



# Le Saint-Laurent

et la santé humaine



L'ÉTAT DE LA QUESTION II

Canada

Québec

#### AUTEUR

Domaine d'intervention Santé humaine – Saint-Laurent Vision 2000

#### RÉDACTEURS

Jean-Marc Leclerc, Institut national de santé publique du Québec  
Jean-Claude Belles-Isles, consultant

#### COORDINATION DE LA PRODUCTION

Institut national de santé publique du Québec

#### COMITÉ ÉDITORIAL POUR LE DOMAINE D'INTERVENTION SANTÉ HUMAINE

Marie-France Blain, Santé Canada  
Christiane Gagné, Santé Canada  
Jacques Grondin, Institut national de santé publique du Québec  
Doug Haines, Santé Canada  
Claire Laliberté, Institut national de santé publique du Québec  
Jean-Marc Leclerc, Institut national de santé publique du Québec  
Mélanie Sanschagrin, Santé Canada

#### PRINCIPAUX ORGANISMES CONSULTÉS

Agence canadienne d'inspection des aliments  
Environnement Canada  
Institut national de santé publique du Québec  
Ministère de l'Environnement du Québec  
Pêches et Océans Canada  
Santé Canada  
Unité de recherche en santé publique du Centre hospitalier de l'Université Laval

#### SUIVI DE PRODUCTION DU DOCUMENT

Guillaume Philibert et Julie Trudel, Institut national de santé publique du Québec

#### RÉVISION LINGUISTIQUE

Christiane Gagné et Caroline Harès, Santé Canada

#### GRAPHISME

Lucie Chagnon

Also available in English under the title:

*Health and the St. Lawrence: Status Report II*

Cette publication est aussi disponible sur le site Internet de SLV 2000 à l'adresse suivante :  
<http://www.slv2000.qc.ca/>

Toute reproduction de ce document est interdite sans le consentement de Santé Canada et du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada (2003), gouvernement du Canada, gouvernement du Québec

N° de catalogue : H21-223/2004F

ISBN : 0-662-75722-X

#### CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

*Photos de couverture, de gauche à droite :*

Santé Canada  
Françoise Lapointe, Environnement Canada  
ZIP Baie des Chaleurs

*Photos de quatrième de couverture, de gauche à droite :*

Natalie Howson, Santé Canada  
Hélène Côté, Santé Canada  
Christiane Gagné, Santé Canada

# Avant-propos

Le Saint-Laurent tient une place prépondérante dans la société québécoise tant par les activités humaines qu'il permet que par la richesse de son capital naturel. Cependant, depuis un certain nombre d'années, le Saint-Laurent souffre de la diffusion d'information concernant sa contamination chimique et microbiologique ainsi que de la détérioration de la qualité de ses ressources. Au fil des ans, la population a abandonné les activités qu'elle pratiquait sur le Saint-Laurent, soit à cause du danger réel que présentait la situation, soit par manque de confiance, ou encore, à cause de l'accessibilité croissante à d'autres loisirs. De même, la population riveraine s'est vue graduellement privée de nombreux accès au fleuve pour y pratiquer, par exemple, la baignade ou la pêche.

La mise en place de diverses initiatives telles que le Plan d'action Saint-Laurent a permis d'améliorer grandement la situation, notamment par l'élimination d'un nombre important de sources de rejets toxiques dans le fleuve. Malgré ces améliorations, des efforts supplémentaires doivent être déployés. En effet, des contaminants sont encore détectés dans quelques-unes des ressources du Saint-Laurent les plus recherchées par les pêcheurs ou les cueilleurs de mollusques. De même, certains secteurs du Saint-Laurent offrant un potentiel intéressant pour les activités de contact avec l'eau présentent toujours une contamination microbiologique.

Dans ce contexte, que savons-nous des risques pour la santé humaine associés au contact avec le Saint-Laurent ? Quelles ont été les actions entreprises pour améliorer les connaissances à ce sujet ? Quels changements observons-nous dans le comportement des riverains au regard de la pratique d'activités récréatives au Saint-Laurent ? Quelles mesures devons-nous mettre de l'avant afin de réduire encore davantage les risques pour la santé associés à ces activités ?

Depuis 1993, Santé Canada et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec travaillent à faire la lumière sur les relations entre le Saint-Laurent et la santé humaine. Les activités entreprises dans le cadre des activités du domaine d'intervention Santé humaine ont pour but de répondre aux questions de la population et de l'informer le plus justement possible. Réalisées par des professionnels du réseau de la santé publique du Québec ou de centres de recherche affiliés à des établissements de santé, de nombreuses activités de recherche, de surveillance, de communications, d'évaluation et de promotion des usages ont été menées, de concert avec des groupes du milieu communautaire de Saint-Laurent Vision 2000.

À partir de 1998, des efforts importants ont par ailleurs été consentis pour appuyer des projets dans une perspective communautaire. Plusieurs comités des zones d'intervention prioritaire (comités ZIP), qui œuvrent pour la cause du Saint-Laurent, ont été encouragés à présenter des projets visant l'information du public sur les risques à la santé et les usages du Saint-Laurent. D'autres organismes, groupes du milieu ou même individus ont par ailleurs collaboré étroitement à la réalisation de diverses activités, que ce soit des CLSC, des hôpitaux, des municipalités, des associations de pêcheurs ou de chasseurs, des producteurs de mollusques ou même des pilotes de bateaux.

Si beaucoup de travail a été accompli pour la restauration du Saint-Laurent, il faut poursuivre les efforts investis si l'on souhaite préserver les améliorations observées. En ce sens, le Canada et le Québec s'entendent pour développer une approche de gestion plus intégrée du Saint-Laurent, qui nécessitera notamment l'implication de l'ensemble des intervenants concernés. Cette approche reposera entre autres sur les principes énoncés dans la Politique nationale de l'eau adoptée récemment par le gouvernement québécois ainsi que sur la *Loi sur les océans*, qui prônent la gestion intégrée dans une perspective de développement durable.

Nous espérons sincèrement que ces efforts permettront de rétablir graduellement la place essentielle que le Saint-Laurent devrait occuper dans le quotidien de ses riverains.

C'est avec grand enthousiasme que nous vous présentons *Le Saint-Laurent et la santé humaine, L'état de la question II*, qui se veut une synthèse des principales recherches effectuées depuis 1993 dans le cadre du domaine d'intervention Santé humaine de Saint-Laurent Vision 2000.



Michèle Bélanger  
Coprésidente  
Domaine d'intervention Santé humaine  
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec



Marie-France Blain  
Coprésidente  
Domaine d'intervention Santé humaine  
Santé Canada

# Table des matières

Introduction	1
<b>1 La consommation des ressources du Saint-Laurent</b>	
<b>1.1 La pêche sportive</b>	4
LES PÊCHEURS SPORTIFS CONSOMMENT-ILS LE POISSON DU SAINT-LAURENT ?	4
QUE CONNAISSONS-NOUS DE LA QUALITÉ DES POISSONS RÉCOLTÉS ?	5
QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS À LA CONSOMMATION DE POISSON ?	5
QUELS BÉNÉFICES LA CONSOMMATION DE POISSON PROCURE-T-ELLE POUR LA SANTÉ ?	9
<b>1.2 La récolte de mollusques</b>	10
LA CONSOMMATION DