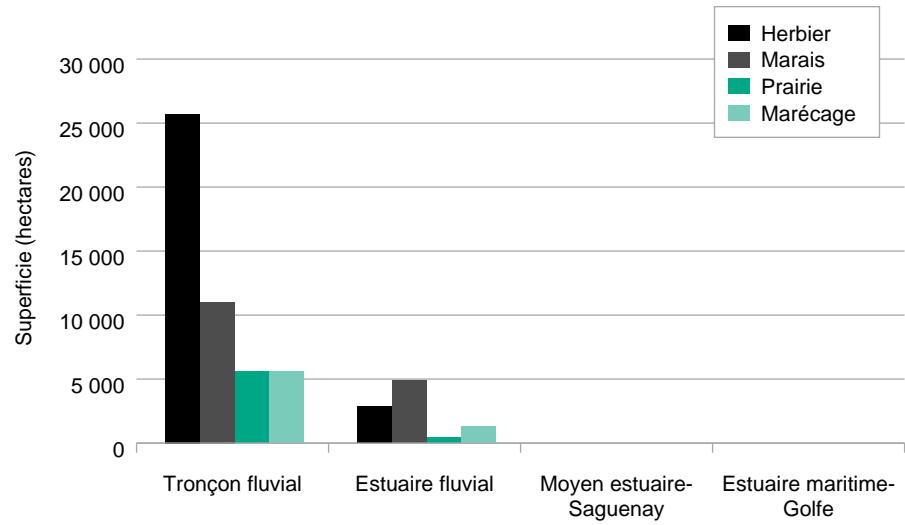
En 1990, le tronçon fluvial totalisait près de 48 000 ha de milieux humides sur une bande allant jusqu'à un kilomètre à l'intérieur des terres, de part et d'autre du Saint-Laurent ([figure 3.9.1](#)). Plus de la moitié de cette superficie était constituée d'herbiers, le reste se répartit entre les trois autres groupes : marais, prairie et marécage. On observe une importante disparité des valeurs entre le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial. Dans ce dernier, les milieux humides couvrent une superficie d'environ 9500 ha constitués de marais en majorité. Les marécages et les prairies comptent pour moins de 1700 ha.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES



* Absence d'inventaire.

FIGURE 3.9.1
Superficie des milieux
humides du Saint-Laurent
(1990-1991)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir de la cartographie des milieux humides réalisée à l'aide des images aéroportées MEIS-II par Aménatech, 1991, 1992a, 1992b.



Complément d'information

PERTES DE MILIEUX HUMIDES LE LONG DU SAINT-LAURENT DE 1945 À 1976

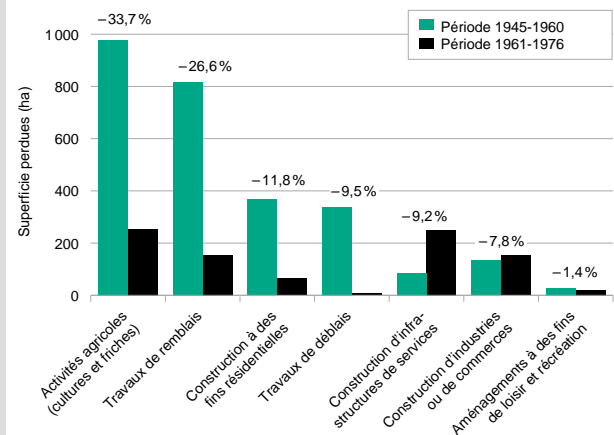
Entre 1945 et 1976, un total de 3649 ha de terres humides ont été perdus, dont 75 p. 100 entre 1945 et 1960.

Un peu plus du tiers de ces pertes découlent des terres cultivables gagnées sur les zones inondables (1231 ha) et, dans une moindre mesure, à l'érection de remblais (970 ha). Quelque 1448 ha de milieux humides ont été perdus à cause de la construction résidentielle (431 ha), du déblaiement des zones de construction d'écluses et de la réalisation de la Voie maritime du Saint-Laurent (346 ha), de la construction d'infrastructures de services (337 ha), d'industries et de commerces (285 ha) et d'infrastructures de loisirs (49 ha).

La concentration des terres humides, conjuguée à celle de la population et des activités économiques dans les mêmes sections, sont les facteurs responsables des pressions importantes que subissent les milieux humides dans le couloir fluvial, notamment le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial. Entre 1960 et 1975, certains ouvrages ont empiété sur les rives naturelles du Saint-Laurent sur une longueur cumulative de 175 km entre Montréal et Québec.

FIGURE 3.9.2

Pertes de milieux humides le long du Saint-Laurent selon les types de modification (1945-1976)



Remarque. – Les chiffres au-dessus des colonnes indiquent le pourcentage de milieux humides perdus entre 1945 et 1976.

Source : À partir des données de Dryade, 1981.

Depuis ce temps, la menace sur ces habitats s'est considérablement atténuée avec l'avènement de lois, de règlements nouveaux et l'éveil de l'opinion publique. Mais l'empiétement sur ces milieux par l'agriculture, la construction résidentielle, portuaire et par l'industrie se poursuit. Par exemple, la construction d'une autoroute sur les battures de Beauport et l'invasion du marécage de Kamouraska par l'agriculture, ont modifié les rives du fleuve il y a moins de 15 ans.

Source : À partir des données de Dryade, 1981.



LES MODIFICATIONS DES RIVES

Constat environnemental

- Le Saint-Laurent a subi des pertes considérables de milieux humides entre 1945 et 1976, soit 3649 ha. Il est impossible d'évaluer les pertes ou les gains de superficies réalisés depuis 1976.
- Le seul inventaire disponible date de 1990-1991. Il indique que le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial totalisent 48 000 ha de milieux humides.
- Compte tenu des pertes passées et de l'importance écologique et économique reconnue de ces milieux, les pertes additionnelles de superficie pourraient avoir des répercussions importantes sur la condition de l'écosystème fluvial : pertes d'habitats riverains essentiels à la faune, disparition d'espèces végétales, réduction de la faculté d'autoépuration du système, perte de la diversité biologique, etc.

Importance relative

- ▲ Les modifications des rives viennent au dernier rang des huit caractéristiques les plus influentes.

Recommandation sur le suivi des modifications des rives

- Le suivi de la superficie des milieux humides au fil des prochaines années exigera une attention particulière. Une pondération à l'aide des caractéristiques biologiques (richesse floristique et faunique, niveaux de productivité biologique, unicité) donnerait plus de poids aux évaluations et ajouterait des nuances importantes aux conséquences du stress causé par la perte de milieux humides.



3.10

LES REJETS D'EAUX URBAINES USÉES


Parcs Canada, J. Audet

Contexte

On associe habituellement les rejets d'eaux urbaines usées à la contamination bactérienne de l'eau et aux risques pour la santé des collectivités vivant en aval de l'émissaire. Ces rejets affectent directement la qualité de l'eau pour la consommation humaine, les activités récréatives de contact (baignade, planche à voile, pêche, etc.) et la salubrité des eaux coquillières.

Il y a environ 15 ans, le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent avait tracé le portrait de la contamination bactérienne du fleuve. Celle-ci était déjà importante au milieu des années 1970. Elle a augmenté jusqu'au début des années 1980. La mise en place graduelle d'infrastructures d'assainissement des eaux a permis de traiter les eaux urbaines usées d'une proportion de plus en plus grande de la population riveraine.

Interprétation générale

La proportion de municipalités riveraines traitant leurs eaux usées est à la hausse depuis 1986. Elle atteignait plus de 30 p. 100 en 1992, ce qui représente 65 p. 100 de la population desservie par une station d'épuration.



La proportion de municipalités riveraines traitant leurs eaux usées et la proportion de la population riveraine desservie par rapport à la population totale

Définition

C'est en compilant le nombre de municipalités riveraines traitant leurs eaux usées et en évaluant les populations riveraines desservies par une station d'épuration que l'on estime l'évolution de l'état de cette caractéristique. Les données disponibles couvrent la période 1986 à 1992.



Limites

La proportion de la population riveraine desservie par une station d'épuration a été légèrement sous-évaluée car elle a été calculée par rapport à la population riveraine totale et non par rapport à la population riveraine raccordée à un réseau d'égouts. En 1991, on estimait que 95 p. 100 de la population totale située entre Valleyfield et Québec était raccordée à un tel réseau.

Les deux mesures retenues pour cet indicateur ne permettent qu'une appréciation partielle car elles n'informent pas sur les volumes de rejets ni sur leur charge en substances nutritives, en contaminants et en coliformes.

De plus, l'assainissement des eaux urbaines usées n'est pas une garantie contre toute contamination. Si, de façon générale, l'assainissement diminue fortement ou élimine l'apport de coliformes au fleuve, certains émissaires d'eaux usées traitées (l'émissaire d'eaux usées sortant de l'étang aéré ou de la station à boues activées, par exemple) peuvent transporter une charge considérable de matière organique dissoute, de bactéries et de substances toxiques (plomb, cuivre, zinc, hydrocarbures, surfactants, solvants).

SECTEUR PROBLÉMATIQUE
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

Présentation des résultats

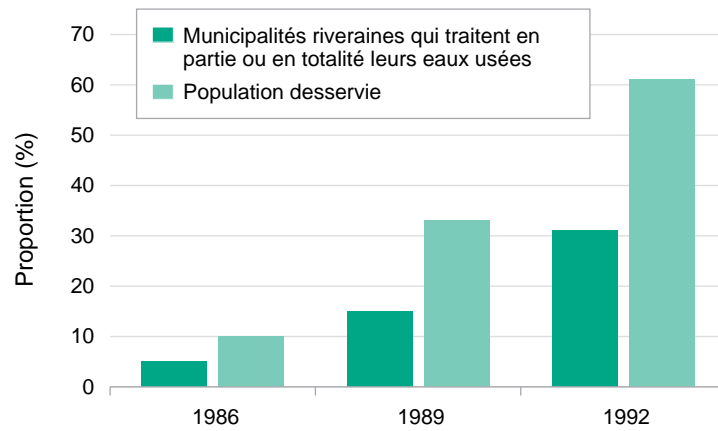
En 1992, la population riveraine desservie par une station d'épuration se répartissait ainsi : 73 p. 100 dans le tronçon fluvial, 19 p. 100 dans l'estuaire fluvial, 5 p. 100 dans le moyen estuaire et le Saguenay et 3 p. 100 dans l'estuaire maritime et le golfe réunis. En 1992, on estimait à environ 1,35 million d'habitants la population riveraine rejetant encore ses eaux usées dans le fleuve sans aucun traitement. Cette population se répartissait ainsi : 72 p. 100 dans le tronçon fluvial, 5 p. 100 dans l'estuaire fluvial, 9 p. 100 dans le moyen estuaire et le Saguenay et 14 p. 100 dans l'estuaire maritime et le golfe.

En 1986, seulement 10 p. 100 de la population riveraine (16 municipalités), soit environ 418 000 personnes, était desservie par une station d'épuration (figure 3.10.1). Entre 1986 et 1989, la population desservie est passée à 1 322 000 (52 municipalités), une augmentation atteignant 23 p. 100 en trois ans. Entre 1989 et 1992, la population desservie est passée à 2 615 000 (107 municipalités), soit une augmentation de 32 p. 100 en trois ans, atteignant ainsi 65 p. 100 de la population totale des 339 municipalités riveraines.

Entre 1989 et 1992, 55 municipalités riveraines, dont plusieurs sont parmi les plus peuplées du Québec, sont venues rejoindre celles qui traitaient déjà leurs eaux usées. On retrouve les municipalités de la Communauté urbaine de Québec (CUQ), de Lévis-Lauzon, celles de la région de Trois-Rivières et de Sorel ainsi qu'un bon nombre de municipalités de la rive sud de Montréal, dont Longueuil, Boucherville, Brossard, Saint-Lambert et Châteauguay.



FIGURE 3.10.1
Proportion de municipalités riveraines traitant leurs eaux usées et proportion de la population riveraine desservie par une station d'épuration par rapport à la population riveraine totale (1986-1992)



Remarque. – Proportions calculées pour 339 municipalités riveraines et une population totale de 4 044 000 dans tous les cas.

Source : À partir des données de MENVIQ, 1992b.

**En
bref****LES REJETS D'EAUX URBAINES USÉES****Constat environnemental**

- Entre 1986 et 1992, la proportion de la population riveraine desservie par une station d'épuration des eaux usées est passée de 10 p. 100 à 65 p. 100. Toutefois, en 1992, 1,35 million d'habitants, c'est-à-dire 33 p. 100 de la population riveraine, rejetaient encore leurs eaux usées non traitées dans le fleuve. Les eaux urbaines traitées peuvent aussi contribuer à la contamination en transportant par des émissaires une charge en matière organique dissoute et des bactéries.
- Nous ne pouvons évaluer à l'heure actuelle la contribution à la charge toxique en provenance des rejets d'eaux urbaines traitées ou non traitées. Ces rejets comprennent des huiles et des graisses, des solvants, des produits domestiques et des rejets de petites industries.
- Les rejets d'eaux urbaines et des activités agricoles sont les principales sources de contamination bactérienne. Les mesures dont nous disposons n'évaluent pas l'importance relative de ces deux sources.

Importance relative

- ▲ À l'échelle du Saint-Laurent, les rejets d'eaux urbaines usées sont la sixième des huit caractéristiques les plus influentes.

Recommandation sur le suivi des rejets d'eaux urbaines usées

- Cet indicateur pourrait être amélioré en combinant des données sur les volumes totaux et sur la qualité des rejets traités. Ce dernier élément est important en raison de la quantité de substances nutritives, de contaminants associés aux matières en suspension et de la charge microbiologique qui retournent en partie dans le fleuve, selon le mode de traitement des eaux usées et l'efficacité des installations d'épuration. Notons que la contribution à la charge toxique du fleuve (huiles et graisses, solvants, produits domestiques et rejets de petites industries, légalement ou illégalement raccordées au réseau) devrait éventuellement être évaluée.



3.11

LES REJETS D'EAUX INDUSTRIELLES USÉES



Centre Saint-Laurent, S. Lorrain

Contexte

Il y a 15 ans, les chercheurs et les gestionnaires ne disposaient pas d'outils de mesure bien précis pour évaluer les apports toxiques; les évaluations étaient sommaires et descriptives. On avait aussi tendance à croire que les contaminants arrivaient de l'amont, c'est-à-dire des Grands Lacs qui étaient fortement dégradés à cette époque. Les résultats récents montrent qu'une contribution significative à la charge toxique provient des activités riveraines en aval de Cornwall.

À la fin des années 1980, l'indice Chimiotox et le Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP) ont été élaborés pour évaluer les apports toxiques et la toxicité des rejets liquides de 49 des 50 usines jugées prioritaires du PASL, une des usines de métallurgie ayant fermé ses portes avant que ses rejets ne soient caractérisés. Le Chimiotox et le BEEP ont été retenus dans le cadre de ce bilan comme indicateurs de l'état des rejets d'eaux industrielles usées.

Interprétation générale

Les rejets d'eaux de procédés des 50 usines jugées prioritaires s'élevaient, en 1992, à 1 421 218 m³/jour. Cinquante-six pour cent de ces rejets provenaient des usines de pâtes et papiers et 35 p. 100 de la métallurgie. Les usines du secteur de la chimie rejetaient 13,9 t/jour de matières en suspension dans le Saint-Laurent, celles du secteur des pâtes et papiers, 62,9 t/jour et celles appartenant au secteur de la métallurgie, 195,3 t/jour.

Les apports toxiques des usines jugées prioritaires en 1988 par le Plan d'action Saint-Laurent, sont passés de 5,2 millions d'unités en 1988 à 1,3 million d'unités en 1993. La réduction de ces apports pour l'ensemble des quatre secteurs du fleuve a été plus marquée pour le secteur de la métallurgie (87 p. 100 de réduction) et celui de la chimie organique (86 p. 100 de réduction). Les diminutions les plus significatives ont été enregistrées pour le secteur de la métallurgie dans l'estuaire et le golfe ainsi que pour le secteur de la chimie organique dans le tronçon fluvial. On note que les apports de métaux lourds et

de phénols non chlorés ont baissé considérablement depuis 1988. Selon l'indice Chimiotox en 1992, les HAP et les phtalates semblent avoir été éliminés des rejets (voir le complément d'information *Les substances toxiques rejetées par l'industrie*).

Le tronçon fluvial reçoit la majorité des apports toxiques des usines de la chimie organique, de la chimie inorganique et de la métallurgie. Les apports toxiques des fabriques de pâtes et papiers proviennent principalement de l'estuaire fluvial et du moyen estuaire et Saguenay.

Selon l'indice BEEP, ce sont les effluents des fabriques de pâtes et papiers et de la métallurgie qui présentent les valeurs de toxicité les plus élevées pour l'ensemble du fleuve.



L'indice Chimiotox

Définition

L'indicateur retenu, l'indice Chimiotox, permet de pondérer l'importance des rejets liquides selon la toxicité relative de leur contenu. L'utilisation d'unités standardisées permet aussi de chiffrer et de visualiser l'évolution de la contamination par industrie, par secteur industriel, par tronçon et par année.

L'évolution temporelle de l'indice Chimiotox est présentée pour l'ensemble des usines appartenant à un même secteur industriel, pour la période allant de 1988 à 1993. Les secteurs industriels représentés sont les pâtes et papiers, la métallurgie, la chimie organique et la chimie inorganique. Les données sont présentées pour chacune des quatre régions hydrographiques du Saint-Laurent.

Limites

L'indice Chimiotox ne fournit qu'une évaluation partielle des rejets d'eaux industrielles usées. Il ne tient compte ni de la capacité du milieu récepteur, ni de l'acidité, ni de l'effet synergétique ou antagoniste des substances les unes sur les autres, ni des paramètres conventionnels comme les MES, la DBO, la DCO, etc. Environ 6300 établissements manufacturiers dont les installations industrielles sont plus modestes que celles des 50 usines jugées prioritaires, logent dans les municipalités riveraines du Saint-Laurent. Les données disponibles couvrent seulement 49 des 50 usines jugées prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent. En 1993, 43 des 50 usines poursuivaient leurs activités : six dans le tronçon fluvial (une en métallurgie et cinq en chimie) et une usine dans l'estuaire fluvial (pâtes et papiers) avaient cessé leurs activités.



**SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES**


Les secteurs qui subissent les apports les plus importants sont : le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial, les parties supérieures du moyen estuaire et du Saguenay et le secteur de Baie-Comeau dans l'estuaire maritime.

Présentation des résultats

Les quatre secteurs industriels sont présents simultanément dans deux régions hydrographiques du fleuve : le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial.

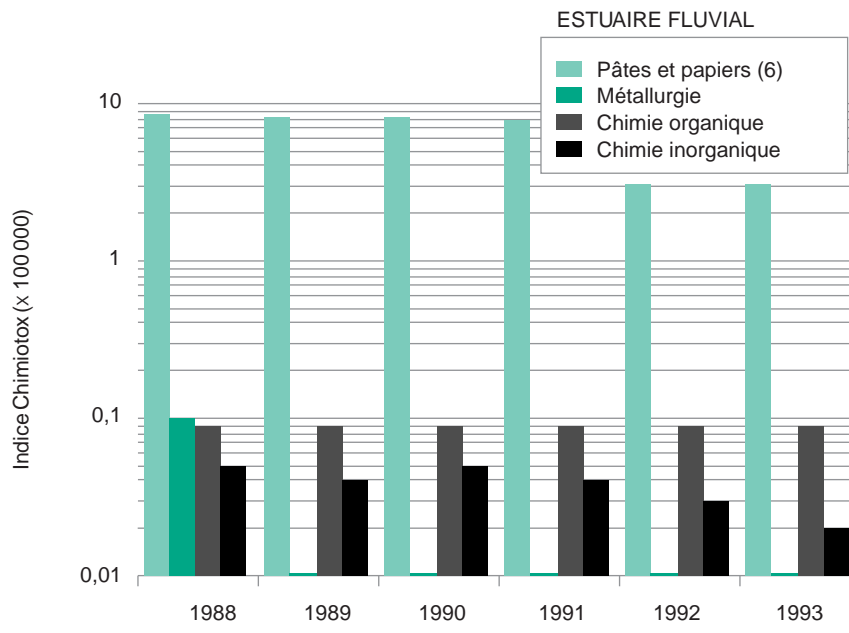
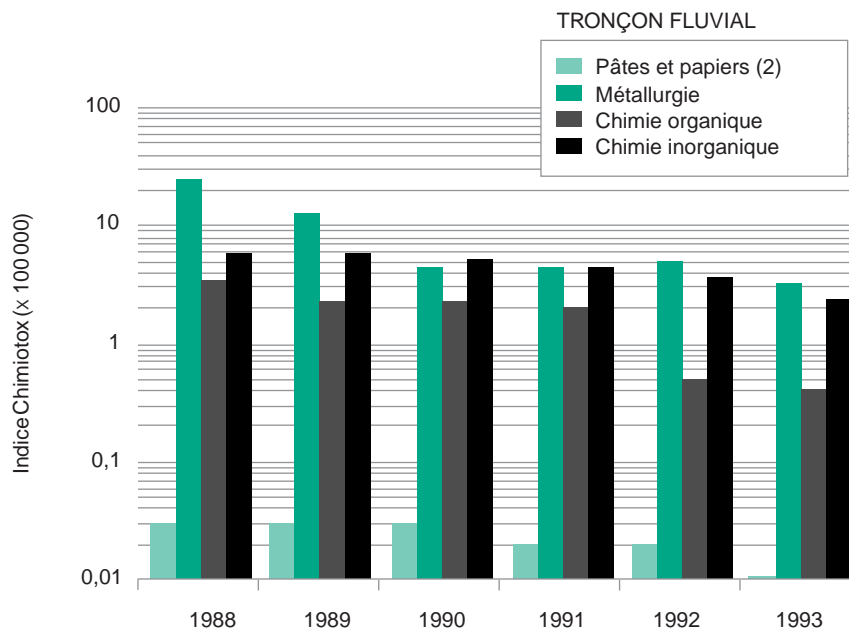
Le tronçon fluvial présente les apports toxiques totaux (somme des apports toxiques des quatre secteurs industriels) les plus élevés entre 1988 et 1993. En 1988, ces apports étaient évalués à 3,3 millions d'unités Chimiotox, soit 64 p. 100 des apports toxiques totaux pour les quatre secteurs du fleuve. En 1993, ils atteignaient 603 462 unités Chimiotox et représentaient 45 p. 100 des apports toxiques totaux pour les quatre secteurs du fleuve (figure 3.11.1). On note une diminution de 82 p. 100 des apports toxiques totaux de ce secteur du fleuve entre 1988 et 1993. Les secteurs industriels ayant le plus contribué à cette réduction sont la métallurgie et la chimie organique. En 1993, 54 p. 100 des rejets liquides toxiques du tronçon fluvial provenaient des usines métallurgiques (327 854 unités), 39 p. 100 des industries de la chimie inorganique (233 928 unités), 7 p. 100 des usines de la chimie organique et moins de 1 p. 100 des fabriques de pâtes et papiers.

Les apports toxiques totaux de l'estuaire fluvial étaient évalués à 875 830 unités Chimiotox en 1988, et 326 108 unités en 1993, ce qui représentait respectivement 17 p. 100 et 25 p. 100 des apports toxiques totaux pour les quatre secteurs du fleuve. On observe ainsi une diminution de 63 p. 100 des apports toxiques totaux pour ce secteur du fleuve entre 1988 et 1993. Les secteurs industriels ayant le plus contribué à cette réduction sont le secteur de la métallurgie et celui des pâtes et papiers. Cependant, en 1993, 96 p. 100 des rejets liquides toxiques de l'estuaire fluvial provenaient encore des fabriques de pâtes et papiers (313 431 unités), 3 p. 100 des usines de la chimie organique (9497 unités), le reste, des usines de la chimie inorganique et de la métallurgie.

Les apports toxiques totaux du moyen estuaire et du Saguenay étaient évalués à 503 378 unités Chimiotox en 1988, et à 350 511 unités en 1993, soit respectivement 10 p. 100 et 26 p. 100 des apports toxiques totaux pour les quatre secteurs du fleuve. Les apports toxiques totaux de ce secteur du fleuve ont ainsi diminué de 29 p. 100 entre 1988 et 1993. Le secteur industriel ayant le plus contribué à cette réduction est la métallurgie. En 1993, 85 p. 100 des rejets liquides toxiques de ce secteur provenaient des fabriques de pâtes et papiers (298 703 unités), 14 p. 100 des usines métallurgiques (49 888 unités) et environ 1 p. 100 des usines de la chimie inorganique (1920 unités).

Pour l'estuaire maritime et le golfe, les apports toxiques totaux étaient évalués à 491 412 unités Chimiotox en 1988, et à 53 362 unités en 1993, soit respectivement 9 p. 100 et 4 p. 100 des apports toxiques totaux pour les quatre secteurs du fleuve. On observe donc une diminution de 89 p. 100 des apports

FIGURE 3.11.1a
Indices Chimiotox par région hydrographique et secteurs industriels (1988-1993)

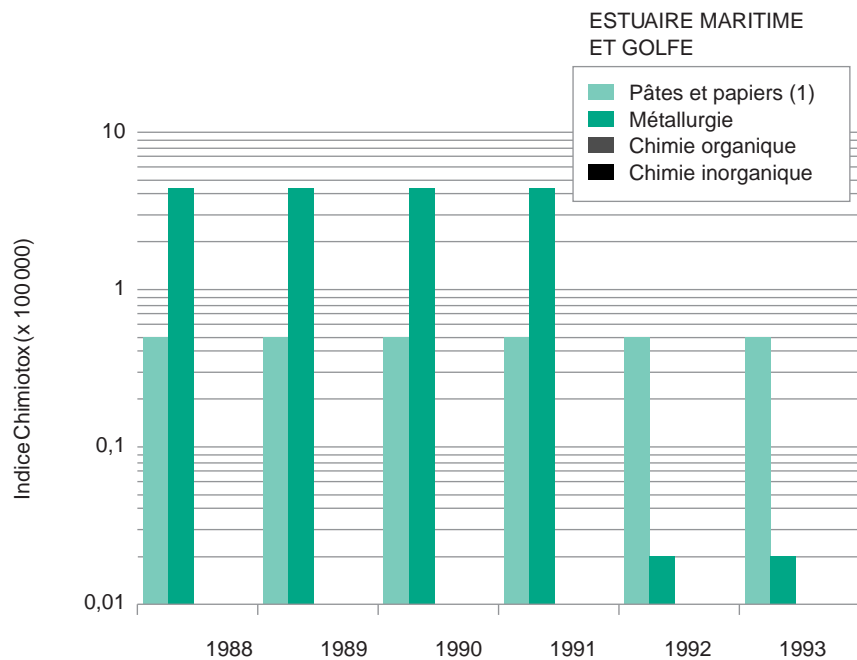
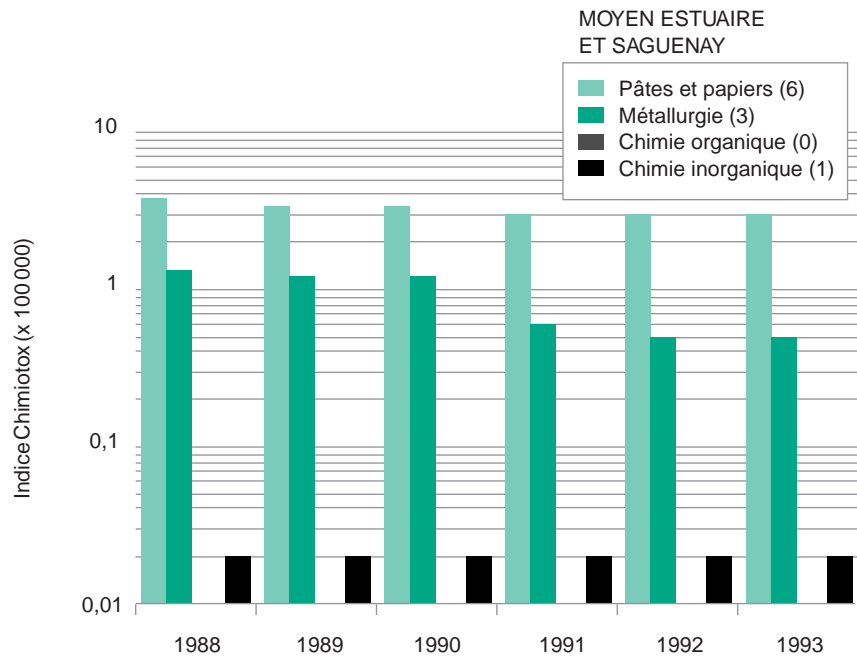


Remarque. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'usines par secteur industriel.

Source : Villeneuve, 1994.



FIGURE 3.11.1b
Indices Chimiotox par région hydrographique et secteurs industriels (1988-1993)



Remarque. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'usines par secteur

Source : Villeneuve, 1994.

toxiques totaux de cette partie du fleuve entre 1988 et 1993. Le secteur industriel ayant le plus contribué à cette réduction est celui de la métallurgie. En 1993, 97 p. 100 des rejets liquides toxiques de ce secteur provenaient des fabriques de pâtes et papiers (51 725 unités), et les autres 3 p. 100 des usines métallurgiques (1637 unités).



Le Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP)

Définition

L'indice BEEP évalue et compare le potentiel toxique des effluents industriels à l'aide d'un ensemble de bioessais sur des organismes appartenant à trois niveaux du réseau trophique (bactéries, algues, micro-crustacés). Il intègre plusieurs aspects de la toxicité et permet la comparaison des effets toxiques potentiels des effluents industriels sur ces organismes très différents les uns des autres. Il sert aussi à comparer les effets toxiques entre types d'industries (pâtes et papiers, métallurgie, chimie organique et chimie inorganique), entre usines et entre différents effluents d'une même usine.

L'indice BEEP se présente sous la forme d'une valeur unique sur une échelle logarithmique, ce qui permet d'identifier rapidement et sans ambiguïté les usines dont le potentiel toxique est maximal. Le passage d'une unité BEEP à la suivante traduit une augmentation du potentiel toxique multiplié par 10. Une valeur de 7 et plus indique un très fort potentiel toxique. Par sa magnitude, l'échelle utilisée s'apparente à celle de Richter pour évaluer la force des séismes.

Les résultats de l'indice BEEP pour 49 des 50 usines prioritaires étudiées, calculé avec les mesures prises entre 1989 et 1992, ont été répartis par secteur industriel : les pâtes et papiers (15 usines), la chimie inorganique (11 usines), la métallurgie (12 usines), et la chimie organique (11 usines). Ils sont présentés pour les quatre régions hydrographiques du fleuve.

Limites

L'indice BEEP ne donne aucune indication sur la toxicité potentielle du milieu aquatique. Les effets mesurés par le BEEP intègrent l'ensemble des phénomènes écotoxiques, mais n'informent pas sur la nature des éléments responsables des effets observés.


**SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES**

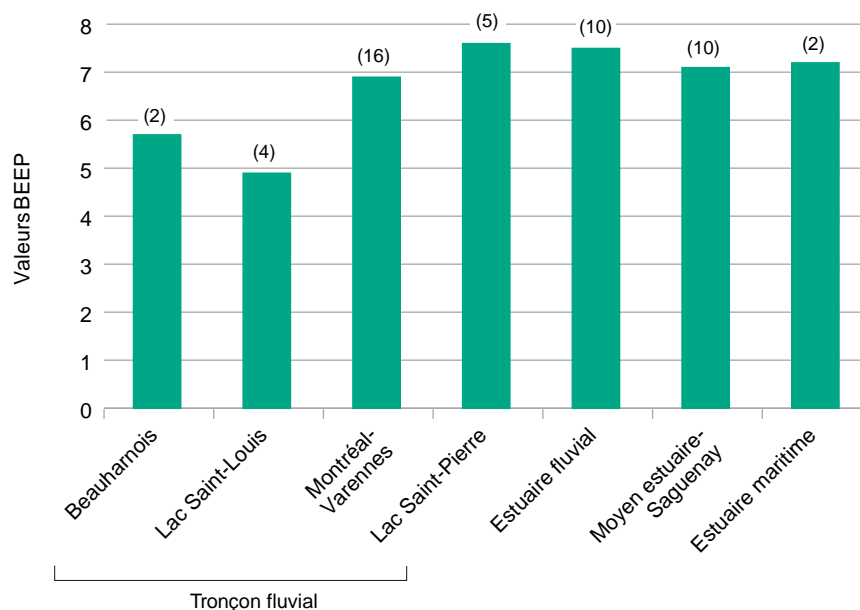

Tous les tronçons, à des degrés divers : le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial en totalité; surtout les parties supérieures du moyen estuaire et du Saguenay; et des effets ponctuels dans l'estuaire maritime et le golfe.

Présentation des résultats

Selon les résultats obtenus par secteur industriel, ce sont les pâtes et papiers et la chimie inorganique qui présentent les valeurs de toxicité les plus élevées avec respectivement des valeurs de 7,8 et de 7,6 unités BEEP (charges toxiques cumulées). La contribution relative de chaque secteur industriel à la somme des charges toxiques des 49 effluents considérés est de 57,1 p. 100 pour les pâtes et papiers, 39,1 p. 100 pour la chimie inorganique, 3,7 p. 100 pour la métallurgie (6,6 unités BEEP) et de seulement 0,1 p. 100 (5,0 unités BEEP) pour la chimie organique.

Selon les résultats obtenus par secteur du fleuve, la contribution relative de chaque secteur fluvial à la somme des charges toxiques des 49 effluents se répartit ainsi : 42,9 p. 100 pour le tronçon fluvial (7,7 unités BEEP), 30,4 p. 100 pour l'estuaire fluvial (7,5 unités BEEP), 10,7 p. 100 pour le moyen estuaire et le Saguenay (7,1 unités BEEP) et 16,0 p. 100 pour l'estuaire maritime (7,2 unités BEEP) (figure 3.11.2). La partie du tronçon fluvial comprise entre Montréal et Varennes, de même que l'estuaire fluvial entre Trois-Rivières et l'île d'Orléans, sont caractérisés par la présence conjuguée de rejets toxiques en provenance des quatre secteurs industriels.

FIGURE 3.11.2
BEEP des charges cumulées
de 49 des 50 usines
prioritaires du Plan d'action
Saint-Laurent par région
hydrographique (1989-1992)



Remarque. – Le chiffre au-dessus des colonnes indique le nombre d'usines.

Source : À partir des données de Costan et Bermingham, 1993.



Le tronçon fluvial regroupe 27 usines appartenant aux quatre secteurs industriels étudiés, réparties comme suit : pâtes et papiers, 2; chimie inorganique, 9; métallurgie, 6; chimie organique, 10. Dans le tronçon fluvial, la région du lac Saint-Pierre reçoit la plus forte charge toxique, soit 7,6 unités BEEP. Les effluents des cinq usines situées dans cette région représentent 83,2 p. 100 de la charge toxique provenant du tronçon fluvial et 35,7 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées. La plus forte contribution provenait de l'usine Tioxide Canada inc. qui représentait à elle seule 32,1 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées.

Les six usines situées dans les deux premières régions du tronçon fluvial (canal de Beauharnois et lac Saint-Louis) déversent des charges toxiques équivalentes à des valeurs BEEP de 5,7 et 4,9 respectivement. Ces contributions représentent 0,4 p. 100 et 0,1 p. 100 respectivement de la charge toxique totale des 49 usines étudiées. Pour la région de Montréal-Varennnes, les 16 usines caractérisées déversent une charge toxique de 6,9 unités BEEP ou 6,7 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées. Cette contribution élevée provient principalement de l'usine Kronos Canada inc. qui représente à elle seule 6,6 p. 100 de la charge toxique totale.

L'estuaire fluvial regroupe 10 usines des quatre secteurs industriels étudiés soit 6 pour les pâtes et papiers, 1 pour la chimie inorganique, 2 pour la métallurgie et 1 pour la chimie organique. La région reçoit la deuxième plus importante charge toxique, soit 7,5 unités BEEP, ou 30,4 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées. La plus forte contribution provient des effluents de l'usine de pâtes et papiers Produits Forestiers Canadien Pacifique ltée, laquelle contribue à 26,4 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées.

Le secteur moyen estuaire-Saguenay compte 10 usines, dont huit sont situées sur le Saguenay. Ces usines se partagent entre trois secteurs industriels : les pâtes et papiers (6 usines), la métallurgie (3 usines) et la chimie inorganique (1 usine). Ce secteur reçoit une charge toxique de 7,1 unités BEEP ou 10,7 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées. La plus forte contribution rapportée pour cette région est principalement due à l'usine de pâtes et papiers Stone-Consolidated inc., division Port-Alfred, à La Baie, avec une contribution de 8,5 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées.

L'estuaire maritime compte deux usines situées à Baie-Comeau, une usine de pâtes et papiers et une usine de métallurgie. La plus forte contribution provient de l'usine de pâtes et papiers Corporation QUNO, qui représente à elle seule 16,0 p. 100 de la charge toxique totale des 49 usines étudiées.



Complément d'information

Les substances toxiques rejetées par l'industrie:

HUILES, GRAISSES ET MÉTAUX LOURDS SONT EN TÊTE

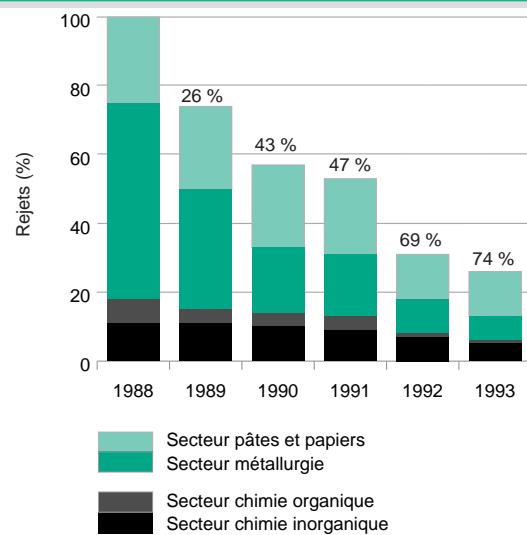
Les industries rejettent toute une gamme de substances toxiques et l'effluent final d'une seule usine peut en contenir plusieurs. Deux effluents peuvent aussi contenir les mêmes substances, mais dans des concentrations et des proportions différentes. Les résultats d'unités Chimiotox, entre 1988 et 1993, démontrent que les huiles et les graisses, et les métaux lourds (mercure, arsenic, chrome, nickel, argent, béryllium) arrivent loin en tête de liste avec respectivement 32,0 et 29,0 p. 100 de toute la contribution toxique des usines. Viennent ensuite les autres métaux (dont l'aluminium, le fer et le manganèse, 8,8 p. 100), les BPC (biphényles polychlorés, 1,4 p. 100), les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques, 0,4 p. 100) et les phtalates (0,3 p. 100).

Durant cette période, des systèmes de réduction à la source des contaminants ou des procédés d'assainissement des eaux industrielles avant leur rejet ont été mis en place dans certaines industries. Les alumineries, par exemple, utilisent maintenant des procédés propres (anodes précuites) au lieu des procédés polluants (cuves de type Söderberg), ce qui a conduit à toutes fins utiles à l'élimination de substances toxiques comme les HAP.

La contribution relative des diverses substances à la toxicité globale de l'effluent industriel des 50 usines n'a pas changé radicalement pendant la période 1988 à 1993. En 1993, les huiles et graisses, et les métaux lourds dominaient toujours la liste des substances toxiques rejetées, mais les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),

les BPC et les phtalates avaient presque complètement disparu (les phtalates dérivent de l'industrie pétrochimique où ils sont utilisés pour façonner et mouler les plastiques). D'autres substances hautement toxiques, comme les dioxines et les furannes, comptaient pour 3 p. 100 de la toxicité. On enregistre des réductions considérables (89 p. 100) pour les phénols non chlorés. Quelques agents toxiques (comme le phosphore élémentaire, les sulfures et le chlore) n'ont pas diminué : leur contribution à la toxicité de l'effluent demeure toutefois basse, à 5 p. 100.

FIGURE 3.11.3
Évolution de la réduction des rejets liquides toxiques par secteur industriel (1988-1993)



Remarque. – Compilation pour 49 usines prioritaires.

Source : Legault et Villeneuve, 1993.

La figure 3.11.3 présente l'évolution de la réduction des rejets de 1988 à 1993 et permet de visualiser la contribution de chacun des secteurs industriels. Ainsi, les 49 usines qui ont été caractérisées dans le cadre du PASL ont réduit leurs rejets liquides toxiques de 74 p. 100 durant la période 1988 à 1993.

Source : Bouchard, 1993.

**En
bref****LES REJETS D'EAUX USÉES INDUSTRIELLES****Constat environnemental**

- Les mesures disponibles à l'heure actuelle se rapportent uniquement aux 50 usines prioritaires du PASL. Vingt-quatre de ces usines rejettent leurs effluents directement dans le fleuve et sont situées entre Cornwall et Québec; en 1991, elles étaient responsables d'environ 9 p. 100 de la charge toxique au fleuve. Les 50 usines prioritaires font partie des secteurs des pâtes et papiers, de la métallurgie, de la chimie organique et de la chimie inorganique. Les deux sections amont du fleuve subissent les apports les plus importants, suivies des parties supérieures du moyen estuaire et du Saguenay, et du secteur de Baie-Comeau dans l'estuaire maritime. Six mille trois cents installations d'importance plus modeste sont situées dans les municipalités riveraines du fleuve; une partie seulement d'entre elles sont raccordées au réseau d'égouts municipal.
- Les rejets liquides toxiques de 49 usines jugées prioritaires sont passés de 5,2 à 1,3 million d'unités Chimiotox entre 1988 et 1993.
- En 1992, le volume des rejets d'eaux de procédés de ces industries dépassait 1,4 million de mètres cubes par jour (56 p. 100 provenant des fabriques de pâtes et papiers et 35 p. 100 de la métallurgie). Ces rejets contenaient 272 tonnes de matières en suspension. En 1993, les effluents industriels contenaient encore de nombreuses substances toxiques (l'indice Chimiotox considère 124 substances): huiles et graisses, métaux lourds et autres métaux (dont l'aluminium, le fer et le manganèse), BPC, acides résineux et gras, etc.
- Les mesures effectuées entre 1989 et 1992 avec le Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP) sur les organismes exposés à un effluent industriel et non au milieu naturel, signalent des indices de toxicité potentielle plus élevés pour les secteurs des pâtes et papiers et de la chimie inorganique. Parmi les quatre secteurs du fleuve, la contribution du tronçon fluvial à la somme des charges toxiques des 49 effluents est la plus élevée soit 43 p. 100 (7,7 unités BEEP).

Importance relative

- ▲ Les rejets d'eaux usées industrielles sont en tête de la liste des huit caractéristiques les plus influentes du Saint-Laurent.



Recommandations sur le suivi des rejets d'eaux usées industrielles

- Les indices Chimiotox et BEEP décriraient davantage l'état de cette caractéristique s'ils étaient appliqués à un plus grand nombre d'industries et s'ils mesuraient d'autres paramètres importants en fonction de la connaissance du milieu.
- Les effluents prioritaires devraient être caractérisés de façon périodique avec les indicateurs disponibles. De plus, même si le BEEP intègre l'ensemble des phénomènes antagonistes, additifs ou synergiques des substances toxiques se trouvant dans l'effluent, une autre synergie peut se produire lorsque l'effluent rencontre l'eau du milieu récepteur. Il serait alors fortement recommandé de développer un barème similaire pour le milieu récepteur. La pondération de cet indice selon la position de l'émissaire et les particularités du milieu récepteur permettrait d'effectuer le suivi dans le milieu de ces rejets toxiques, mesurés actuellement dans l'effluent final.

3.12

LA PÊCHE COMMERCIALE

Pêches et Océans

Contexte

Il y a 15 ans, le déclin de la pêche commerciale était amorcé. Pour diverses raisons qui ne sont pas toujours établies clairement, des espèces de poissons sont à toutes fins utiles disparues, tandis que les stocks de plusieurs autres semblent déstabilisés de façon permanente (voir les compléments d'information *Des poissons en difficulté dans le Saint-Laurent* et *L'Anguille d'Amérique connaît des jours difficiles*).

Les spécialistes sont rarement capables de pointer du doigt la ou les causes de la déstabilisation du stock d'une espèce : la réduction de fonctions vitales – reproduction ou respiration par exemple – comme conséquence de l'exposition chronique à des substances toxiques, la destruction mécanique des frayères ou leur dénaturation par sédimentation, l'interception des adultes sur les routes migratoires par des obstacles artificiels comme des jetées ou des barrages et l'exploitation excessive sont souvent soupçonnées. Qu'elle résulte d'une seule cause ou d'une combinaison de causes, la déstabilisation des stocks peut laisser une empreinte permanente : avec un effectif réduit, une structure d'âge anormale et des conditions d'habitat qui se détériorent, ces populations peuvent être entraînées vers l'extinction.

Dans la plupart des cas, le volume des débarquements bruts est la seule mesure disponible. C'est donc celle qui a été retenue. Cet indicateur a un lien direct avec la condition des ressources biologiques, mais il comporte des limites. Le volume de prises est influencé aussi par des facteurs commerciaux comme l'évolution du prix du marché et les changements dans les quotas alloués et dans la législation.

Les données sur les débarquements illustrant la pêche commerciale sont présentées pour différentes espèces d'eaux douces et d'eaux salées. Elles couvrent différentes périodes qui varient selon les espèces considérées.



Interprétation générale

La diminution de certains stocks de poissons s'accroît (l'Esturgeon jaune et la Morue, par exemple). On estime que le volume de débarquements dans les eaux douces a diminué de moitié entre les périodes 1945-1960 et 1985-1991. D'autres données complémentaires, incluant des espèces commerciales et provenant d'une pêcherie expérimentale pratiquée depuis 20 ans dans la région de Québec, montrent que le volume de prises a chuté dans ce secteur, passant de quelque 50 000 individus par an en 1971 et 1972 à 10 000 par an en 1991 et 1992. Dans les eaux salées, les données sur quatre espèces de poissons de fond d'importance commerciale du secteur maritime montrent une hausse du volume total des débarquements entre 1979 et 1987. Cependant, en 1992, ce volume représentait 65 p. 100 du volume moyen enregistré durant ces années, et les débarquements de Morue rejoignaient ceux des pires années 1970.



Eaux douces

Les débarquements de certaines espèces

Définition

Les espèces de poissons présentées dans la [figure 3.12.1](#) sont les quatre espèces les plus pêchées en eaux douces pour la période de 1986 à 1991 : la Barbotte brune, la Perchaude, l'Esturgeon jaune et l'Anguille d'Amérique. Parmi celles-ci, deux espèces sont en situation précaire : l'Esturgeon jaune et l'Anguille d'Amérique.

Limites

La valeur des débarquements de même que le choix des espèces sont directement liés à des facteurs de nature économique et sociale.

Présentation des résultats

Les débarquements d'Esturgeon jaune et d'Anguille d'Amérique fluctuent beaucoup d'une année à l'autre, jusqu'à 30 p. 100 parfois. Des pics ont été observés pour les débarquements d'Esturgeon jaune en 1987 et en 1990 alors que pour l'Anguille d'Amérique, ils se sont produits en 1986 et en 1990. Entre 1986 et 1991, on constate de légères fluctuations dans les débarquements de Perchaude. La Barbotte brune a connu une baisse constante au cours de la période 1986-1991 et une baisse particulièrement marquée en 1989. Les débarquements de cette espèce étaient deux fois plus importants en 1986 qu'en 1991.

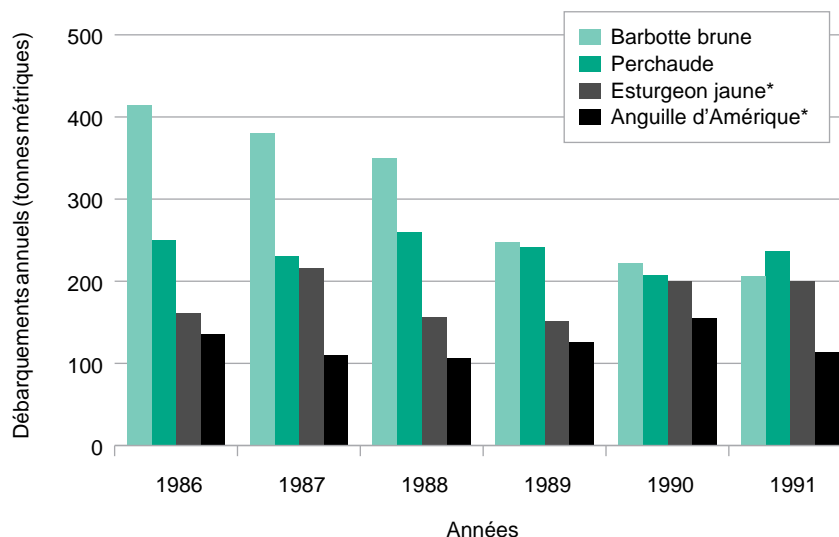
SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL

ESTUAIRE
FLUVIAL

Variable selon l'espèce considérée.

FIGURE 3.12.1
Débarquements annuels
de quatre espèces
de poissons d'eau douce
du Saint-Laurent (1986-1991)



Remarques. – * Espèces en situation précaire dans le Saint-Laurent.

Secteurs étudiés : lac Saint-François, lac Saint-Louis, bassin de La Prairie, lac Saint-Pierre, secteurs de Trois-Rivières et de Québec.

Dans l'ensemble, on estime que le volume total des débarquements dans le secteur des eaux douces a chuté de moitié entre les années 1940 et les années 1980. Pendant ce temps, le nombre de pêcheurs a diminué de 80 p. 100.



Eaux salées

Les débarquements de certaines espèces

Définition

Les espèces de poissons considérées dans la [figure 3.12.2](#) sont les quatre espèces de poissons pélagiques et de l'estuaire les plus pêchées, selon la classification de Pêches et Océans, pour la période de 1984 à 1992 : le Hareng, le Maquereau, le Capelan et l'Anguille. Le Hareng et l'Anguille sont en situation précaire.

La [figure 3.12.3](#) montre les débarquements (entre 1971 et 1992) de quatre espèces de poissons de fond les plus pêchées du secteur maritime : le Flétan du Groenland, la Plie canadienne, le Sébaste et la Morue franche. Les crustacés considérés (entre 1970 et 1992) sont la Crevette nordique ([figure 3.12.4](#)) et le Homard ([figure 3.12.5](#)).



Limites

La valeur des débarquements, de même que le choix des espèces, sont directement liés à des facteurs de nature économique et sociale.

Présentation des résultats

Le Hareng occupe le premier rang des débarquements; on note des fluctuations des débarquements de 2 à 48 p. 100 entre 1984 et 1992 (figure 3.12.2). Les débarquements des trois autres espèces fluctuent beaucoup d'une année à l'autre, le Capelan ayant fluctué le plus. On observe en fait pour cette espèce une hausse remarquable (82 p. 100) en 1987, suivi d'une baisse très marquée de 79 p. 100 en 1990. Les débarquements les plus importants ont été notés en 1988 pour le Maquereau et en 1989 pour le Capelan. Pour l'Anguille, les débarquements dans l'estuaire sont en moyenne trois fois plus importants qu'en eaux douces. Cette espèce semble cependant en mauvaise posture. Des années difficiles sont annoncées par le déclin du recrutement qui semble affecter ce poisson très important dans les communautés aquatiques de l'écosystème lac Ontario–fleuve Saint-Laurent (voir le complément d'information *L'Anguille d'Amérique connaît des jours difficiles*).

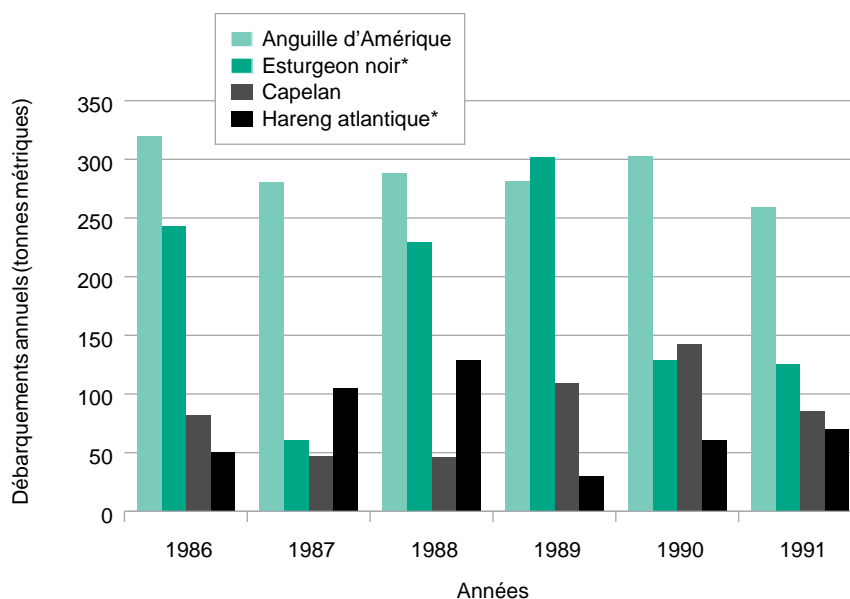
SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES

MOYEN
ESTUAIRE ET
SAGUENAY

ESTUAIRE
MARITIME
ET GOLFE

Variable selon l'espèce considérée.

FIGURE 3.12.2
Débarquements annuels
de quatre espèces
de poissons pélagiques
et de l'estuaire
du Saint-Laurent (1984-1992)



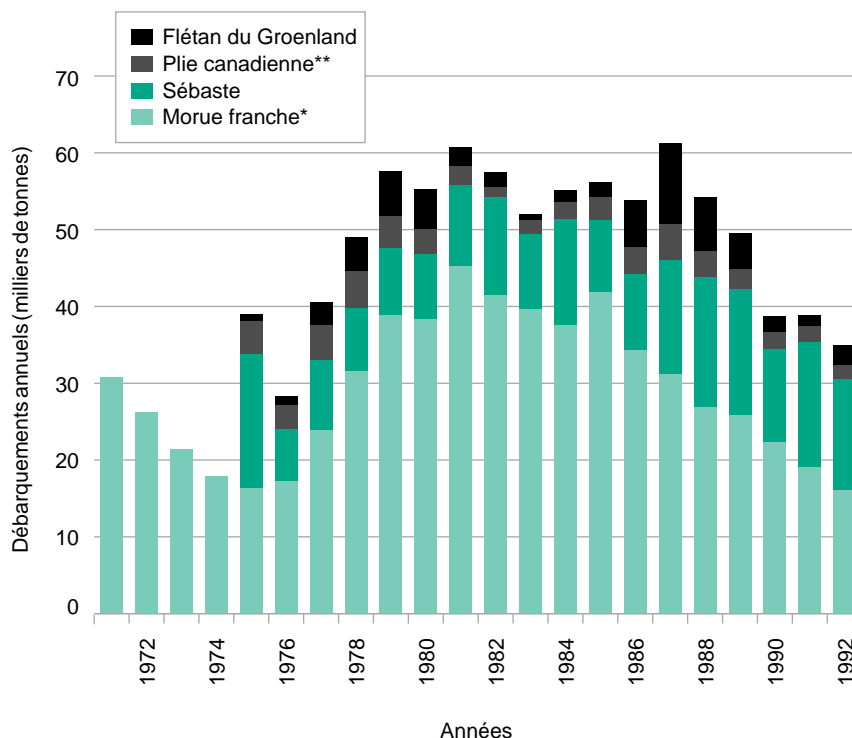
Remarques. – * Espèces en situation précaire dans le Saint-Laurent.

Secteurs étudiés: Bas Saint-Laurent Ouest, La Malbaie, Bas Saint-Laurent Est.

Parmi les poissons de fond du secteur maritime, la Morue a toujours tenu le premier rang pour le volume et la valeur au Québec. De tout temps, sa capture a été fort variable sous l'effet conjugué de multiples facteurs de nature climatique, biologique, socio-économique et technique. Au cours des vingt dernières

années, les débarquements ont connu un déclin marqué de 1971 à 1976, une hausse remarquable de 1977 à 1981 (à la suite de la mise en place de la zone de protection de 200 milles en 1977), une certaine stabilité les quatre années suivantes et une chute accélérée depuis 1985 (baisse de 62 p. 100 en sept ans) (figure 3.12.3).

FIGURE 3.12.3
Débarquements annuels
de quatre espèces
de poissons de fond
du secteur maritime
du Saint-Laurent (1971-1992)



Remarques. – *Espèce en situation précaire dans le Saint-Laurent.
 **Inclut la Plie canadienne, la Plie rouge, la Plie grise et la Limande à queue jaune.

Secteur étudié : aval de Montmagny incluant les îles de la Madeleine.
 L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Les débarquements de 1992 rejoignent ceux des pires années (1974 à 1976). Le total des prises admissibles de Morue dans le golfe a été fortement réduit, passant de 43 000 t en 1992 à 13 000 t en 1993. Dans le nord du golfe, la réduction a été de 35 000 à 3 000 tonnes (Therriault, 1993). Cela reflète la rareté croissante des stocks de Morue dans le golfe.

Les débarquements de Sébaste ont baissé de façon marquée dans les années 1970, puis ont connu une légère hausse générale entre 1981 et 1984. Vers la fin des années 1980, les débarquements ont de nouveau atteint des quantités presque semblables à celles de 1975. Depuis 1980, on note des fluctuations importantes d'une année à l'autre. En 1992, on a constaté une baisse de 11 p. 100 par rapport à l'année précédente.



Les débarquements de Plie canadienne ont varié durant la période étudiée en suivant un schéma général de trois épisodes. D'abord une baisse marquée entre 1978 et 1982, suivie d'une hausse, pour atteindre un point culminant en 1987. Depuis 1988, les débarquements sont de nouveau en chute constante: baisse de 60 p. 100 en cinq ans.

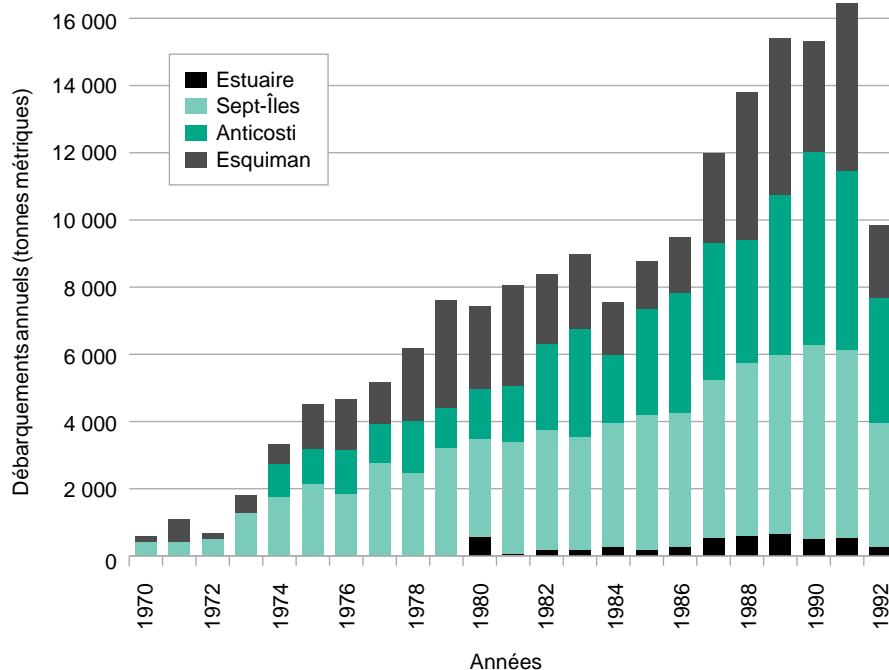
Les débarquements de Flétan du Groenland semblent suivre un patron de fluctuation de quatre ans. Deux périodes de hausse ont été observées, d'abord entre 1975 et 1979, puis entre 1983 et 1987. C'est en 1987 que les débarquements ont atteint leur point culminant en 18 ans. Les périodes de baisse des débarquements ont quant à elles été observées entre 1979 et 1983, puis entre 1987 et 1991. En 1992, les débarquements de Flétan du Groenland étaient de nouveau en hausse après avoir connu quatre années de reculs successifs.

Globalement, le volume des débarquements de trois de ces quatre espèces (figure 3.12.3) est en déclin accéléré depuis 1987. En 1992, le volume des débarquements de Morue représentait 55 p. 100 du volume moyen enregistré entre 1971 et 1992. Celui de la Plie canadienne représentait 61 p. 100 du volume moyen et celui du Flétan du Groenland 72 p. 100. Pour cette même année, le volume des débarquements de Sébaste représentait 120 p. 100 du volume moyen enregistré entre 1975 et 1992.

La pêche à la Crevette a débuté en 1965 et le volume des débarquements est demeuré relativement faible jusqu'en 1972. Depuis, il n'a cessé de s'accroître (figure 3.12.4) pour atteindre des sommets au début des années 1990. À partir de 1991, les secteurs de Sept-Îles et Anticosti ont subi une baisse des débarquements. Cependant, la baisse la plus dramatique s'est produite en 1992 alors que le total des débarquements des quatre secteurs était de 40 p. 100 inférieur à celui de l'année 1991. En 1992, les débarquements ont quand même été supérieurs à ceux des années 1970.

Les prises de Homard ont été presque deux fois moins importantes (figure 3.12.5) dans les années 1970 que dans les années 1980. Les débarquements de cette espèce sont en progression constante depuis 1985 bien que cet accroissement demeure inexpliqué. Entre 1984 et 1992, on a noté une hausse de 100 p. 100 des débarquements pour les deux secteurs considérés.

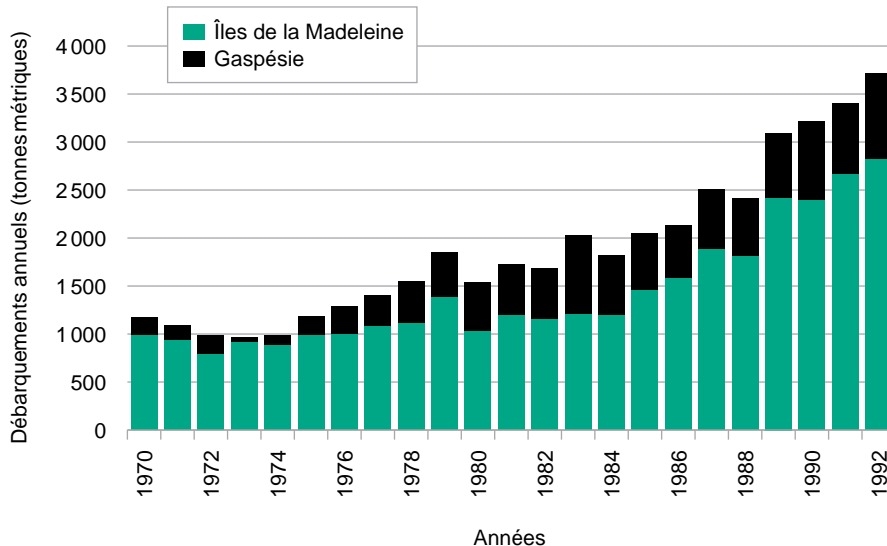
FIGURE 3.12.4
Débarquements annuels
de Crevettes nordiques
par unité de gestion
(1970-1992)



Remarque. – L'absence d'une colonne ou d'une portion de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Pêches et Océans, 1993.

FIGURE 3.12.5
Débarquements annuels
de Homard aux îles
de la Madeleine
et en Gaspésie (1970-1992)



Source : À partir des données de Pêches et Océans, 1993.



Complément d'information

DES POISSONS EN DIFFICULTÉ DANS LE SAINT-LAURENT

Dix espèces de poissons sont considérées en difficulté dans le Saint-Laurent. Pour la plupart, il s'agit de poissons migrateurs qui fréquentent des parties très différentes de l'écosystème à divers stades de leur cycle vital (Éperlan arc-en-ciel, Poulamon atlantique, Bar rayé, etc.) ou encore qui en sortent complètement pour y revenir après un certain nombre d'années (Anguille d'Amérique, Saumon de l'Atlantique, Alose savoureuse, etc.). Toutes font ou ont fait l'objet d'une exploitation intensive par la pêche commerciale ou par la pêche sportive. Cette liste n'est pas exhaustive; des espèces de poissons sédentaires et non exploitées comme le Suceur cuivré sont aussi en difficulté, mais pour des raisons différentes.

L'Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*). Cette espèce connaît une baisse de recrutement dû à la faible abondance des géniteurs et du petit nombre de frayères encore utilisées. De plus, un taux d'exploitation à la pêche commerciale trop élevé et un haut taux de mortalité naturelle associé à la mauvaise qualité des habitats contribuent à son déclin.

L'Esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*). Les débarquements commerciaux ne contiennent maintenant que des poissons n'ayant pas atteint l'âge de la reproduction. De grandes oscillations dans le volume des prises suggèrent que le stock du Saint-Laurent est déstabilisé. Les principales raisons de cette situation sont liées au creusement de la Voie maritime du Saint-Laurent suivi par une surexploitation locale, à l'impact possible des aménagements de l'Exposition universelle de Montréal

en 1967 et aux engins de pêche actuellement utilisés qui sont plus efficaces.

L'Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*). Les causes du déclin de l'Anguille d'Amérique sont inconnues et plusieurs sont plausibles. La pollution dans certains tronçons que le poisson traverse lors de sa migration vers l'océan aurait pu faire périr une partie des reproducteurs. La chute dans l'abondance des adultes en dévalaison vers l'Atlantique est lente et graduelle si l'on se fie aux captures de la pêcherie expérimentale de l'Aquarium du Québec. Par contre, la baisse enregistrée dans l'abondance des juvéniles en avalaison, suite au décompte effectué à la passe migratoire du barrage Moses-Saunders à Cornwall est foudroyante.

L'Alose savoureuse (*Alosa sapidissima*). Cette espèce anadrome n'est plus capturée qu'occasionnellement dans des pêches à hareng du moyen estuaire au printemps et au début de l'été dans la région de Montréal. Les multiples modifications au lit du fleuve résultant de la construction de centrales électriques (Beauharnois, Rivière-des-Prairies, île des Moulins) auraient bloqué les principales routes traditionnelles de migration vers les sites de fraie dont certains se trouvaient dans le lac Ontario.

Le Grand Brochet (*Esox lucius*). Ce prédateur est omniprésent en amont du lac Saint-Pierre. En aval, on le considère en difficulté. Son abondance est relativement faible et l'on craint que les empiètements et l'artificialisation des rives (remblayage) n'aient réduit son habitat de prédilection.



Le Poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*). L'espèce est caractéristique des communautés intertidales du Saint-Laurent. Son aire de reproduction s'est contractée et est aujourd'hui limitée à deux rivières (Sainte-Anne et Batiscan). Ses habitudes de reproduction hivernale et la dévalaison des larves dans la zone de transition saline et dans les milieux intertidaux des tronçons inférieurs sont caractéristiques de l'espèce. Ses difficultés récentes résulteraient de plusieurs causes : la disparition de deux cohortes successives (1984-1985 et 1985-1986) aurait déstabilisé la population tandis que des modifications à l'écoulement du fleuve (construction de quais faisant obstacle à la migration) et la perte de frayères à cause de la contamination dans certaines rivières auraient ajouté aux problèmes du Poulamon atlantique.

L'Éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*). Des quatre populations distinctes qui fréquentent l'écosystème, une est en difficulté : celle de la rive sud du moyen estuaire. Maladies virales, surpêche en période de fraie et détérioration des habitats dans les quelques tributaires utilisés pour la fraie par ce stock (la rivière Boyer en particulier) ainsi que la détérioration générale de la qualité de l'eau, auraient contribué à l'effondrement de cette population dans le moyen estuaire.

Le Bar rayé (*Morone saxatilis*). Caractéristique des eaux turbides de la partie supérieure

du moyen estuaire, cette espèce remontait dans la région du lac Saint-Pierre pour hiverner. Le creusement de la Voie maritime du Saint-Laurent et la réalisation d'autres grands ouvrages comme les îles de l'Exposition universelle de 1967 auraient indirectement entraîné sa quasi-disparition. Une pêche commerciale florissante a cessé en 1966.

L'Omble de fontaine anadrome (Truite de mer, *Salvelinus fontinalis*). En raison de la méconnaissance de ses habitudes, il n'est pas facile d'expliquer son déclin. La Truite de mer semble graviter autour de l'estuaire de la rivière dont elle origine et où elle retournera pour frayer, une fois la maturité atteinte. Les conditions à la périphérie de chacune des embouchures pourraient expliquer le déclin (détériorations physiques de l'habitat, braconnage, pêche commerciale et surpêche sportive).

Le Saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*). Une baisse généralisée causée par la surexploitation des stocks en milieux pélagiques (mer du Labrador) et l'interception des géniteurs par la pêche commerciale côtière ont contribué à la réduction générale de l'abondance du Saumon de l'Atlantique. Un redressement est en cours et des introductions judicieuses, de même qu'une surveillance sévère de l'activité de pêche, laissent prévoir un rétablissement de l'espèce.

Source : À partir de *Pêches et Océans*, 1991.



Complément d'information

L'ANGUILLE D'AMÉRIQUE CONNAÎT DES JOURS DIFFICILES

Après avoir atteint le Saint-Laurent comme civelle, la jeune Anguille entreprend d'en remonter le cours. Certains individus s'établissent dans le lit principal du fleuve, mais la majorité remonte les tributaires pour s'y installer jusqu'à l'âge de la maturité (entre 10 et 12 ans). La montaison des Anguilles dure au moins quatre ans, et une fraction importante des juvéniles se rendent jusqu'au lac Ontario. Une installation de comptage, établie au barrage Moses-Saunders près de Cornwall, a permis de documenter un déclin alarmant de la montaison : 1 293 570 juvéniles ont été interceptés en 1983, mais ce nombre n'était plus que de 11 533 en 1992. Une chute de recrutement de cette ampleur annonce un déclin de la pêche commerciale dans les eaux du fleuve à compter de 1996. À ce moment, les individus appartenant aux cohortes de plus en plus faibles qui ont remonté le fleuve entre 1986 et 1992 commenceront à retourner vers l'Atlantique.

À quoi faut-il attribuer ce déclin ? En remontant le temps, on peut penser que le faible recrutement observé au barrage Moses-Saunders entre 1986 et 1992 résulte d'une diminution dans l'effort de reproduction des poissons adultes qui ont participé à la dévalaison entre 1980 et 1986. Les captures commerciales moyennes annuelles d'Anguilles du Saint-Laurent (fleuve et lac Ontario) sont passées de 715 tonnes pour la période de 1975-1981 à 537 tonnes durant la période de 1984-1991, soit une chute de 25 p. 100. Ce chiffre ne tient pas compte de la réduction de 275 tonnes imposée par l'embargo de l'Allemagne en 1982-1983 en raison des teneurs

élevées en mirex de la chair des Anguilles pêchées dans le Saint-Laurent. Toutefois, l'absence d'informations sur l'effort de pêche à l'Anguille d'Amérique sur toute l'aire de répartition de l'espèce durant une longue période ne nous permet pas de conclure qu'une pression de pêche excessive dans le Saint-Laurent soit la cause principale du déclin drastique enregistré à partir de 1986.

Deux autres hypothèses mettent en cause la contamination du milieu par des substances toxiques et les modifications physiques des habitats des Anguilles. Des mortalités massives ont été observées dans le passé et attribuées à des dommages aux branchies causés soit par des facteurs mécaniques (turbines des barrages hydroélectriques, engins de pêche, prédateurs et bateaux) ou parce que les Anguilles devaient traverser des masses d'eaux très polluées durant une bonne partie de leur vie. Or, les Anguilles atteintes de lésions aux branchies n'étaient ni plus ni moins contaminées que les Anguilles en santé qui ont été examinées ; on ne peut donc pas expliquer les mortalités observées par une intoxication chronique.

Aucun véritable lien n'a pu être établi par les chercheurs entre le moment où la population d'Anguilles s'est mise à décroître et la contamination des Anguilles par des produits chimiques ou la perturbation de leurs habitats par des travaux liés en majorité à la construction de la voie maritime. Ce lien semble improbable, étant donné les longs délais observés entre ces événements et la décroissance enregistrée dans la population d'Anguilles. Toutefois, on ne peut exclure le fait que ces deux causes ont pu avoir un impact sur leur déclin, même si cet impact a été retardé par une cause que nous ignorons.

Un déclin similaire a été observé pour les deux espèces d'Anguilles qui frayent dans la mer des Sargasses, soit l'Anguille d'Amérique et l'Anguille d'Europe. La coïncidence de ces événements pourrait impliquer une cause plus globale, à savoir des changements océaniques qui auraient affecté ces deux espèces. Ces changements influenceraient la migration ou la fraie des adultes, le transport, la survie, la croissance et le développement des larves d'Anguilles durant leur migration vers le continent. Les larves d'Anguilles qui naissent dans la mer des Sargasses dérivent ensuite vers le continent, portées par le Gulf Stream. Or, on a observé un affaiblissement de la vitesse du Gulf Stream dans les années 1980. Un courant plus lent pourrait interférer avec le transport des larves et entraîner les déclins observés chez les deux espèces d'Anguilles. En outre, les processus physiques associés au transport des larves peuvent avoir été perturbés par le réchauffement climatique et les changements océaniques dans le nord-ouest de l'Atlantique qui en découlent.

Quoi qu'il en soit, aucune de ces causes n'a pu être reliée clairement au déclin des populations d'Anguilles. Elles sont toutes difficiles à vérifier, étant donné la complexité du cycle de vie des Anguilles. Il est probable que ce déclin soit dû à une combinaison de causes qui agissent concurremment. Il se peut que le déclin soit dû principalement à des conditions océaniques mais que les trois autres causes (contamination par des substances

chimiques, modification des habitats et pêche commerciale excessive) l'aient amplifié en réduisant le nombre d'Anguilles qui retournent vers la mer des Sargasses pour frayer. Il existe peu d'informations qui permettent d'évaluer la synergie des différentes causes et leur rôle respectif dans le déclin des Anguilles.

Les chercheurs croient que la diminution du nombre d'Anguilles risque d'avoir des répercussions sur le stock d'Anguilles du nord-ouest de l'Atlantique. L'aire de répartition de cette espèce comprend le Saint-Laurent, les Grands Lacs ainsi qu'une bonne partie des tributaires de la côte est de l'Amérique du Nord, du golfe du Mexique jusqu'au Labrador et au Groenland. Le Saint-Laurent abrite une fraction significative du contingent de femelles de ce stock; à remarquer que seulement des femelles remontent le fleuve. Leur disparition présumée dans le contingent qui atteindra la mer des Sargasses au cours de la prochaine décennie pourra contribuer à déstabiliser la population du nord-ouest de l'Atlantique, laquelle constitue une seule et même population. Les captures d'Anguille d'Amérique dans le Saint-Laurent ont oscillé beaucoup dans le passé, mais certains experts voient, dans la situation actuelle, des éléments nouveaux et inquiétants.

Sources : Castonguay et al., 1994a; 1994b.



LA PÊCHE COMMERCIALE

Constat environnemental

- Entre 1984 et 1992, on observe une hausse de 100 p. 100 des débarquements de Homard aux îles de la Madeleine et en Gaspésie.
- Le volume total des débarquements en eaux douces de Barbotte brune, de Perchaude, d'Esturgeon jaune et d'Anguille d'Amérique a chuté de moitié entre les années 1940 et 1980. Ce déclin s'accroît depuis 1986.
- La pêche commerciale en eaux salées des espèces de poissons de fond, notamment le Flétan du Groenland, la Plie canadienne, le Sébaste et la Morue franche est en déclin accéléré depuis 1987. Les débarquements de Morue ont chuté rapidement depuis 1985 (baisse de 62 p. 100 en sept ans). Les débarquements d'espèces de poissons pélagiques et de l'estuaire, comme le Hareng, le Maquereau, le Capelan et l'Anguille de 1984 à 1992 ont beaucoup fluctué d'une année à l'autre mais ont connu les baisses les plus importantes depuis 1989. Les débarquements d'Anguilles dans le secteur maritime sont en moyenne trois fois plus importants qu'en eaux douces.
- Les débarquements de Crevette n'ont cessé de s'accroître depuis 1972 pour atteindre des sommets au début de 1990. La baisse la plus remarquable s'est produite en 1992. Les prises de Homards ont été presque deux fois moins importantes dans les années 1970 qu'au cours des années 1980. Les débarquements de cette espèce sont en progression constante depuis 1985, soit un accroissement de 100 p. 100 entre 1984 et 1992.
- Certaines espèces commerciales, comme l'Alose savoureuse et l'Esturgeon noir, ont subi des déclin dans le passé et ne se sont pas rétablies. Les stocks d'Éperlan arc-en-ciel et de Morue sont perturbés et des informations complémentaires sur la baisse graduelle des prises de Crabe des neiges s'ajoutent aux éléments de préoccupation. Par ailleurs, les débarquements commerciaux d'Esturgeon noir ne comprennent plus que des poissons n'ayant pas atteint la maturité sexuelle.

Importance relative

- Comme caractéristique hybride, la pêche commerciale est la sixième des sept caractéristiques les plus influencées et la septième des huit plus influentes à l'échelle du Saint-Laurent.



Recommandation sur le suivi de la pêche commerciale

- Le volume des débarquements par unité d'effort serait plus utile pour évaluer l'état de cette caractéristique, car il comporte une forte composante biologique : la condition des ressources. Néanmoins, il demeure que le rendement par unité d'effort est aussi considéré sous l'angle de la rentabilité par l'industrie; il est influencé par des politiques et des décisions de gestion.



3.13

LA CHASSE ET LA PÊCHE SPORTIVES



Service canadien de la faune, L.-G. de Repentigny

Contexte

L'attrait continu de la population pour la chasse et la pêche sportives explique l'intérêt de cette caractéristique pour suivre l'état du fleuve et ce d'autant plus qu'elle est en relation directe avec la condition des ressources biologiques (voir le complément d'information *La contamination de la sauvagine par la grenaille de plomb le long du Saint-Laurent*), avec les milieux naturels et les espèces protégés, et avec l'accessibilité aux rives et au fleuve. La pêche sportive a également un lien de compétition pour les espèces exploitées par la pêche commerciale; le Saumon de l'Atlantique en est un exemple (voir le complément d'information *Le retour du Saumon de l'Atlantique*).

Les informations requises pour évaluer globalement la condition de la chasse et de la pêche sportives, de même que pour déterminer son évolution depuis les 15 dernières années, ne sont pas complètes. Pour l'instant, trois indicateurs ont été choisis et permettent de présenter quelques aspects de cette caractéristique : les récoltes de sauvagine, les prélèvements de certains poissons de pêche sportive et les restrictions à la consommation de poisson.

L'exposition à des substances toxiques organiques et inorganiques persistantes occasionnée par la consommation de poissons contaminés constitue un risque pour la santé humaine. Les restrictions à la consommation peuvent affecter la pêche sportive.

Interprétation générale

Les prises annuelles de sauvagine sont enregistrées chaque année pour tout le territoire du Québec. Entre 1988 et 1991, la récolte de sauvagine au Québec a augmenté de 12 p. 100, passant de 511 200 prises à 574 000 prises. En 1991, la récolte a subi une baisse de 20 p. 100 après trois années de progression constante. La récolte annuelle moyenne de sauvagine au Québec (de 1988 à 1991) a été estimée à 519 500 prises : 423 300 canards et 96 200 oies et bernaches. Vu que c'est le long du Saint-Laurent que sont abattus la quasi-totalité des Grandes Oies des neiges et 65 p. 100 des canards rapportés pour le Québec, on peut



estimer à 371 300 individus la prise annuelle moyenne de sauvagine liée au Saint-Laurent durant cette période. Depuis 1988, on peut cependant observer une hausse constante de la proportion d'oies et de bernaches par rapport au total de la récolte annuelle de sauvagine. En 1988, le groupe des oies et bernaches représentait 13 p. 100 de la récolte au Québec alors qu'en 1991, il en formait 22 p. 100, soit une hausse de 9 p. 100 en quatre ans.

Entre 1977 et 1981, la récolte annuelle moyenne de la sauvagine a été plus importante dans le tronçon fluvial et le moyen estuaire. Les groupes d'espèces les plus récoltées pour l'ensemble du couloir fluvial étaient les canards barboteurs, suivis des canards plongeurs, des oies et des bernaches, puis des canards de mer. Le Canard noir, le Canard colvert, la Sarcelle à ailes vertes et la Grande Oie des neiges étaient les quatre espèces les plus récoltées dans les quatre secteurs réunis, totalisant près de 50 p. 100 du prélèvement.

À l'instar de la pêche commerciale, certaines espèces de poissons intéressantes pour la pêche sportive sont presque disparues et d'autres sont en difficulté. C'est le cas notamment pour le Grand Brochet, le Poulamon atlantique et l'Éperlan-arc-en-ciel. Par ailleurs, le Saumon de l'Atlantique, qui a fait l'objet d'une surexploitation en haute mer dans le passé, est en cours de redressement. Le nombre de pêcheurs commerciaux de Saumon diminue continuellement depuis quelques années.

Dans le milieu des années 1980, le secteur Cornwall-Sorel enregistrait les captures sportives les plus considérables. À l'échelle du couloir fluvial, le Brochet, la Perchaude, le Doré et le Poulamon étaient les espèces les plus pêchées. Plus on avance vers l'estuaire, plus les espèces migratrices sont recherchées pour la pêche sportive.

En général, les restrictions à la consommation se sont assouplies depuis 1985. Entre 1992 et 1993, elles n'ont pas changé, sauf en ce qui concerne le Doré jaune et l'Achigan à petite bouche dans le secteur de Trois-Rivières-Québec pour lequel la restriction est passée de deux à quatre repas par mois au maximum ainsi que la Perchaude au lac Saint-Louis où la restriction est passée de deux à huit repas par mois. Pour la même période, le Grand Brochet dans le secteur du lac Saint-Louis et le Doré jaune dans le secteur Repentigny-Sorel font l'objet de la restriction la plus sévère.



Chasse sportive

La récolte de sauvagine : le nombre et les espèces d'oiseaux abattus

Définition

La chasse à la sauvagine est une activité traditionnelle toujours présente dans l'espace fluvial. De 1977 à 1981, les récoltes de sauvagine ont été inventoriées spécifiquement pour le fleuve. Ces données ont été regroupées en fonction des quatre régions hydrographiques du Saint-Laurent. Les oiseaux abattus appartiennent à quatre groupes : oies et bernaches, canards barboteurs, canards plongeurs et canards de mer.

Limites

Les données utilisées datent de plusieurs années et n'informent pas sur les fluctuations entre les saisons.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES



Variable selon l'espèce considérée.

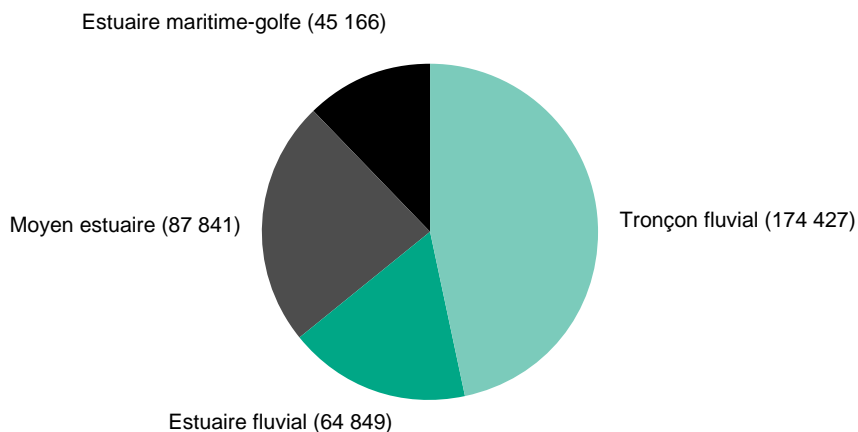
Présentation des résultats

Entre 1977 et 1981, la récolte annuelle moyenne de sauvagine le long du fleuve Saint-Laurent s'établissait à 372 300 prises ([figure 3.13.1](#)). Environ 47 p. 100 de la récolte était faite dans le tronçon fluvial, soit le secteur le plus urbanisé. Le moyen estuaire suivait avec 24 p. 100 de la récolte, puis l'estuaire fluvial (17 p. 100) et finalement, l'estuaire maritime et le golfe (12 p. 100).

Durant cette période, la récolte de sauvagine se composait de 31 espèces, soit 9 espèces de canards barboteurs (principalement Canard noir, Canard colvert, Sarcelle à ailes vertes et Sarcelle à ailes bleues), 11 espèces de canards plongeurs (principalement Petit Morillon, Garrot commun, Grand Morillon et Morillon à collier), 8 espèces de canards de mer (principalement Macreuse à front blanc, Macreuse à bec jaune, Canard kakawi, Eider à duvet et Macreuse à ailes blanches) et 3 espèces d'Ansérinés (principalement Grande Oie des neiges et Bernache du Canada). Le Canard noir, le Canard colvert, la Sarcelle à ailes vertes et la Grande Oie des neiges étaient les quatre espèces les plus récoltées dans les quatre secteurs réunis, totalisant près de 50 p. 100 du prélèvement.

Les canards barboteurs représentaient le groupe le plus récolté dans tous les secteurs du fleuve, 58 p. 100 des prises provenaient du tronçon fluvial, 57 p. 100 de l'estuaire fluvial, 47 p. 100 du moyen estuaire et 44 p. 100 de l'estuaire maritime et du golfe. Dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial, les canards plongeurs arrivaient au deuxième rang avec respectivement 28 p. 100 et 29 p. 100

FIGURE 3.13.1
Récolte annuelle moyenne
de sauvagine le long
du Saint-Laurent par secteur
du fleuve (1977-1981)



Source : À partir des données de Lehoux *et al.*, 1985.

des prises dans ces secteurs. Dans le moyen estuaire, c'est le groupe des oies et bernaches qui occupait le deuxième rang avec 38 p. 100 des prises dans ce secteur, alors que dans l'estuaire maritime et le golfe, le deuxième rang revient aux canards de mer avec 26 p. 100 des prises.

Plus de la moitié des canards barboteurs et des canards plongeurs sont récoltés dans le tronçon fluvial. Les canards de mer sont chassés majoritairement dans le tronçon fluvial (39 p. 100) et dans l'estuaire maritime et le golfe (33 p. 100). La récolte d'oies et de bernaches se fait principalement dans le moyen estuaire (62 p. 100).



Pêche sportive

Les prélèvements de certaines espèces

Définition

Les données disponibles sur les récoltes sportives couvrent six espèces pêchées dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial. Ces prélèvements montrent l'importance de la pêche sportive en eaux douces dans les années 1980.

Limites

Les informations partielles sur les récoltes sportives proviennent d'une compilation de renseignements puisés dans des études menées entre 1983 et 1985. Elles couvrent les activités de pêche sportive en eaux douces seulement, qui se pratiquent entre Cornwall et la pointe est de l'île d'Orléans. Ces données se



rapportent aux récoltes d'Achigans, de Brochets, de Dorés, de Perchaude, de Poulamon atlantique et d'Éperlan arc-en-ciel. Notons que parmi ces espèces, trois sont considérées en difficulté : Grand Brochet, Poulamon atlantique et Éperlan arc-en-ciel.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES

TRONÇON
FLUVIAL*

ESTUAIRE
FLUVIAL

Variable selon l'espèce considérée.

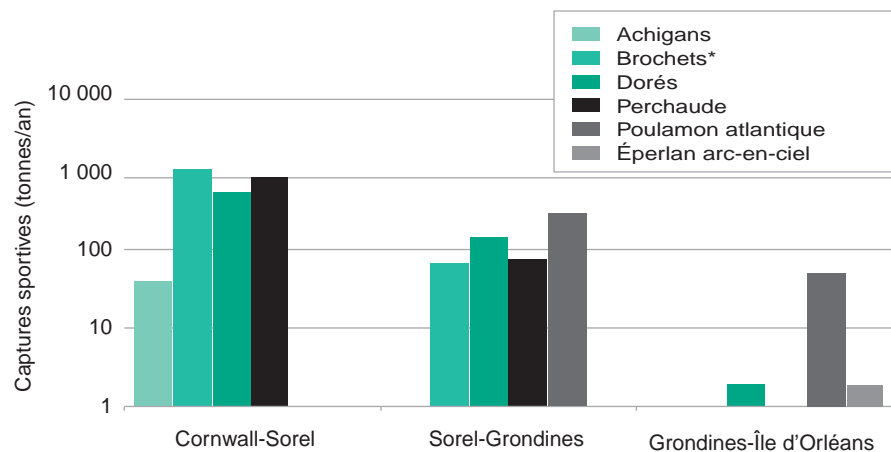
* Selon les espèces en difficulté : Cornwall à Grondines (Grand Brochet), Sorel à l'île d'Orléans (Poulamon atlantique), Grondines à l'île d'Orléans (Éperlan arc-en-ciel).

Présentation des résultats

La quantité de poissons prélevés par les pêcheurs sportifs dans les eaux douces du Saint-Laurent dans les années 1980 s'élevait approximativement à 3260 tonnes/an (figure 3.13.2). Les principales espèces capturées par ces pêcheurs dans le milieu des années 1980 étaient, par ordre décroissant d'importance, les Brochets (incluant le Maskinongé), la Perchaude, les Dorés et le Poulamon atlantique. Les prélèvements diminuent en allant de l'amont vers l'aval. C'est dans le secteur de Montréal (ou Cornwall-Sorel) que les récoltes sont les plus abondantes (80 p. 100 de la récolte annuelle en eaux douces); les Brochets y sont les plus pêchés, suivis de près par la Perchaude et les Dorés. Le secteur de Sorel-Grondines représente 18 p. 100 des captures annuelles, avec le Poulamon atlantique en tête de liste, suivi par les Dorés. Le Poulamon atlantique demeure l'espèce la plus pêchée dans le secteur Grondines-île d'Orléans bien que la pêche sportive y soit très peu développée (2 p. 100 de la récolte).

Environ 94 p. 100 des Brochets prélevés dans la zone d'étude proviennent du secteur Cornwall-Sorel et 6 p. 100 du secteur Sorel-Grondines. Les prises de Perchaude proviennent à 92 p. 100 du secteur Cornwall-Sorel et 8 p. 100 du secteur Sorel-Grondines. Les Dorés proviennent à 80 p. 100 du secteur Cornwall-Sorel. Le Poulamon atlantique est prélevé principalement dans le secteur Sorel-Grondines (86 p. 100) et le reste dans le secteur Grondines-île d'Orléans. L'Éperlan arc-en-ciel est pêché à partir du secteur Grondines-île d'Orléans.

FIGURE 3.13.2
Prélèvements estimés
des principales espèces
de poissons d'intérêt sportif
pêchés dans les eaux douces
du Saint-Laurent par secteur
du fleuve (1983-1985)



Remarque. – *Incluant Maskinongé.

Seules les espèces les plus pêchées sont illustrées dans chacun des secteurs.

Source : À partir des données de Mailhot, 1989.



Pêche sportive

Les restrictions à la consommation de poisson : le nombre maximum de repas conseillés par mois pour diverses espèces

Définition

Les recherches effectuées au cours des dernières années sur les poissons d'eau douce entre Cornwall et la pointe est de l'île d'Orléans, ont permis d'identifier certains contaminants auxquels ces derniers sont exposés : le mercure, les biphényles polychlorés (BPC), les DDT, l'hexachlorobenzène (HCB), la dieldrine, les dioxines et les furannes. Selon le lieu de capture, la taille, l'âge et la position de l'espèce dans la chaîne alimentaire, les poissons accumulent dans leur chair une quantité variable de contaminants. Les spécimens âgés d'espèces prédatrices sont les plus susceptibles de présenter des accumulations élevées.

Les restrictions à la consommation de poisson indiquent le nombre maximum de repas conseillés par mois (valeurs pour les poissons de grosse taille) selon les espèces et les secteurs du fleuve. Ces restrictions reflètent en partie le degré de contamination des espèces exposées et la préoccupation pour la santé humaine. L'évolution de cet indicateur sur une certaine période de temps montre l'évolution de l'état du milieu en général. Les restrictions peuvent restreindre les activités de pêche sportive ou les favoriser. Elles sont présentées pour cinq espèces d'eau douce par secteur du fleuve, pour les années 1992 et 1993. Seules les limites de consommation pour les poissons de grosse taille ont été considérées car ces poissons sont sujets aux restrictions les plus sévères.

Chaque secteur du couloir fluvial est composé de plusieurs sites. Pour un secteur particulier, les limites de repas sont dictées par les sites qui imposent la restriction la plus sévère. Un repas correspond à 230 grammes (8 onces) de poisson frais avant cuisson.

Limites

La limite de consommation est basée sur la contamination globale des poissons et doit tenir compte de toutes les espèces consommées durant le mois. Les données sur les restrictions ne sont pas toujours disponibles pour toutes les espèces et tous les secteurs du couloir fluvial.



**SECTEURS PROBLÉMATIQUES
OU À RISQUES**



Les restrictions les plus sévères s'appliquent aux secteurs de Repentigny-Sorel et du lac Saint-Louis dans le tronçon fluvial.

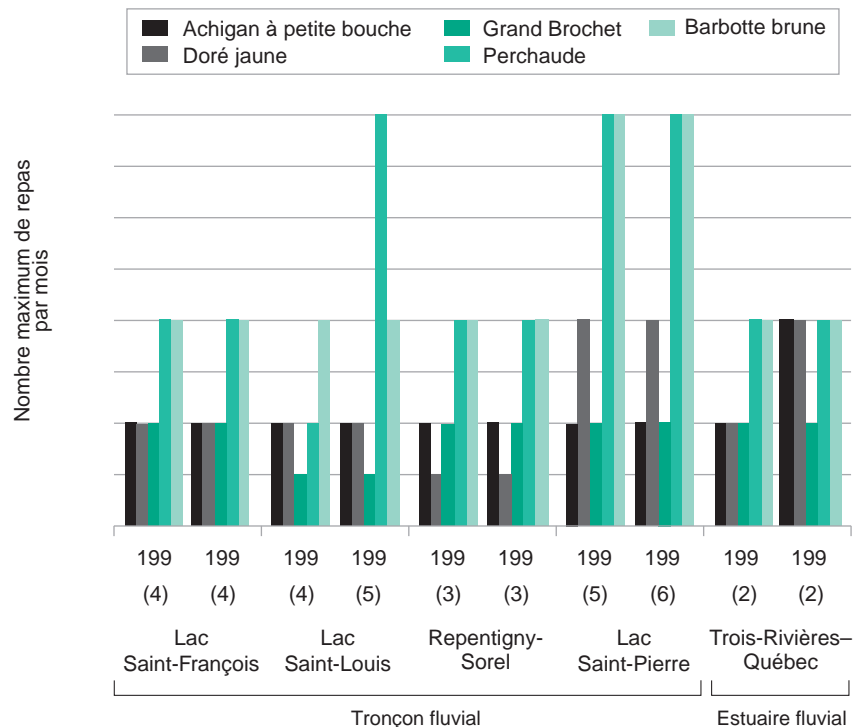
Présentation des résultats

On constate que les restrictions à la consommation de poissons n'ont pas vraiment changé entre 1992 et 1993, à part quelques assouplissements. Ainsi, dans le secteur de Trois-Rivières–Québec, les normes pour le Doré jaune et l'Achigan à petite bouche sont passées de 2 à 4 repas par mois au maximum. On remarque également un assouplissement de la restriction de la consommation de la Perchaude au lac Saint-Louis; celle-ci est passée de 2 repas par mois en 1992 à 8 repas par mois en 1993 au maximum (figure 3.13.3).

En 1992 et 1993, la restriction la plus sévère touche le Doré jaune dans le secteur Repentigny-Sorel (1 repas par mois au maximum) et le Grand Brochet dans le secteur du lac Saint-Louis (1 repas par mois au maximum).

En fonction des données disponibles, si l'on compare les cinq secteurs considérés, on remarque que les trois secteurs situés le plus en amont font face aux restrictions les plus sévères. Il y a peu de données sur les restrictions pour les secteurs de Trois-Rivières et de Québec.

FIGURE 3.13.3
Nombre maximum de repas suggérés pour la consommation de cinq espèces de poissons d'intérêt sportif pêchés par secteur du fleuve (1992-1993)



Remarque. – Un repas correspond à 230 g de poisson frais avant la cuisson.

Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de sites de pêche inventoriés par secteur. Le nombre maximum de repas par mois est basé sur la restriction la plus sévère s'appliquant dans chaque secteur.

Dans tous les cas, le nombre de spécimens pêchés n'est pas disponible.

Source : À partir des données de MSSS et MENVIQ, 1992; MENVIQ et MSSS, 1993.

Complément d'information

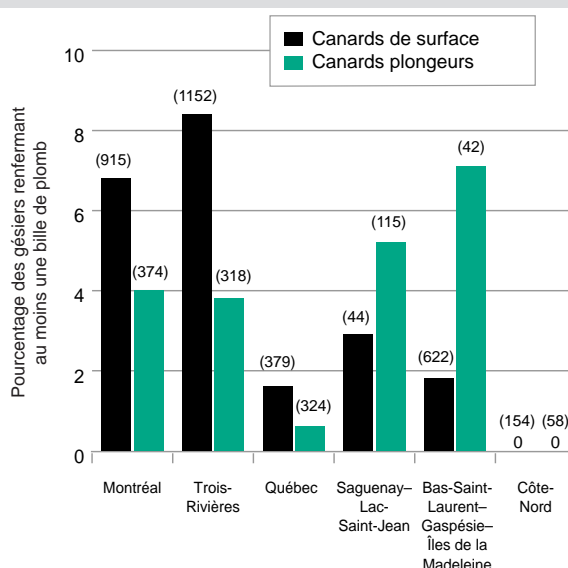
LA CONTAMINATION DE LA SAUVAGINE PAR LA GRENAILLE DE PLOMB LE LONG DU SAINT-LAURENT

L'ingestion de billes de plomb utilisées dans les cartouches des fusils de chasse est une source importante de plomb pour les oiseaux aquatiques. Une cartouche typique utilisée pour la chasse à la sauvagine contient plusieurs centaines de grains. La plupart de ces grains de plomb se retrouvent dans l'environnement, habituellement dans un milieu humide. L'intoxication des oiseaux peut survenir du fait que les oiseaux ingèrent ces grains et les conservent dans leur gésier pendant parfois un mois. Le plomb s'accumule rapidement dans leurs os à la suite d'une telle exposition. Une fois accumulé dans les tissus osseux, le plomb est stable. Par conséquent, une teneur en plomb élevée le reste indéfiniment. L'intoxication au plomb, ou saturnisme, peut causer des troubles aux appareils digestif et circulatoire, ainsi qu'au système nerveux, et même la mort dans certains cas. Les canards de surface (Canard colvert, Canard noir, Sarcelles...) sont les plus vulnérables aux effets du saturnisme. Les secteurs où la chasse est intense sont susceptibles d'être à l'origine d'une intoxication de la sauvagine par le plomb, étant donné que les dépôts de grenaille au fond des marais et des marécages y atteignent des concentrations élevées.

Une étude du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (1987-1988) sur le taux d'ingestion de la grenaille de plomb dans les gésiers de sauvagine au Québec a permis de constater que dans trois régions sur dix, les canards de surface (Canard colvert, Canard noir, Sarcelles...) présentaient des taux d'ingestion du plomb supérieurs à 5 p. 100, c'est-à-dire pouvant occasionner des problèmes de saturnisme (figure 3.13.4). Deux de

ces régions touchent le Saint-Laurent : Trois-Rivières (8,4 p. 100) et Montréal (6,8 p. 100). C'est d'ailleurs dans ces régions que l'intensité de la chasse à la sauvagine est la plus forte.

FIGURE 3.13.4
Taux d'ingestion des billes de plomb chez les canards de surface et les canards plongeurs au cours des saisons de chasse par région administrative riveraine (1987-1988)



Remarque. – Les canards de surface considérés comprennent : Canard colvert, Canard noir, Canard chipeau, Canard siffleur d'Amérique, Sarcelle à ailes vertes, Sarcelle à ailes bleues, Canard souchet, Canard pilelet, Canard branchu.

Les canards plongeurs considérés comprennent : Morillon à tête rouge, Morillon à dos blanc, Grand Morillon, Morillon à collier, Garrot à oeil d'or, Garrot de Barrow, Petit Garrot, Canard roux, Grand Bec-scie, Bec-scie à poitrine rousse, Bec-scie couronné.

Le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'échantillons.

Source : À partir des données de Lemay *et al.*, 1989.

Les espèces dont les taux d'ingestion sont les plus élevés sont également celles qui sont les plus abattues par les chasseurs (Canard colvert, Canard noir et des hybrides de ces deux espèces). Environ 10,5 p. 100 des gésiers de Canard colvert, Canard noir et hybrides de la région de Trois-



Rivières renfermaient au moins une bille de plomb. Dans la région de Montréal, 8,9 p. 100 des gésiers de ce groupe d'espèces contenaient au moins une bille de plomb. Dans le cas de la région de Montréal toutefois, 47 p. 100 des canards qui avaient ingéré de la grenaille de plomb provenaient de Venise-en-Québec, près du lac Champlain, alors que dans la région de Trois-Rivières, la plupart des canards avaient été recueillis dans une zone étroite le long du Saint-Laurent, où l'effort de chasse est le plus grand.

Dans les régions riveraines, les pourcentages de gésiers des canards plongeurs (Morillon, Garrot et Bec-scie...) qui contenaient du plomb s'élevaient à 7,1 p. 100 pour le Bas-Saint-Laurent-Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, 5,2 p. 100 pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean, 4 p. 100 pour Montréal, 3,8 p. 100 pour Trois-Rivières, 0,6 p. 100 pour Québec et 0 pour la Côte-Nord. Les canards plongeurs semblent être naturellement résistants au saturnisme, car une concentration élevée de plomb dans le sang ou les os ne se traduit pas par une perte de poids ou d'autres symptômes de saturnisme. Les oies et bernaches ainsi que les canards de mer présentaient généralement des taux très bas d'ingestion de plomb.

Une étude pancanadienne réalisée en 1988-1989, a permis d'évaluer la contamination de la sauvagine par le plomb, par l'examen des ailes de jeunes canards rapportés par les chasseurs de sauvagine. Au Québec, 2408 Canards colverts et Canards noirs (canards de surface) et 259 Morillons à collier (canards plongeurs) ont été examinés. On a trouvé une concentration élevée de plomb (10 mg/kg et plus dans les os) dans 19 p. 100 des échantillons de canards de surface (Canard colvert et Canard noir) et dans 50 p. 100 des échantillons de Morillon à collier. Dans les secteurs caractérisés par une chasse intensive (500 jours chasseurs et plus) et des concentrations élevées de plomb (10 mg/kg et plus), des problèmes de saturnisme sont susceptibles de se produire. Au Québec, ces zones sont les suivantes : une zone à proximité de Gaspé, l'extrémité sud-est du lac Saint-Jean, la région de Baie-Comeau, les rives du Saint-Laurent à partir de l'île d'Orléans jusqu'à la frontière de l'Ontario.

Sources : À partir des données de Lemay et al., 1989; Kennedy et Nadeau, 1993.

Complément d'information

LE RETOUR DU SAUMON DE L'ATLANTIQUE

Dans l'écosystème du Saint-Laurent, plusieurs stocks ont été décimés, plusieurs espèces sont en difficulté et ce, tant dans les eaux douces que dans les eaux salées. Le Saumon de l'Atlantique n'a pas échappé à ce schéma général. Une heureuse différence existe cependant : le Saumon pourrait nous revenir bientôt!

Recherché pour la qualité de sa chair et sa forte valeur marchande, d'une part, sa grande taille et sa combativité, d'autre part, le Saumon de l'Atlantique a toujours été à l'origine d'un contentieux entre les adeptes de la pêche commerciale et ceux de la pêche sportive. La cohabitation de ces deux groupes devint de plus en plus difficile au cours des années 1960, avec l'accentuation du déclin du stock. En fait, le déclin atteint un niveau si alarmant qu'en 1972, le gouvernement du Québec ordonna l'interruption de toute pêche commerciale autour de la péninsule gaspésienne. Trois des quatre provinces maritimes firent de même. Une hypothèse semblait primer sur toutes les autres pour expliquer ce déclin : la pêche commerciale abusive, mais pas nécessairement celle qui se pratiquait dans nos eaux. Nos saumons étaient plutôt capturés alors qu'ils s'engraissaient dans les eaux glaciales de la côte ouest du Groenland. Au début de 1970, une flotte internationale y prélevait plus de 2000 tonnes par an en haute mer et une fraction appréciable de ces prises provenait des rivières québécoises. En 1982 et 1983, la pêche commerciale fut rétablie à titre expérimental, mais il devint vite évident que la ressource était décimée. La pêche commerciale fut à nouveau interrompue, pour de bon cette fois. En plus de la

péninsule gaspésienne, l'interdiction fut étendue à la rive nord de l'estuaire maritime et à une partie de la Haute-Côte-Nord du golfe.

En 1983, tous les pays partageant la ressource négocièrent une entente menant à une réduction draconienne de la pêche hauturière et à l'établissement d'un quota modeste pour le seul pays autorisé à la continuer, le Groenland. L'Organisation pour la conservation du Saumon de l'Atlantique Nord (l'OSCAN) a aussi contribué à l'arrêt de la pêche commerciale à Terre-Neuve et à la réduction de la pêche au Labrador. Le rachat des permis de pêche par Pêches et Océans Canada s'est fait sur une base volontaire. En 1992, la moitié des détenteurs s'en étaient prévalus. Le Québec, quant à lui, rachète progressivement tous les droits de pêche commerciale qui subsistent sur la Moyenne-Côte-Nord (de Sept-Îles à Natashquan). Les pêcheurs interceptent dans des trappes fixées au littoral et dans des filets maillants, un nombre jugé trop élevé de saumons en route vers les rivières du Québec, des Maritimes et du Maine.

Les perspectives d'avenir sont désormais réjouissantes... surtout pour le pêcheur à la ligne puisque le gouvernement du Québec a déterminé que cette espèce sera désormais exploitée principalement par eux. Même si la pêche de subsistance (réservée aux autochtones) continuera d'être prioritaire, c'est la pêche à la ligne qui retirera le plus grand nombre de sujets. Des analyses suggèrent que cette forme d'exploitation introduit dans l'économie régionale des sommes de huit à dix fois plus élevées que la pêche commerciale. Qui plus est, les risques de surexploiter la ressource par la pêche à la ligne sont aussi pratiquement éliminés. Avec plus de 115 rivières à saumon et un prélèvement



annuel par la pêche sportive se situant autour de 20 000 sujets dans 93 d'entre elles, cette exploitation peut susciter d'importantes retombées économiques dans les régions périphériques. Les prises commerciales actuelles (qui se chiffraient à 19 363 en 1992) seront éventuellement transférées à la pêche sportive pour en doubler le potentiel net. Des aménagements physiques sur certaines des rivières et des ensemencements judicieux pourraient probablement hausser davantage le potentiel de la pêche sportive.

Malgré son cycle de vie complexe, le Saumon de l'Atlantique est peut-être l'une des espèces

les plus faciles à gérer. Les géniteurs se laissent dénombrer un à un, les retombées découlant de son exploitation sont distribuées à l'échelle locale, ce qui encourage la protection de la ressource. Notre connaissance des besoins de l'espèce est satisfaisante. Certes, le déploiement des efforts nécessaires à cette gestion est considérable et le territoire, immense, mais la promesse d'un retour en force du Saumon est bien réelle.

Sources : À partir des données de Pêches et Océans, 1991; Caron et al., 1993.

**En
bref****LA CHASSE ET LA PÊCHE SPORTIVES****Constat environnemental**

- Les prises annuelles moyennes de sauvagine liées au Saint-Laurent ont atteint plus de 370 000 individus, de 1988 à 1991, démontrant l'attrait de la population pour cette activité.
- Au milieu des années 1980, les Brochets, la Perchaude, les Dorés et le Poulamon atlantique étaient les espèces les plus pêchées en eaux douces.
- La consommation de poisson d'eau douce provenant de la pêche sportive fait toujours l'objet de restrictions qui, en général, se sont assouplies depuis 1985. Dans le secteur de Trois-Rivières-Québec, la restriction pour le Doré jaune et l'Achigan à petite bouche est passée de deux à quatre repas par mois au maximum et de deux à huit pour la Perchaude du lac Saint-Louis entre 1992 et 1993. Le Grand Brochet et le Doré jaune capturés respectivement dans le lac Saint-Louis et le secteur Repentigny-Sorel ont fait l'objet de la restriction la plus sévère pour ces mêmes années.

Importance relative

- La chasse et la pêche sportives sont la cinquième des sept caractéristiques les plus influencées à l'échelle du Saint-Laurent.

Recommandations sur le suivi de la chasse et de la pêche sportives

- Chasse sportive – En complément aux récoltes, puisque celles-ci peuvent fluctuer pour de multiples raisons (le contexte économique, les conditions climatiques et l'engouement de la population pour ce type d'activité), il faudrait mettre au point une mesure permettant de suivre l'évolution de l'effort de chasse.
- Pêche sportive – L'importance de cette activité est sujette, entre autres, aux conditions économiques qui prévalent à un moment donné. Les prélèvements pourraient être appuyés de données concernant l'effort requis pour atteindre le quota en vigueur, selon l'espèce considérée.
- Restrictions à la consommation – Continuer à suivre l'évolution des restrictions à la consommation en relation avec la contamination des poissons. Mettre en place un système qui permettrait d'évaluer auprès des pêcheurs sportifs l'influence de ces restrictions sur leur consommation réelle et sur leur santé pour ceux qui ne suivent pas ces restrictions.



3.14

L'ACCESSIBILITÉ AUX RIVES ET AU FLEUVE



Jean Burton

Contexte

La notion d'accessibilité, dans son sens large, comporte plusieurs aspects. Elle doit tenir compte des conflits d'usages, des mesures législatives, de la privatisation des terres et des infrastructures et de la nature de ces dernières, autant d'éléments susceptibles de limiter ou de favoriser l'accès physique aux rives, peu importe l'utilisation qu'on veut en faire: récréotourisme, développement résidentiel, industriel, etc. Elle inclut également la présence d'éléments à caractère unique ou rare, comme certains paysages ou certaines ressources, et qui ont une reconnaissance particulière de la part des usagers (voir le complément d'information *L'observation des baleines: une industrie qui a du souffle*). De plus, la qualité des ressources fluviales dont l'usager veut jouir, qu'elles soient biologiques, esthétiques ou autres, doit être suffisante pour l'activité qu'on veut pratiquer.

Les deux indicateurs retenus pour évaluer cette caractéristique, l'ouverture des plages publiques et le nombre d'infrastructures récréotouristiques, tiennent compte uniquement de l'accessibilité aux rives et au fleuve à des fins récréotouristiques. Ainsi, une plage publique constitue un lieu qui permet de se rendre physiquement sur les rives du fleuve mais en plus, ses eaux doivent rencontrer des critères de qualité pour que la baignade y soit autorisée. Le nombre d'infrastructures fournit une évaluation de la répartition et de l'abondance des sites permettant d'atteindre les rives, sans toutefois les qualifier.

Interprétation générale

Les 21 plages du réseau de plages publiques étaient ouvertes en 1992; une dizaine d'entre elles sont situées dans la région de Montréal. La qualité bactérienne de l'eau de ces plages s'est améliorée depuis 1990.

C'est le tronçon fluvial qui abrite le plus grand nombre de rampes, de marinas et de quais. L'estuaire maritime et le golfe comptent le plus de haltes routières, de belvédères et de sites d'observation. L'évolution de ces inventaires depuis 1987 n'a pu être évaluée.

Les données disponibles sont trop partielles pour permettre de mesurer l'évolution de l'accessibilité aux rives et au fleuve, mais on peut par contre rappeler qu'un certain nombre de facteurs ou de signes (perte, restriction, transformation) risquent d'affecter cette caractéristique au cours des années à venir : la fréquence et l'amplitude de dépassement des critères de qualité de l'eau pour les activités récréatives de contact primaire, la qualité de l'eau des tributaires, la superficie des aires protégées, les rejets d'eaux urbaines usées, les rejets d'eaux industrielles usées, la condition des ressources biologiques et les restrictions à la consommation de poissons.



Le nombre de plages publiques ouvertes

Définition

En 1992, le nombre total de sites de baignade le long du fleuve n'était pas connu : seules les 21 plages publiques faisant l'objet d'un suivi de la qualité bactérienne de l'eau sont identifiées officiellement. Seize plages publiques sont situées en eaux douces, cinq en eaux salées. De nombreux autres sites sont cependant utilisés pour la baignade le long du Saint-Laurent, même si la qualité de l'eau n'est pas contrôlée officiellement.

La classification des plages publiques en eaux douces est basée sur le nombre de coliformes fécaux par 100 mL, tandis que le nombre d'entérocoques par 100 mL est considéré, en milieu marin, comme le meilleur indicateur de risque pour la santé humaine. L'eau dans les zones de baignade ne doit pas contenir plus de 200 coliformes fécaux/100 mL ou plus de 36 entérocoques/100 mL.

Selon cette classification, une plage peut obtenir une des quatre cotes suivantes : A ou excellente (entre 0 et 20 coliformes fécaux ou 0 à 5 entérocoques/100 mL); B ou bonne (entre 21 et 100 coliformes fécaux ou 6 à 20 entérocoques/100 mL); C ou médiocre (entre 101 et 200 coliformes fécaux ou 21 à 35 entérocoques/100 mL); D ou polluée (plus de 200 coliformes fécaux ou plus de 36 entérocoques/100 mL).

Limites

L'échantillonnage annuel des eaux de baignade ne se fait qu'aux plages publiques répondant aux critères de sécurité édictés par le ministère du Travail, en vertu d'une entente de principe survenue entre le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et le ministère du Travail du Québec. D'une part, l'accès au programme de surveillance de la qualité de l'eau des plages se fait sur une base volontaire et, d'autre part, les normes du ministère du Travail sont exigées.



Ainsi, le statut de plage est limitatif. L'attribution ou le retrait du permis d'opération d'une plage résulte de l'attrait touristique de la région et (ou) de la situation financière des détenteurs de permis. L'ouverture ou la fermeture de plages au cours de la saison et annuellement peuvent être liées non seulement à des facteurs de qualité de l'eau mais aussi à des facteurs socio-économiques.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES



Si l'on regarde les données les plus récentes, aucun secteur n'est problématique. Mais selon la qualité de l'eau des anciennes plages surveillées, le tronçon fluvial (lac Saint-Louis, petit bassin de La Prairie, lac Saint-Pierre), la rivière Saguenay, le moyen estuaire et la baie des Chaleurs seraient des secteurs à risques.

Présentation des résultats

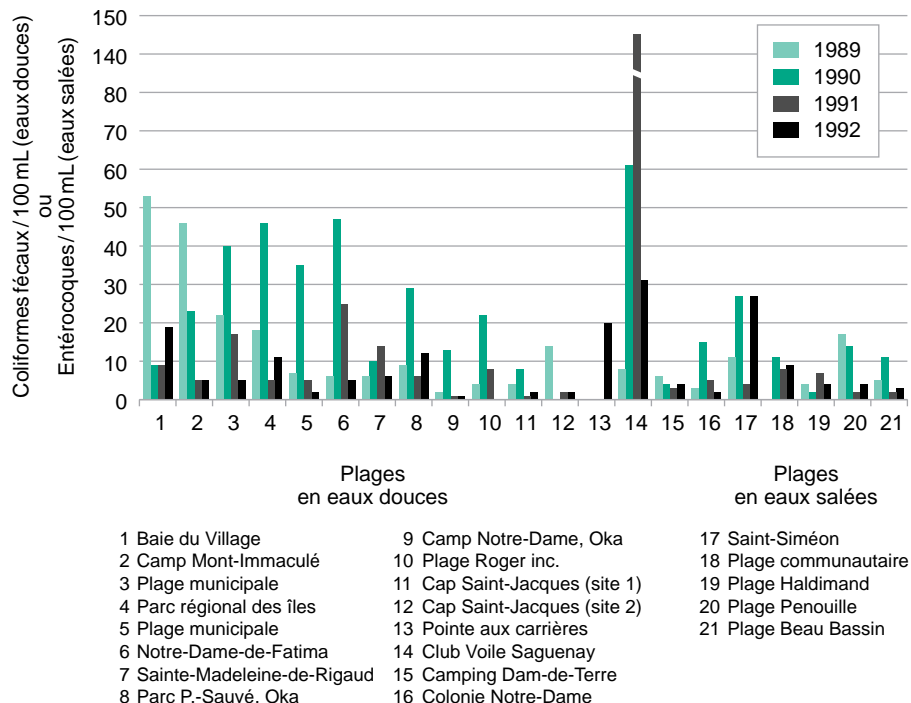
En 1992, la qualité bactérienne de l'eau des 21 plages publiques situées en bordure du fleuve, du lac des Deux Montagnes et de la rivière Saguenay variait d'excellente (cote A) à bonne (cote B), sauf pour une plage jugée médiocre (cote C). Les données disponibles indiquent que ces plages étaient ouvertes entre 1989 et 1992. La qualité bactérienne de l'eau des plages dans les secteurs du lac Saint-François (nos 1 à 4) et du lac des Deux Montagnes (nos 5 à 13) s'est améliorée de façon plus marquée (figure 3.14.1). La plage n° 14, le long du Saguenay, s'est démarquée des autres, et affiche le taux le plus élevé en coliformes fécaux sur les 21 plages pour les trois dernières années (1990 à 1992).

En 1989, on observait que sur les 13 plages situées dans le tronçon fluvial (eaux douces), 9 obtenaient la cote A, trois la cote B et une n'était pas cotée. En 1990, on constatait une légère détérioration de la qualité de l'eau de ces plages car 4 obtenaient la cote A, 7 la cote B et 2 n'étaient pas cotées. De façon générale, une amélioration sensible de la qualité de l'eau de ces plages s'est fait sentir à partir de 1990, puisque la majorité des plages (11 sur 13 en 1991 et 12 sur 13 en 1992) ont obtenu la cote A. Sur les trois plages situées au Saguenay (nos 14 à 16), deux étaient cotées A de 1989 à 1992. À la plage n° 14, la qualité de l'eau s'est détériorée entre 1989 et 1991 puisqu'elle est passée de la cote A en 1989 à C en 1991; en 1992, elle s'est améliorée sensiblement (cote B).

En 1989, sur les cinq plages situées en eaux salées, deux obtenaient la cote A, deux la cote B et une n'était pas cotée. En 1990, on observe tout comme en eaux douces une légère détérioration puisque une plage seulement avait la cote A, trois la cote B et une était cotée C. À partir de 1990, la qualité de l'eau s'est améliorée pour quatre plages sur cinq. À la plage n° 17, située dans le moyen estuaire, la qualité de l'eau s'est améliorée sensiblement en 1991 (cote A), mais s'est détériorée à nouveau en 1992 (cote C).

Trente-six plages autres que les 21 suivies en 1992 ont été surveillées dans le cadre du programme Environnement Plage entre 1987 et 1990, mais ne faisaient plus partie de ce programme en 1992. Neuf étaient classées polluées (cote D) durant la dernière année de leur exploitation. Trois de ces plages fermées étaient situées en eaux douces (au lac Saint-Pierre) et les six autres en eaux salées (une dans le moyen estuaire, quatre le long de la côte gaspésienne dont trois dans la baie des Chaleurs et une aux îles de la Madeleine).

FIGURE 3.14.1
Variations annuelles
de la qualité de l'eau
de 21 plages publiques
(1989-1992)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de Léveillé, 1992.



Le nombre d'infrastructures récréotouristiques : rampes de mise à l'eau, marinas, quais, haltes routières, belvédères et sites d'observation

Définition

Diverses infrastructures permettant l'accès aux rives et au fleuve (rampes de mise à l'eau, marinas, quais, haltes routières, belvédères et sites d'observation) ont été recensées durant la période 1987 à 1991. Ces données sont présentées par région hydrographique.

Cet indicateur peut illustrer l'évolution de l'accès au fleuve et certaines particularités des activités récréotouristiques des régions. Il peut également être un indice de stress sur l'environnement.

On a recensé le long du fleuve 456 infrastructures permettant l'accès au fleuve : 163 rampes de mise à l'eau, 91 marinas, 93 quais, 57 haltes routières, 26 belvédères et 26 sites d'observation. Les infrastructures liées à la navigation de plaisance (rampes de mise à l'eau, marinas et quais) semblent être concentrées

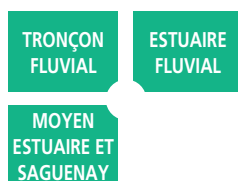


dans le tronçon fluvial. Les infrastructures permettant des activités d'observation du paysage ou de la faune (haltes routières, sites d'observation et belvédères) semblent être plus concentrées en amont de Québec, dans les régions de la Côte-Nord, du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie et des îles de la Madeleine.

Limites

Les données utilisées proviennent de sources diverses et il n'est pas possible de déterminer l'évolution de ces inventaires depuis 1987. Cet indicateur ne tient pas compte d'autres types d'infrastructures permettant l'accès aux ressources fluviales, notamment les routes et les lotissements résidentiels.

SECTEURS PROBLÉMATIQUES OU À RISQUES

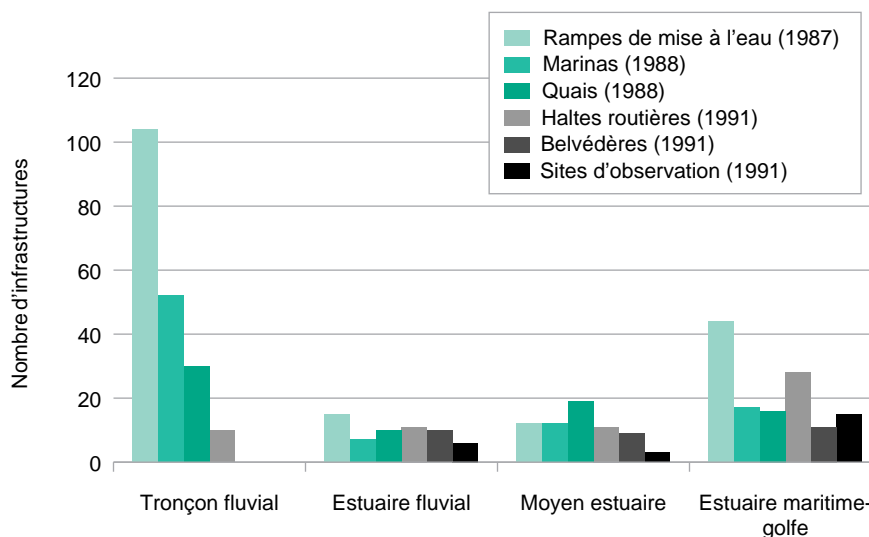
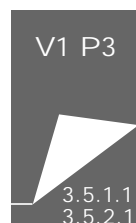


Variable selon les types d'infrastructures.

Présentation des résultats

À partir des infrastructures recensées entre 1987 et 1991, on peut constater deux pôles différents de développement d'infrastructures. C'est dans le tronçon fluvial qu'on recense le plus grand nombre de rampes de mise à l'eau (58 p. 100), de marinas (56 p. 100) et de quais (43 p. 100) (figure 3.14.2). Les haltes routières, les belvédères et les sites d'observation sont par contre plus nombreux dans l'estuaire maritime et le golfe (respectivement, 47 p. 100, 37 p. 100 et 63 p. 100). Il est à noter toutefois que ces trois derniers types d'infrastructures n'ont pas été recensés pour la rivière Saguenay dans CSL, 1993b.

FIGURE 3.14.2
Inventaire de diverses
infrastructures permettant
l'accès au fleuve (1987-1991)



Remarque. – L'absence de colonne signale un manque d'informations.

Source : À partir des données de MLCP, 1987, 1982; Garde côtière canadienne, 1988; Ministère du Tourisme du Québec et associations touristiques régionales, 1991; MTQ, 1991.



Le tronçon fluvial regroupe également 19 p. 100 des haltes routières. Cependant, aucun belvédère ou site d'observation n'a été recensé dans ce secteur du fleuve. Le secteur estuaire maritime-golfe, comprend 24 p. 100 des quais, 20 p. 100 des marinas et 18 p. 100 des rampes de mise à l'eau.

L'estuaire fluvial possède une des plus faibles proportions de rampes de mise à l'eau (13 p. 100), de marinas (11 p. 100) et de quais (17 p. 100). Par contre, on y retrouve 19 p. 100 des haltes routières, 39 p. 100 des belvédères et 23 p. 100 des sites d'observation. Cette partie du fleuve est particulièrement étroite et ses rives assez escarpées favorisent la présence de belvédères aménagés habituellement sur des sites offrant des points de vue intéressants sur le fleuve. Les belvédères se trouvent surtout sur la rive nord de l'estuaire fluvial tandis que les haltes routières sont principalement sur la rive sud.

Dans le moyen estuaire, la proportion de rampes de mise à l'eau (11 p. 100), de marinas (13 p. 100), de quais (16 p. 100) et de haltes routières (11 p. 100) est aussi très faible. Dans ce secteur, on recense 19 p. 100 des belvédères et 19 p. 100 des sites d'observation.



Complément d'information

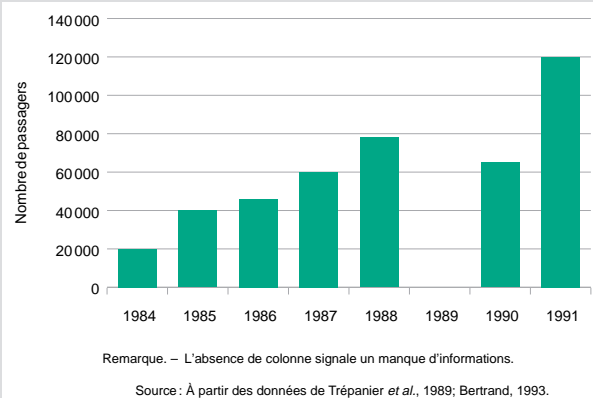
L'OBSERVATION DES BALEINES : UNE INDUSTRIE QUI A DU SOUFFLE

L'estuaire maritime du Saint-Laurent est l'un des meilleurs endroits au monde pour observer les baleines. Plusieurs espèces de baleines à fanons traversent le golfe et pénètrent dans l'estuaire maritime entre juin et octobre. On peut les observer soufflant et flânant dans les eaux glaciales qui regorgent des crustacés et des petits poissons pélagiques dont elles se nourrissent. À partir de plates-formes terrestres et de bateaux de toute taille, le touriste peut désormais «aller aux baleines» et observer les Rorquals bleus, les Rorquals à bosse, les Rorquals communs et les Petits Rorquals. En saison, des bateaux d'excursion quittent les ports de Rivière-Portneuf, Sault-au-Mouton, Les Escoumins, Grandes-Bergeronnes, Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. Des excursions d'observation partent également de quelques ports de la rive sud comme Trois-Pistoles et Rivière-du-Loup.

La présence des Bélugas et la venue des grandes baleines suscitent une activité maritime et économique considérable. Attirant plus de 120 000 personnes en 1991 (figure 3.14.3), l'industrie de l'observation engendre pour la région des retombées directes et indirectes qui, en 1992, dépassaient probablement 15 millions de dollars. En 1991, 9 compagnies utilisaient 15 bateaux pour transporter les visiteurs. Avec une capacité journalière de plus de 3000 passagers et une saison d'une centaine de jours, cette industrie peut donc connaître une croissance considérable sans avoir à augmenter ses équipements. Malgré un fléchissement dans la croissance imputable à deux années désastreuses coup sur coup (1991 et 1992), l'industrie ne semble pas approcher du point de saturation. Notons que la présence de bateaux de plus en plus nombreux autour des mammifères marins est aussi un

sujet de préoccupation; l'effet que peuvent avoir les croisières d'observation des baleines (et le nombre croissant de bateaux dans la région) sur l'équilibre du milieu n'est pas bien connu. Ces croisières sont donc assujetties aux règlements sur la protection des Cétacés et du Béluga afin d'éliminer ou de réduire les risques de harcèlement et de dérangement des espèces concernées.

FIGURE 3.14.3
Nombre de passagers sur les bateaux d'excursions
(1984-1991)



On peut aussi observer les baleines à partir de sites terrestres dans le parc national de Forillon, tandis que des excursions en mer sont offertes aux touristes en Minganie. Ces dernières excursions sont d'un type particulier puisqu'elles se font en compagnie de chercheurs qui utilisent une technique photographique d'identification de ces mammifères marins et tiennent un registre de leurs déplacements entre l'estuaire maritime et le golfe, et entre le golfe et leurs aires d'hivernage des Antilles.

Tant dans l'estuaire maritime que dans la Minganie, plusieurs autres mammifères marins se mêlent aux rorquals : des dauphins, des marsouins, des cachalots et des épaulards et au moins deux espèces de phoques (le Phoque commun et le Phoque gris).

**En
bref****L'ACCESSIBILITÉ AUX RIVES ET AU FLEUVE****Constat environnemental**

- De façon générale, la qualité bactérienne de l'eau des 21 plages publiques surveillées s'améliore depuis 1991, favorisant l'accessibilité au fleuve à des fins récréotouristiques. En considérant les secteurs des lacs Saint-François et des Deux Montagnes, dix plages publiques situées dans le tronçon fluvial ont connu les baisses les plus importantes du nombre de coliformes fécaux entre 1990 et 1992.
- Les mesures de qualité de l'eau pour les activités récréatives de contact primaire signalent des secteurs problématiques ou à risque dans les deux secteurs amont; pour la pêche sportive, certaines espèces de poissons sont en difficulté et la consommation de poisson d'eau douce est encore sujette à des restrictions; le Béluga est toujours en danger de disparition, ce qui a contribué à la mise en place de mesures de contrôle des activités d'observation des mammifères marins; la qualité bactérienne des eaux coquillières restreint la cueillette de mollusques à certains endroits du secteur maritime. Tous ces signes sonnent l'alerte sur la perte éventuelle de l'usage du fleuve à des fins récréotouristiques précises.
- L'accentuation des signes actuels de perturbation du milieu pourrait affecter l'accessibilité aux rives et au fleuve dans les prochaines années. Les signes de perturbations sont importants car ils pourraient avoir pour effet de restreindre ou de transformer l'accessibilité aux rives et au fleuve dans les années futures, peu importe l'usage qu'on voudra en faire.

Importance relative

- L'accessibilité aux rives et au fleuve est la deuxième des sept caractéristiques les plus influencées à l'échelle du fleuve.

Recommandations sur le suivi de l'accessibilité aux rives et au fleuve

- Les indicateurs utilisés concernent uniquement l'accès aux rives et au fleuve à des fins récréotouristiques. Pour évaluer cet aspect, le statut de plage publique demeure limitatif: l'ouverture et la fermeture de plages au cours de la saison et annuellement peuvent être



liées à des facteurs de qualité de l'eau mais également à des facteurs socio-économiques. Pour améliorer cet indicateur, tous les sites de baignade favorisant un accès au fleuve devraient être répertoriés, et la qualité de l'eau d'un nombre représentatif de ces sites suivie annuellement.

- Le recensement des infrastructures devrait être effectué sur une base périodique, par région hydrographique, afin d'en suivre l'évolution. De plus, le nombre d'infrastructures devrait être mis en relation avec le taux de fréquentation et la densité de population du secteur du fleuve où elles sont situées afin d'estimer la pression que peut exercer une population sur l'accessibilité de ces rives.
- Un indicateur tenant compte des autres aspects et intégrant l'accès physique à la qualité des ressources dont l'utilisateur veut jouir reste à développer. Il faudrait que cet indicateur soit pondéré en fonction du contexte particulier à chacune des régions hydrographiques.



Sommaire et conclusions

Ce diagnostic de l'état du Saint-Laurent a permis de dégager des conclusions pour améliorer la prise de décision et le suivi environnemental subséquent. Au terme de cette analyse, une évaluation sommaire des caractéristiques retenues a pu être effectuée selon qu'on a constaté une amélioration, une stabilisation ou une détérioration de leur état. L'état des caractéristiques pour lesquelles l'information s'est avérée déficiente a été considéré comme indéterminé. Cette évaluation donne le [tableau 4.1](#).

Dans l'ensemble, l'état du Saint-Laurent s'est amélioré depuis la fin des années 1970 en ce qui concerne six caractéristiques: la qualité des sédiments, les rejets d'eaux urbaines usées, les rejets d'eaux industrielles usées, les modifications du fond et de l'hydrodynamique, la qualité de l'eau du fleuve et les milieux naturels et les espèces protégés. Seule la pêche commerciale s'est détériorée depuis cette période. Trois autres caractéristiques ont été considérées comme stables, c'est-à-dire ni améliorées, ni détériorées, depuis la fin des années 1970. Ce sont: la qualité de l'eau des tributaires, la chasse et la pêche sportives et le transport maritime. Par ailleurs, quatre caractéristiques présentent des inconnues telles qu'on ne peut les évaluer actuellement: la condition des ressources biologiques, l'accessibilité aux rives et au fleuve, la biodiversité et les modifications des rives.

Les principales causes de déséquilibre écologique du fleuve sont identifiées et rejoignent certaines de celles signalées il y a plus de quinze ans: la présence de substances toxiques et de bactéries. On mentionnait aussi à cette époque la qualité de l'eau des tributaires, qui est encore aujourd'hui un facteur important dans la détérioration de la qualité de l'eau du fleuve notamment par les contaminants organiques provenant des activités agricoles. Des substances toxiques se retrouvent dans les rejets de certaines industries et on ignore encore l'apport au fleuve de l'ensemble des industries riveraines.

LA PRÉSENCE DE SUBSTANCES TOXIQUES EN GRANDE QUANTITÉ

Les substances toxiques retrouvées dans le fleuve résultent des activités industrielles, des activités urbaines et des activités agricoles. Le bassin versant du fleuve et celui des Grands Lacs, où il prend sa source, drainent l'une des régions



TABLEAU 4.1
Évaluation de l'état des caractéristiques du Saint-Laurent et de leur évolution depuis la fin des années 1970

Caractéristique	Évaluation	Explication
1. La qualité des sédiments	<i>Améliorée</i>	Le niveau de contamination a diminué, mais les sédiments sont encore contaminés.
2. La qualité de l'eau du fleuve	<i>Améliorée</i>	Les rejets toxiques et la contamination bactérienne ont diminué, mais des restrictions d'usages sont toujours en vigueur.
3. La qualité de l'eau des tributaires	<i>Stable</i>	Les apports urbains, industriels et agricoles contribuent toujours à la contamination chimique et bactérienne du fleuve.
4. La biodiversité	<i>Indéterminée</i>	Bien que le nombre d'espèces en difficulté semble augmenter, le manque de connaissances ne permet pas de se prononcer.
5. Les milieux naturels et les espèces protégés	<i>Améliorée</i>	Les superficies et les espèces protégées ont augmenté.
6. La condition des ressources biologiques (abondance et contamination)	<i>Indéterminée</i>	On observe trop de fluctuations d'une espèce biologique à l'autre pour formuler une évaluation.
7. Le transport maritime	<i>Stable</i>	Le nombre de bateaux sur le fleuve est constant et les risques n'ont pas augmenté.
8. Les modifications du fond et de l'hydrodynamique	<i>Améliorée</i>	Le fond du fleuve n'a été modifié que localement.
9. Les modifications des rives	<i>Indéterminée</i>	On ignore les pertes de milieux humides encourues depuis la fin des années 1970.
10. Les rejets d'eaux urbaines usées	<i>Améliorée</i>	La contamination par les substances organiques et inorganiques et par les bactéries a été réduite.
11. Les rejets d'eaux industrielles usées	<i>Améliorée</i>	Les rejets liquides toxiques ont diminué.
12. La pêche commerciale	<i>Détériorée</i>	Certains stocks de poisson se sont effondrés.
13. La chasse et la pêche sportives	<i>Stable</i>	La contamination des espèces pêchées impose encore des restrictions à la consommation. Les prises de sauvagine se maintiennent ou augmentent légèrement.
14. L'accessibilité aux rives et au fleuve	<i>Indéterminée</i>	On constate une augmentation des activités récréotouristiques, mais les autres aspects de l'accessibilité n'ont pas été considérés.



les plus industrialisées de l'Amérique du Nord. Les activités agricoles sont importantes le long des deux secteurs amont du Saint-Laurent et divers contaminants sont amenés au fleuve par les tributaires. Ces derniers sont au nombre de 244 le long du fleuve. L'agriculture et les apports atmosphériques dus aux émissions locales ou à longue distance constituent donc des sources de pollution diffuse à ne pas négliger.

Les rejets d'eaux usées industrielles

Les mesures disponibles à l'heure actuelle se rapportent uniquement aux 50 usines prioritaires du PASL. Parmi ces dernières, 24 rejettent leurs effluents directement dans le fleuve et sont situées entre Cornwall et Québec; elles sont responsables d'environ 9 p. 100 de la charge toxique du fleuve en 1991. Six mille trois cents installations d'importance plus modeste sont situées le long du fleuve dont 4000 dans la CUM. Dû à l'hydrodynamique du fleuve, les effets de ces rejets demeurent en rive et peuvent ainsi affecter directement des usages et des ressources biologiques. Les 50 usines prioritaires appartiennent aux secteurs industriels des pâtes et papiers, de la métallurgie, de la chimie organique et de la chimie inorganique. Les deux tronçons amont subissent les apports toxiques les plus importants, suivis des parties supérieures du moyen estuaire et du Saguenay, et du secteur de Baie-Comeau dans l'estuaire maritime.

En 1992, le volume des rejets d'eaux de procédés de ces industries dépassait 1,4 million de m³ par jour (56 p. 100 provenant des fabriques de pâtes et papiers et 35 p. 100 de la métallurgie). Ces rejets contenaient 272 000 kg/jour de matières en suspension. En 1992, les effluents industriels contenaient encore de nombreuses substances toxiques (l'indice Chimiotox considère 124 substances): des huiles et des graisses, des métaux lourds et d'autres métaux (dont l'aluminium, le fer et le manganèse), des BPC, des acides résineux et gras, etc.

Par ailleurs, les mesures effectuées avec le Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP) sur les organismes exposés à un effluent industriel et non au milieu naturel révèlent (à l'échelle du fleuve) des indices de toxicité potentielle plus élevés pour les secteurs des pâtes et papiers et de la chimie inorganique.

La qualité de l'eau des tributaires

L'eau des tributaires est chargée de plusieurs substances toxiques en provenance des industries, de l'agriculture et des rejets d'eaux urbaines. La contribution de 51 tributaires à la charge toxique du fleuve a été mesurée à leur embouchure en 1991, pour 19 contaminants. On estime que 29 p. 100 des apports toxiques au fleuve proviennent de ces tributaires localisés entre Cornwall et Québec. Les charges toxiques les plus importantes proviennent des tributaires qui ont les plus forts débits moyens annuels. Parmi ceux affichant plus de 100 000 unités toxiques, on distingue les rivières Saint-Maurice, des Outaouais, Richelieu, Saint-



François, Batiscan, Yamaska et Chaudière. Il est impossible d'évaluer si les apports ont diminué ou augmenté depuis 1978.

Une vingtaine de tributaires (sur 51) apportent 97 p. 100 de la charge toxique totale au fleuve par les tributaires. Le fait que cet apport est composé à 96 p. 100 de substances organiques souligne une contribution importante des activités agricoles à la contamination du fleuve.

Les rejets d'eaux urbaines usées

En l'absence de données, la contribution à la charge toxique en provenance des rejets d'eaux urbaines traitées ou non traitées ne peut pas être évaluée à l'heure actuelle. Ces rejets comprennent des huiles et des graisses, des solvants, des produits domestiques et des rejets de petites industries.

L'OMNIPRÉSENCE DE BACTÉRIES PATHOGÈNES (COLIFORMES FÉCAUX)

Les rejets d'eaux urbaines et des activités agricoles sont les principales sources de contamination bactérienne. Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer l'importance relative de ces deux sources. En 1992, 1,35 million d'habitants, c'est-à-dire 33 p. 100 de la population riveraine, rejetaient encore leurs eaux usées dans le fleuve sans traitement. Les eaux urbaines traitées peuvent aussi contribuer à la contamination en transportant par des émissaires une charge en matière organique dissoute et des bactéries. Il n'y a pas de mesure pour les rejets en provenance des tributaires, mais les indices relatifs à la qualité de l'eau (1990-1993) enregistraient la présence de coliformes dans toutes les masses d'eaux des tributaires examinées.

LA PRESSION ADDITIONNELLE DE L'EXPLOITATION SUR CERTAINES ESPÈCES DE POISSONS EN SÉRIEUX DÉCLIN ET SUR DES ESPÈCES EN DIFFICULTÉ

On peut rarement pointer du doigt la ou les causes de déstabilisation d'un stock d'une espèce particulière; un ensemble de facteurs en est généralement responsable. Dans le cas d'espèces migratrices, les causes peuvent même dépasser nos frontières. Les conséquences de l'effondrement d'un stock peuvent être importantes pour la pêche commerciale et la pêche sportive : l'exemple passé du Saumon de l'Atlantique illustre bien cela. La ressource est décimée depuis plus de 10 ans et il semble que son retour graduel ne permettra plus qu'une exploitation limitée à la pêche sportive.

Les déclinés sérieux dans l'abondance observés chez des espèces ou des stocks particuliers de poissons d'eaux douces et d'eaux salées (dont certaines sont en difficulté) entre 1986 et 1992, sont combinés à des activités intenses de pêche commerciale durant la même période, notamment pour l'Éperlan arc-en-

ciel, l'Anguille d'Amérique, le Poulamon atlantique et la Morue. Par ailleurs, des renseignements complémentaires sur les débarquements commerciaux d'Esturgeon noir rapportent que les prises comprennent seulement des poissons n'ayant pas atteint la maturité sexuelle.

L'INSUFFISANCE DE MILIEUX NATURELS PROTÉGÉS

La survie de plusieurs ressources typiques du Saint-Laurent peut dépendre des milieux naturels protégés. L'analyse des données en 1992 révèle une discordance entre la localisation des superficies protégées et la distribution des espèces fauniques et floristiques en difficulté. Les espèces et les communautés fauniques les plus menacées se regroupent dans le tronçon fluvial et l'estuaire fluvial. La plus grande concentration de frayères se retrouve dans le lac Saint-Pierre et dans les îles de Sorel. Si l'on considère la distribution des espèces et des communautés floristiques rares et menacées le long du Saint-Laurent, c'est aussi dans ces deux tronçons que les besoins les plus considérables en territoires protégés se manifestent. Or, dans le tronçon fluvial, les milieux naturels protégés ne couvrent que des superficies relativement restreintes (20 653 ha). Dans l'estuaire fluvial, ils sont quasi absents (886 ha). Des milieux naturels de qualité mais non protégés subsistent dans la frange littorale de ce tronçon (de Saint-Augustin-de-Desmaures à Sainte-Anne-de-la-Pérade, entre autres). La superficie protégée n'est toutefois qu'un des éléments à considérer. En effet, elle peut varier selon la nature de l'espace protégé et son rôle dans le cycle vital des espèces.

Aux quatre principales causes de perturbation qui émergent de l'analyse s'ajoutent des risques additionnels pour l'écosystème fluvial qui sont liés à trois caractéristiques dont les influences sont peu marquées à l'échelle du fleuve mais ressortent dans un secteur ou l'autre du fleuve. Ce sont : les modifications des rives, le transport maritime ainsi que les modifications du fond et de l'hydrodynamique.

LES PERTES ADDITIONNELLES DE MILIEUX HUMIDES

Le Saint-Laurent a subi des pertes considérables de milieux humides entre 1945 et 1976. Il est impossible d'évaluer les pertes ou les gains de superficies réalisés depuis 1976; le seul inventaire disponible date de 1990-1991 et il couvre uniquement le couloir fluvial. Compte tenu des pertes passées et de l'importance écologique et économique reconnue de ces milieux, les pertes additionnelles de superficies pourraient avoir des répercussions importantes sur la condition de l'écosystème fluvial : pertes d'habitats riverains essentiels à la faune, disparition d'espèces végétales, réduction de la faculté d'autoépuration du système, perte de la diversité biologique, etc.



LES RISQUES LIÉS AU TRANSPORT MARITIME DUS AUX DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS ET À L'INTRODUCTION D'ESPÈCES EXOTIQUES

En 1992, 17,4 millions de tonnes de marchandises dangereuses (sur un tonnage total d'environ 95 millions de tonnes) ont été manutentionnées dans les ports commerciaux du fleuve dont près de 90 p. 100 dans l'estuaire fluvial et le tronçon fluvial. En 1992, 48 voyages maritimes (sur un total de 880) effectués par les navires-citernes dans la traverse du Nord du chenal maritime, avaient un tirant d'eau qui dépassait la hauteur d'eau garantie. Depuis 1988, la proportion de voyages qui excèdent cette hauteur a fluctué entre 3,36 p. 100 et 5,57 p. 100. En 1993, on répertoriait 75 déversements accidentels en provenance d'un bateau et 78 d'origine terrestre ou inconnue; la quantité moyenne d'hydrocarbures déversés par les bateaux était de 475 gallons.

Les espèces exotiques peuvent se substituer aux espèces indigènes, bouleverser les réseaux alimentaires et les relations de compétition des communautés vivantes. Les effets de la colonisation de la Moule zébrée dans le couloir fluvial et de l'introduction plus récente de la Moule quagga sont mal connus. Ces espèces ont colonisé le Saint-Laurent à la suite des déversements des eaux de ballast de navires commerciaux dans les Grands Lacs.

LES MODIFICATIONS PHYSIQUES DES HABITATS

Le dragage d'entretien dans les ports, la Voie maritime du Saint-Laurent et le chenal maritime modifie le lit et l'écoulement du fleuve; entre 400 000 et 600 000 m³ de sédiments sont dragués annuellement depuis 1989. Les plus importants volumes sont enlevés dans l'estuaire fluvial et l'estuaire maritime (les volumes ont été très importants en 1983 et en 1988). Les répercussions de cette activité sur les habitats, la qualité de l'eau et la condition des ressources biologiques sont mal connues. Ces travaux apportent des modifications physiques aux habitats et risquent, entre autres, de remettre en suspension des sédiments contaminés qui peuvent être absorbés par des organismes.

La construction d'infrastructures riveraines permettant l'accès au fleuve pour des activités récréatives ou des activités portuaires contribue à modifier physiquement les habitats. Il en est de même des activités de remblai et de déblai associées à la construction d'infrastructures routières riveraines et à l'expansion urbaine.

À la lumière de ces constatations, il apparaît essentiel de réaliser un suivi environnemental systématique du fleuve afin de mettre à jour un portrait plus précis de la condition du fleuve et de son évolution.



Au cours des prochaines années, il sera possible de comparer l'évolution de la situation du Saint-Laurent. Les données devront cependant être améliorées, enrichies, raffinées. Trop souvent clairsemées dans l'espace et dans le temps, certaines données ont en effet limité grandement l'interprétation. Certaines dataient de plus de 10 ans; d'autres couvraient seulement une portion du fleuve. Parfois, elles n'existaient que pour une seule année, et servent de point de référence pour une évaluation ultérieure. L'étude des relations dynamiques de l'écosystème fluvial est complexe. Le gigantisme du fleuve, les particularités de chacune des régions hydrographiques et les multiples usages associés aux activités humaines compliquent les études.

L'élément clé de la démarche a été de considérer l'écosystème fluvial dans son ensemble en mettant en évidence les liens entre ses composantes. Le défi qui demeure est de pouvoir utiliser l'information environnementale en vue de promouvoir le développement durable à diverses échelles, en passant du niveau local au niveau fluvial et même mondial.

RÉFÉRENCES



Seuls les ouvrages utilisés pour le présent rapport de conclusions sont indiqués dans les références. Pour en savoir davantage, le lecteur peut consulter les références détaillées des parties 1, 2, 3 et 4 du volume 1: *L'écosystème du Saint-Laurent*.

AMÉNATECH. 1992a. *Cartographie des marais, marécages et herbiers de Cornwall à Trois-Rivières pour 1 km de rive avec le capteur MEIS-II*. Préparé pour Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.

AMÉNATECH. 1992b. *Cartographie des marais, marécages et herbiers le long du fleuve Saint-Laurent de Trois-Rivières à Montmagny au moyen de la télédétection aéroportée*. Préparé pour Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.

AMÉNATECH. 1991. *Cartographie des milieux humides du Saint-Laurent avec le capteur MEIS-II, secteurs choisis entre Cornwall et Trois-Rivières*. Préparé pour Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.

BÉLAND, P., S. DE GUISE et R. PLANTE. 1992. *Toxicologie et pathologie des mammifères marins du Saint-Laurent*. Institut national d'Écotoxicologie du Saint-Laurent, Rimouski.

BERTRAND, P. 1993. Communication personnelle. Environnement Canada, Service des parcs, Section politiques et recherche, Québec.

BOUCHARD, I. 1993. *Bilan de la réduction des rejets des 50 industries du Plan d'action Saint-Laurent. Phase I*. Environnement Canada et ministère de l'Environnement du Québec, Équipe d'intervention Saint-Laurent, Montréal.

BOUCHER, P.-R. 1992. «Les milieux naturels protégés au Québec». Conférence prononcée à l'occasion du 21^e Congrès de la Fédération canadienne de la nature, Québec, 14 août 1992. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec.

BSQ – BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 1990. *La pêche maritime au Québec, 1956-1985. Statistiques économiques (données antérieures à 1984)*. Direction des statistiques sur les industries, Québec.

BUSBY, D. 1993. Données non publiées. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région de l'Atlantique, Service canadien de la faune, Sackville, Nouveau-Brunswick.

CARIGNAN, R., S. LORRAIN et K.R. LUM. 1993. «Sediment dynamics in the fluvial lakes of the St. Lawrence River: Accumulation rates, and residence time of mobile sediments». Soumis à *Geochimica et Cosmochimica Acta*.

CARON, F., M. SHIELDS et D. FOURNIER. 1993. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 1992*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique.

CASTONGUAY, M., P.V. HODSON, C.-M. COUILLARD, M.J. ECKERSLEY, J.-D. DUTIL et G. VERREAULT. 1994a. «Why is recruitment of the American eel *Anguilla rostrata* declining in the St. Lawrence River and Gulf?». *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51: 479-488.

CASTONGUAY, M., P.V. HODSON, C. MORIARTY, K.F. DRINKWATER et B.M. JESSOP. 1994b. «Is there a role of ocean environment in American and European eel decline?». *Fisheries Oceanography*, 3: 197-203.

CHAPDELAIN, G. 1993. Communication personnelle. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Service canadien de la faune, Québec.



- CHAPDELAINÉ, G., P. LAPORTE et D.N. NETTLESHIP. 1987. «Population, productivity and DDT contamination trends of Northern gannets (*Sula bassanus*) at Bonaventure Island, Québec, 1967-1984». *Canadian Journal of Zoology*, 65: 2922-2926.
- CHIASSEON-DUFOUR, M. 1994. Communication personnelle. Pêches et Océans, Direction de la gestion des actifs, Québec.
- CHOUINARD, G. 1994. Communication personnelle. Pêches et Océans, Direction des Sciences, Section des poissons de fond, Moncton.
- COMITÉ D'ÉTUDE SUR LE FLEUVE SAINT-LAURENT. 1978. *Étude sur le fleuve Saint-Laurent*. Québec. Rapport final.
- COSTAN, G. et N. BERMINGHAM. 1993. *Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP) : une mesure synthétique du danger associé aux effluents industriels*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.
- CSEMDC – COMITÉ SUR LE STATUT DES ESPÈCES MENACÉES DE DISPARITION AU CANADA. 1993. *Espèces canadiennes en péril*.
- CSL – CENTRE SAINT-LAURENT. 1993a. Données non publiées. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Direction Écotoxicologie et écosystèmes, Montréal.
- CSL – CENTRE SAINT-LAURENT. 1993b. *Le fleuve... en bref*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Montréal. Coll. «BILAN Saint-Laurent», Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent.
- CSL et UNIVERSITÉ LAVAL – CENTRE SAINT-LAURENT et UNIVERSITÉ LAVAL. 1991. *Un fleuve, des estuaires, un golfe : les grandes divisions hydrographiques du Saint-Laurent*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Montréal. Coll. «BILAN Saint-Laurent», Atlas environnemental du Saint-Laurent.
- D'ANGLEJAN, B.-F. et M. BRISEBOIS. 1978. «Recent sediments of the St. Lawrence Middle Estuary». *Journal of Sedimentary Petrology*, 48(3): 951-964.
- DE LADURANTAYE, R., C. DESJARDINS, R. NADEAU, Y. VIGNEAULT et J.-F. LARUE. 1990. «Les contaminants dans le Saint-Laurent – Bilan des connaissances dans le système aquatique marin», dans D. MESSIER, P. LEGENDRE et C.-E. DELISLE (édit.), *Symposium sur le Saint-Laurent : un fleuve à reconquérir*. Comptes rendus, 3-5 novembre 1989, Montréal, Association des biologistes du Québec, Université de Montréal. Coll. «Environnement et géologie», vol. 11, pp. 105-134.
- DE REPENTIGNY, L.-G. 1990. *Registre national des aires écologiques au Canada – Réserves nationales de faune au Québec*. Service canadien de la faune pour Environnement Canada, Conseil canadien des aires écologiques, Ottawa.
- DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT. 1992. Données non publiées du Programme de salubrité des eaux coquillières. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Montréal.
- DRYADE (Le Groupe). 1981. *Analyse des pertes de végétation riveraine le long du Saint-Laurent de Cornwall à Matane (1945-1976)*. Préparé pour Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Service canadien de la faune, Québec. Rapport n° 3683.
- DUCHARME, J.-L., G. GERMAIN et J. TALBOT. 1992. *Bilan de la faune 1992*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Québec.
- ECKERSLEY, M.J. 1982. «Operation of the eel ladder at the Moses-Saunders generating station, Cornwall 1974-1979», dans K.H. LOFTUS (édit.), *Proceedings of the 1980 North American Eel Conference*. Ontario Fisheries Technical Report Series 4, pp 4-7.



- FERLAND, G. 1993. Communication personnelle. Port de Montréal.
- FRÉCHET, A. 1994. Communication personnelle. Pêches et Océans, Institut Maurice-Lamontagne, Section des poissons de fond, Mont-Joli.
- FRENETTE, M., C. BARBEAU et J.-L. VERRETTE. 1989. *Aspects quantitatifs, dynamiques et qualitatifs des sédiments du Saint-Laurent*. Hydrotech inc. Experts-conseils pour Environnement Canada et Gouvernement du Québec, Projet de mise en valeur du Saint-Laurent.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 1994. Données non publiées du Réseau d'alerte. Transports Canada, Région des Laurentides.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 1993. Données non publiées sur le trafic annuel dans les ports et les différents secteurs du fleuve, 1980, 1984, 1988, 1989, 1990, 1991 et 1992. Transports Canada.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 1991. *Havres et ports. Harbours and Ports*. Transports Canada, Région des Laurentides, Direction des havres et ports, Québec.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE. 1989. *Analyse des données recueillies lors du recensement 1988*. Transports Canada.
- GHANIMÉ, L., J.-L. DESGRANGES, S. LORANGER et al. 1990. *Les régions biogéographiques du Saint-Laurent*. Lavalin Environnement inc. pour Environnement Canada et Pêches et Océans, Région du Québec. Rapport final.
- GILLES SHOONER et Associés inc. 1991. *Localisation des sites de reproduction des principales espèces de poisson du fleuve Saint-Laurent (Cornwall-Montmagny)*. Atlas préparé pour Pêches et Océans et Environnement Canada, Centre Saint-Laurent.
- GRATTON, L. et C. DUBREUIL. 1990. *Portrait de la végétation et de la flore du Saint-Laurent*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec.
- GROUPE DE TRAVAIL SUR LES ESPÈCES DE FAUNE ET DE FLORE PRIORITAIRES DU COULOIR DU SAINT-LAURENT. 1993. Rapport préparé pour le Plan d'action Saint-Laurent.
- HAMMILL, M.O. 1995. Communication personnelle. Pêches et Océans, Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli.
- HARDY, B., J. BUREAU, L. CHAMPOUX et H. SLOTERDIJK. 1991. *Caractérisation des sédiments de fond du Petit bassin de La Prairie, fleuve Saint-Laurent*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.
- HENDRICK, A. 1991. *1990 operation of the eel ladder at the R.H. Saunders Generating Station, Cornwall, Ontario*. 1991 Annual report, St. Lawrence River Subcommittee to the Lake Ontario Committee of the Great Lakes Fisheries Commission, Ontario Ministry Natural Resources, Toronto, pp. 4-1 to 4-2.
- HEUSMANN, H.W. 1974. «Mallard-Black duck relationships in the northeast». *Wildlife Society Bulletin*, 2(4): 171-177.
- HODSON, P.V., C. DESJARDINS, É. PELLETIER, M. CASTONGUAY, R. McLEOD et C.-M. COUILLARD. 1992. *Baisse de la pollution chimique des anguilles d'Amérique (Anguilla rostrata) capturées dans l'estuaire du Saint-Laurent*. Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1876.
- INGRAM, R.G. et M.I. EL-SABH. 1990. «Fronts and mesoscale features in the St. Lawrence Estuary», dans M.I. EL-SABH et N. SILVERBERG (édit.), *Oceanography of a Large-scale Estuarine System. The St. Lawrence. Coastal and Estuarine Studies*. Springer-Verlag, Berlin, 39: 71-93.

- JOHNSON, G. 1991. *Statistiques de pêche commerciale de 1986-1992 (mise à jour 1992)*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction du développement et des activités régionales, Québec.
- KENNEDY, J.A. et S. NADEAU. 1993. *La contamination de la sauvagine et de ses habitats par la grenaille de plomb au Canada*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Ottawa. Série de rapports techniques, n° 164.
- KINGSLEY, M.C.S. 1995. Communication personnelle. Pêches et Océans, Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli.
- KINGSLEY, M.C.S. 1994. *Recensement, tendance et statut de la population de bélugas du Saint-Laurent en 1992*. Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1938.
- KINGSLEY, M.C.S. et M.O. HAMMILL. 1991. *Photographic Census Surveys of the St. Lawrence Beluga Population, 1988 and 1990*. Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1776.
- KOUTITONSKY, V.G. et G.L. BUGDEN. 1991. «The physical oceanography of the Gulf of St. Lawrence: A review with emphasis on the synoptic variability of the motion», dans J.-C. THERRIault (édit.), *Comptes rendus – Le Golfe du Saint-Laurent : petit océan ou grand estuaire ?* Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, 14-17 mars 1989. Pêches et Océans. Publication spéciale canadienne des sciences halieutiques et aquatiques, n° 113, 57-90.
- LAPIERRE, L. et J. FONTAINE. 1994. *Distribution et abondance des moules zébrées fixées sur les bouées de navigation illuminées du fleuve Saint-Laurent (1990, 1991 et 1992)*. Environnement Canada, Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, Montréal. En préparation.
- LAVOIE, G. 1992. *Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec.
- LEGAULT, G. et M. VILLENEUVE. 1993. *Le CHIMIOTOX : résultats d'évaluation chimio-toxique des établissements industriels du Plan d'action Saint-Laurent. Vol. I*. Environnement Canada et ministère de l'Environnement du Québec, Équipe d'intervention Saint-Laurent, Montréal.
- LEGENDRE, P. et H. SLOTERDIJK. 1988. *Synthèse de la contamination des poissons adultes du fleuve par le mercure, les BPC, le DDE, le mirex et les HCB*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal (version préliminaire).
- LEHOUX, D., A. BOURGET, P. DUPUIS et J. ROSA. 1985. *La sauvagine dans le système du Saint-Laurent : fleuve, estuaire, golfe*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Service canadien de la faune, Québec.
- LEMAY, A.-B., R. McNICOLL et R. OUELLET. 1989. *Incidence de la grenaille de plomb dans les gésiers de canards, d'oies et de bernaches récoltés au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et de ses habitats.
- LÉVEILLÉ, G. 1992. *Historique du classement des plages par région administrative et par municipalité, 1992*. Ministère de l'Environnement du Québec (éditions de 1987, 1988, 1989, 1990 et 1991 également consultées).
- LGL Itée (Le Groupe). 1990. *Inventaire des établissements industriels majeurs situés le long du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Saguenay*. Préparé pour Environnement Canada et ministère de l'Environnement du Québec, Équipe d'intervention Saint-Laurent.
- LORING, D.H. et D.J.G. NOTA. 1973. *Morphology and Sediments of the Gulf of St. Lawrence*. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada, n° 182.
- LORRAIN, S. et M. PELLETIER. 1993. Données non publiées de contamination des sédiments par les métaux-traces et les contaminants organiques dans le lac Saint-Louis; secteur nord-ouest. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.

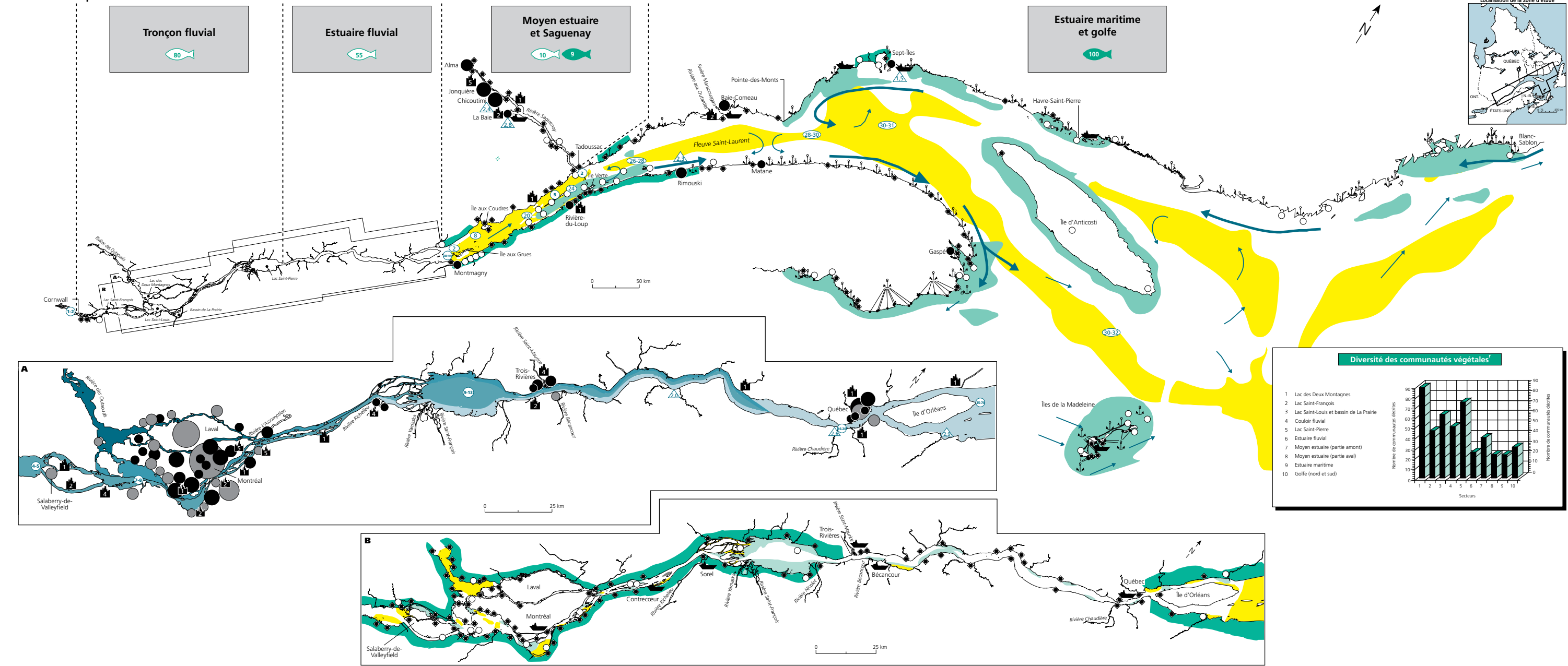


- MAILHOT, Y. 1989. Communication personnelle. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Région de Trois-Rivières.
- MARQUIS, H., J. THERRIEN, P. BÉRUBÉ, G. SHOONER et Y. VIGNEAULT. 1991. *Modifications physiques de l'habitat du poisson en amont de Montréal et en aval de Trois-Pistoles de 1945 à 1988 et effets sur les pêches commerciales*. Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1830.
- MENVIQ – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1993. Données non publiées de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA). Québec.
- MENVIQ – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1992a. Banque de données. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Québec.
- MENVIQ – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1992b. *Programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ)*. Listes informatisées 1992.
- MENVIQ – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1989. *Banque de données MUNFLEUV.DBF*. Direction des écosystèmes urbains, Direction du réseau hydrique et Directions régionales.
- MENVIQ et MSSS – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX. 1993. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*.
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC et ASSOCIATIONS TOURISTIQUES RÉGIONALES. 1991. Guides touristiques du Québec. Régions consultées : Montréal, Laval, Laurentides, Lanaudière, Montérégie, Cœur-du-Québec, Chaudière-Appalaches, Québec, Charlevoix, Saguenay-Lac-Saint-Jean, Bas-Saint-Laurent, Gaspésie, Manicouagan, Duplessis, Îles-de-la-Madeleine.
- MLCP – MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE. 1987. *Nautisme Québec 1987 – Répertoire des marinas, quais pour petites embarcations et rampes de mise à l'eau*. Direction des communications, Québec.
- MLCP – MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE. 1982. *Randonnée nautique 1982*.
- MSSS et MENVIQ – MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1992. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*.
- MTQ – MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 1991. *Carte routière du Québec 1990-1991*. Direction générale du Génie, Division de la cartographie, Québec. Carte à l'échelle de 1 : 500 000 et 1 : 1 000 000.
- OLIVIER, L. et J. BÉRUBÉ. 1993. *Qualité des sédiments et bilan des dragages sur le Saint-Laurent*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.
- PARENT, M. et C. BOISVERT. 1979. *Programme des plages. Région de Montréal 1969-1978*. Bessette, Crevier, Parent, Tanguay et associés, pour Gouvernement du Québec, Services de Protection de l'environnement, Direction générale de la nature, Montréal.
- PÊCHES ET OCÉANS. 1993a. Données non publiées. Division de la statistique et de l'informatique.
- PÊCHES ET OCÉANS. 1993b. *Les pêches maritimes du Québec – Revue statistique annuelle 1991-1992*. Direction de l'économique, de la statistique et de l'informatique, Division de la statistique et de l'informatique, Québec.
- PÊCHES ET OCÉANS. 1992a. *Les pêches maritimes du Québec – Revue statistique annuelle 1990-1991*. Direction de l'économique, de la statistique et de l'informatique, Division de la statistique et de l'informatique, Québec.
- PÊCHES ET OCÉANS. 1992b. *Table des marées et des courants du Canada 1993. Volume 3, Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay*. Service hydrographique du Canada, Direction de l'information et des publications scientifiques, Ottawa.



- PÊCHES ET OCÉANS. 1991. Coll. «Espèces en difficulté dans le Saint-Laurent. Du lac Saint-Pierre à Sept-Îles-Sainte-Anne-des-Monts». Direction de la gestion des pêches et de l'habitat, Québec. Série de 12 fiches signalétiques.
- PÊCHES ET OCÉANS. 1988. *Les pêches maritimes du Québec – Revue statistique annuelle 1984-1987*. Direction de l'économique, de la statistique et de l'informatique, Division de la statistique et de l'informatique, Québec.
- PILOTE, S. 1993. Communication personnelle. Aquarium du Québec, Québec.
- QUÉMERAIS, B. 1993. Communication personnelle. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Direction Écotoxicologie et écosystèmes, Montréal.
- REED, A. 1993. Communication personnelle. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Service canadien de la faune, Québec.
- ROBITAILLE, J.-A., Y. VIGNEAULT, G. SHOONER, C. POMERLEAU et Y. MAILHOT. 1988. *Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent, de 1945 à 1984, et effets sur les pêches commerciales*. Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1608.
- RODRIGUE, J. 1993. Données non publiées. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Service canadien de la faune, Québec.
- RUSCH, D.H., C. DAVIDSON ANKNEY, H. BOYD, J.R. LONGCORE, F. MONTALBANO III, J.K. RINGELMAN et V.D. STOTTS. 1989. «Population ecology and harvest of the american black duck: a review». *Wildlife Society Bulletin*, 17(4): 379-406.
- SAVARD, L., S. HURTUBISE et H. BOUCHARD. 1993. *Évaluation des agrégations de crevettes nordiques (Pandalus borealis) du nord du golfe du Saint-Laurent (divisions ARST de l'OPANO)*. Pêches et Océans. Division Invertébrés et Biostatistiques. Institut Maurice-Lamontagne. Document de recherche sur les pêches dans l'Atlantique, n° 93/20.
- SCF – SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 1990. *Répertoire des refuges d'oiseaux migrateurs et des aires de repos du Québec*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Québec.
- SERGEANT, D.E. et W. HOEK. 1988. «An update of the status of White whales, *Delphinapterus leucas*, in the St. Lawrence Estuary, Canada». *Biological Conservation*, 45: 287-302.
- STATISTIQUE CANADA. 1993. *Le transport maritime au Canada – 1992*. Catalogue n° 54-205.
- STATISTIQUE CANADA. 1992. *Le transport maritime au Canada – 1991*. Catalogue n° 54-205.
- STATISTIQUE CANADA. 1991. Chiffres de population et des logements. Division de recensement et subdivision de recensement. Catalogue n° 93-304.
- THERRIAULT, M. 1993. Communication personnelle. Pêches et Océans.
- TRÉPANIÉ, S., G. SHOONER, J. THERRIEN et M. BRETON. 1989. *Étude socio-économique sur l'industrie d'observation des baleines au Québec (mise à jour 1984-1988)*. Gilles Shooner et associés pour Pêches et Océans, Direction générale du Québec.
- VERRETTE, J.-L. 1990. *Délimitation des principales masses d'eau du Saint-Laurent (Beauharnois à Québec)*. Les Consultants Hydriques pour Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Centre Saint-Laurent, Montréal.
- VILLENEUVE, M. 1994. Communication personnelle. Ministère de l'Environnement du Québec, Équipe d'intervention Saint-Laurent, Montréal.

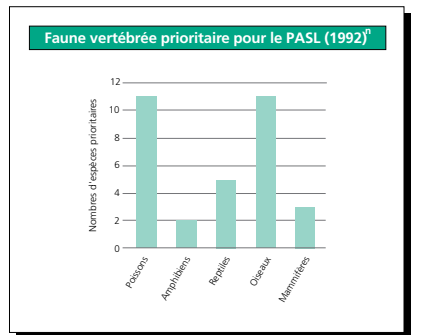
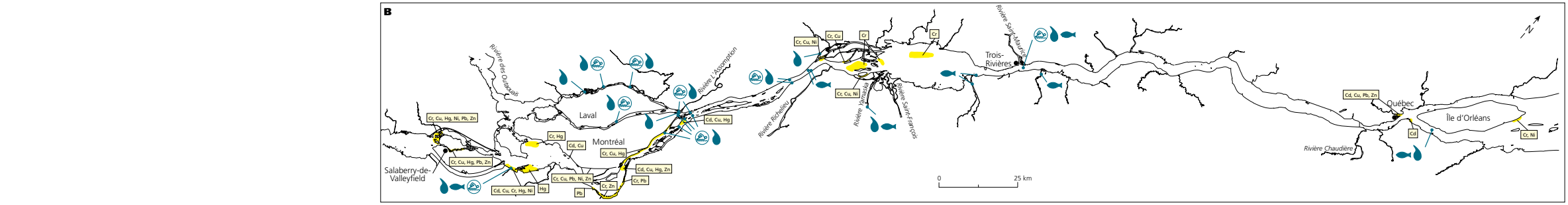
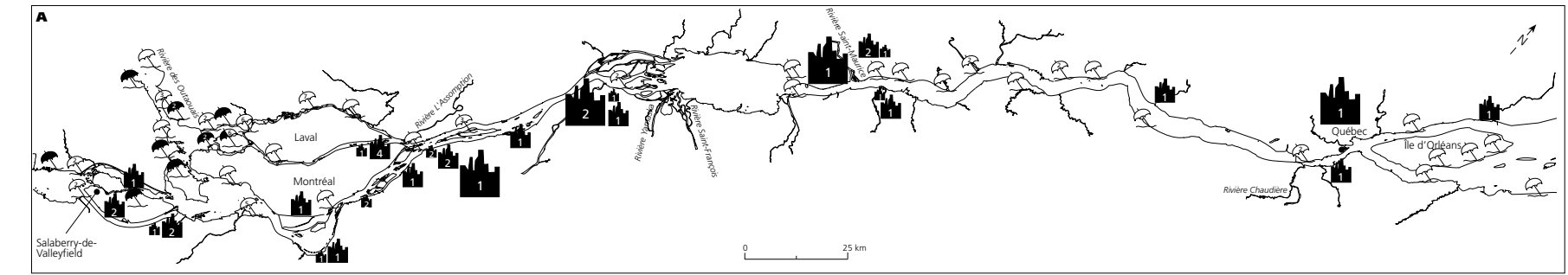
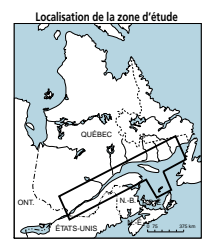
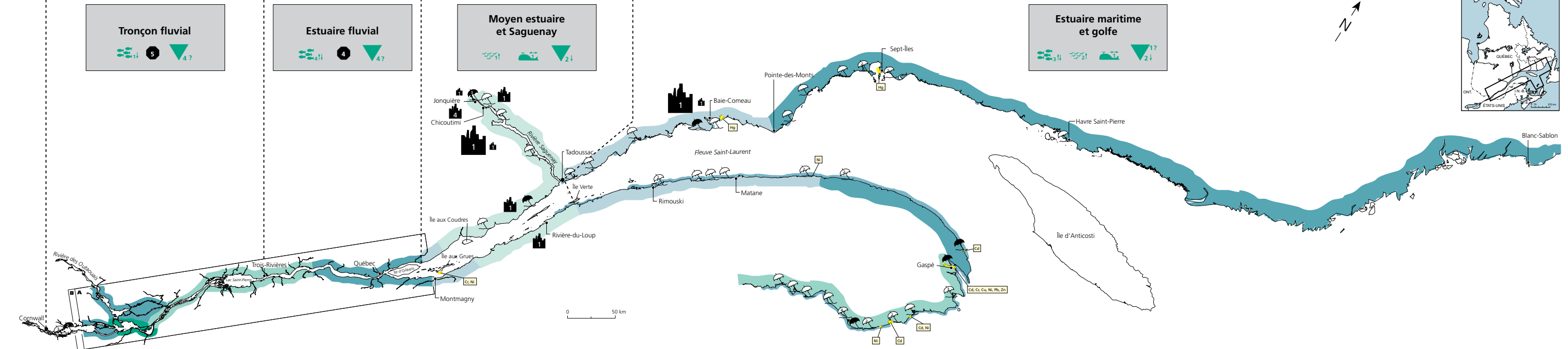
Annexe 1 Principaux éléments structurants du Saint-Laurent



<p>Eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Courant principal (surface)^a Courant principal de forte intensité (surface)^a Niveau moyen de l'eau (m)^b Concentration des matières en suspension (mg/L)^c Salinité moyenne en surface (‰)^d 	<p>Principales masses d'eau de Cornwall à Québec^e</p> <ul style="list-style-type: none"> Grands Lacs Rivière des Outaouais Mélange des Outaouais et rive nord (des Outaouais - Grands Lacs) Mélange Grands Lacs et rive sud Région de Québec 	<p>Lit du fleuve</p> <ul style="list-style-type: none"> Zone de sédimentation^f 	<p>Ressources biologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Milieu humide^g (marais à Spartine, marais à Scirpe, herbiers, marais, prairies humides, marécages) Zone de concentration de faune (présence d'au moins deux des groupes suivants : oiseaux aquatiques, mammifères marins, invertébrés marins)^h Aire de fraie des principales espèces de poissons d'eau douceⁱ 	<p>Poissons</p> <ul style="list-style-type: none"> Poisson d'eau douce^j (le chiffre indique le nombre d'espèces) Poisson d'eau salée^k (le chiffre indique le nombre d'espèces) 	<p>Usages</p> <ul style="list-style-type: none"> Usine* prioritaire du PASL^l (le chiffre indique le nombre d'usines) * Outre ces usines, on retrouve environ 6300 établissements industriels dans les municipalités riveraines du Saint-Laurent Port commercial^m (plus de 1 000 000 de t de marchandises manutentionnées en 1992) Port de pêcheⁿ (le chiffre indique le nombre de ports) Activités aquatiques et nautiques^o (plages publiques suivies par le MENVIC en 1992, marinas, quais et rampes de mise à l'eau) 	<p>Aire protégée (1992)^p (parcs provincial et national, réserve écologique, réserve faunique, refuge faunique, réserve nationale de faune, refuge d'oiseaux migrateurs et aire de repos)</p>	<p>Population riveraine (1991)^q et prélèvement d'eau (1991)^r</p> <p>Nombre d'habitants (en milliers)</p> <p></p> <ul style="list-style-type: none"> Municipalité avec prises d'eau potable au fleuve Municipalité sans prises d'eau potable au fleuve
---	--	--	--	---	---	--	--

Source: ^a À partir des données de Côté et Université Laval, 1991; ^b Riches et Oubé, 1992; ^c À partir des données de Frenette et al., 1989; Frenette et Venette, 1976; ^d Frenette et al., 1991; ^e Frenette et al., 1991; ^f Frenette et al., 1991; ^g Frenette et al., 1991; ^h Frenette et al., 1991; ⁱ Frenette et al., 1991; ^j Frenette et al., 1991; ^k Frenette et al., 1991; ^l Frenette et al., 1991; ^m Frenette et al., 1991; ⁿ Frenette et al., 1991; ^o Frenette et al., 1991; ^p Frenette et al., 1991; ^q Frenette et al., 1991; ^r Frenette et al., 1991.

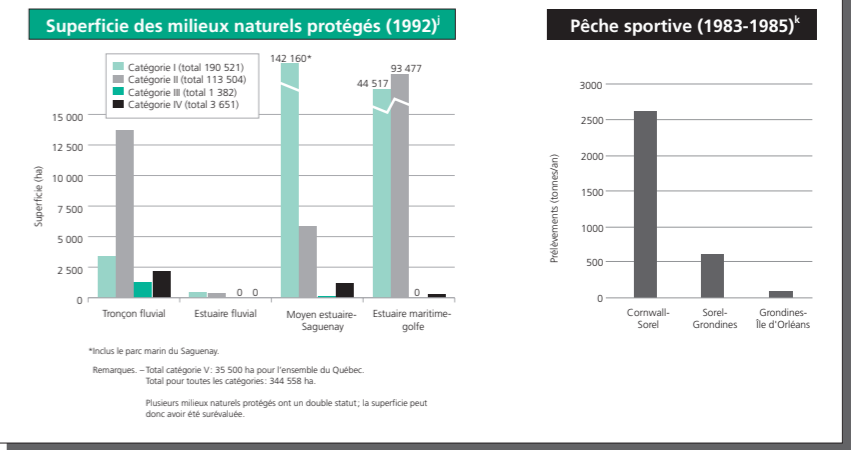
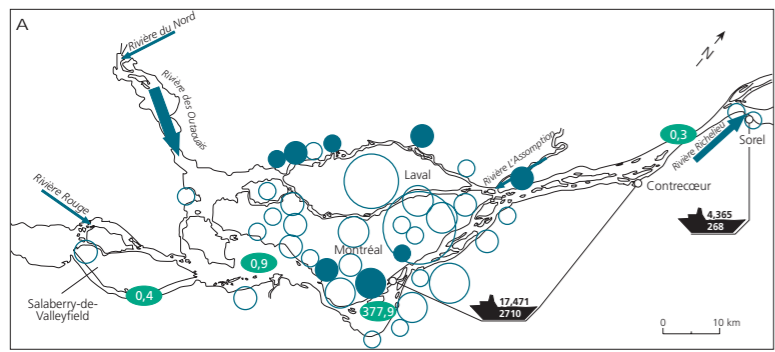
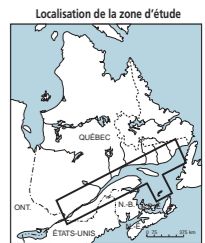
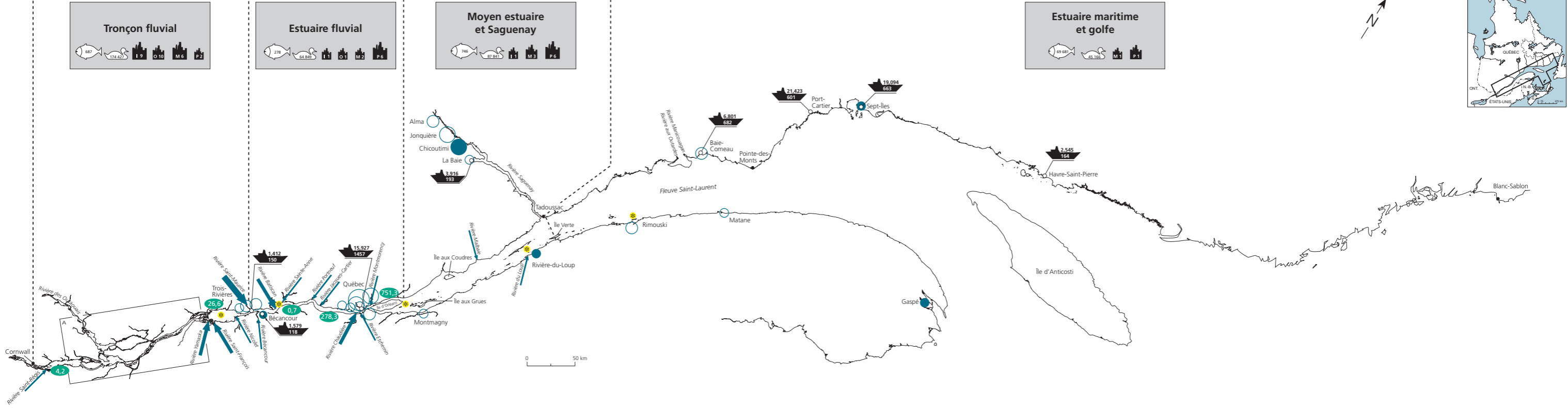
Annexe 2 Sommaire de l'état du Saint-Laurent



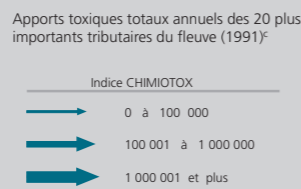
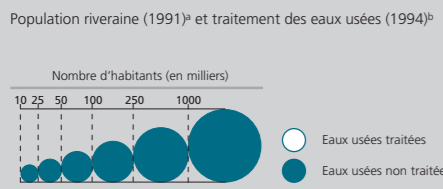
<p>Eau</p> <p>Qualité de l'eau (périodes variables entre 1985 et 1992)</p> <p><i>Eaux douces</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Stations où les dépassements de critères sont les plus élevés pour: <ul style="list-style-type: none"> Consommation humaine directe^a Activités récréatives de contact primaire^a Vie aquatique^b <p><i>Eaux salées</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Secteurs coquilliers fermés pour la cueillette de mollusques (1992)^f 	<p>Lit du fleuve</p> <p>Qualité des sédiments de surface (période 1985-1992)^g</p> <p>Cd</p> <p>Zone de contamination où le seuil d'effets néfastes est dépassé par la substance inorganique identifiée</p>	<p>Ressources biologiques</p> <p>Plantes vasculaires prioritaires du PASL (1992)^e</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 à 9 10 à 19 20 à 29 30 à 39 40 espèces et plus <p>Abondance de la faune (périodes variables entre 1963 et 1992)</p> <p>Groupe considéré : Poisson¹, Mammifère⁹, Oiseau^h</p> <p>Tendance démographique : Hausse, Stable, Baisse, Indéterminée</p> <p>1 Nombre d'espèces considérées</p> <p>Contamination de la faune (périodes variables entre 1970 et 1992)</p> <p>Tendance : Hausse, Stable, Baisse, Indéterminée</p> <p>1 Nombre d'espèces considérées</p>	<p>Usages</p> <ul style="list-style-type: none"> Site de baignade potentiel selon les données historiques^j (le chiffre indique qu'il y a plus d'une plage) Plage publique ouverte (1992)^k (le chiffre indique qu'il y a plus d'une plage) Restriction à la consommation de poissons (1993)^l (le chiffre indique le nombre d'espèces considérées) <p>Le barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP) pour 49 des 50 usines prioritaires du PASL (données de 1989 à 1992)^m</p> <ul style="list-style-type: none"> 0,0 à 3,0 3,1 à 6,0 1 Nombre d'usines 6,1 à 10
---	---	---	--

Source: ^a À partir des données de CSL, 1993a; MENVIQ, 1993; ^b À partir des données de CSL, 1993a; ^c À partir des données de Direction de la protection de l'environnement, 1992; ^d À partir des données de Olivier et Blouin, 1993; Lortie et Pélletier, 1993; ^e À partir des données de Lavoie, 1992; ^f À partir des données de Hébert, 1992; ^g ^h ⁱ ^j ^k ^l ^m

Annexe 3 Principales pressions sur le Saint-Laurent



Eau



Lit du fleuve

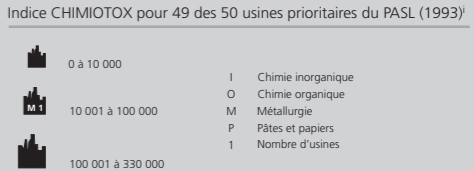
Site de dragage régulier (au moins cinq dragages entre 1983 et 1991) dont le volume moyen dragué annuellement dépasse 10 000 m³

Ressources biologiques

Densité moyenne (nombre/m²) de Moules zébrées fixées sur les bouées de navigation (1991)

Usages

- Port commercial (le chiffre à l'extérieur indique le tonnage manutentionné en millions de tonnes en 1992, et le chiffre à l'intérieur, le nombre de navires ayant fait escale en 1991)
- Pêche commerciale (1992) (le chiffre indique le nombre de tonnes)
- Chasse à la sauvagine (1977 à 1981) (le chiffre indique le nombre moyen d'oiseaux abattus annuellement)



Source: ^a À partir des données de Statistique Canada, 1991. ^b À partir des données de MENVQ, 1994. ^c À partir des données de Québécois, 1993. ^d À partir des données de Olivier et Rivest, 1993. ^e À partir des données de Lapierre et Fontaine, 1994. ^f Guide citoyen canadienne, 1993, 1991. ^g Ferland, 1993; Statistique Canada, 1993, 1992. ^h À partir des données de Johnson, 1991; Michels et Ouellet, 1993a. ⁱ À partir des données de Lenoir et al., 1985. ^j À partir des données de Villeneuve, 1994. ^k À partir des données de Boucher, 1992. ^l À partir des données de Malhot, 1989. À citer: Centre Saint-Laurent, 1996. Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 2. L'État du Saint-Laurent. Environnement Canada - région du Québec, Conservation de l'environnement - et Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. «BILAN Saint-Laurent». Annexe 3.

BILAN *Saint-Laurent*

L'état du Saint-Laurent présente un diagnostic de l'état de santé du fleuve établi en fonction de 14 caractéristiques d'influence combinées à une série d'indicateurs d'état de l'environnement. Il est le deuxième d'une série de trois publications constituant le *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent*.

Réalisée par le Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada, avec la participation de nombreux intervenants en provenance de la communauté scientifique, cette publication est un ouvrage d'analyse qui contient toute l'information utile pour les décideurs et le public intéressés par la sauvegarde du Saint-Laurent.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement.

Also available in English under the title:
State of the Environment Report on the St. Lawrence River. Volume 2: The State of the St. Lawrence.



Centre de recherche et d'information scientifique, le **Centre Saint-Laurent** met au point des outils d'analyse et de diagnostic des écosystèmes fluviaux et produit, dans le cadre du programme SLV 2000, le bilan de santé du Saint-Laurent.



Environnement Canada Environment Canada

Centre Saint-Laurent
105, rue McGill
Montréal (Québec)
H2Y 2E7

ISBN 2-921146-27-4



9 782921 146272

Canada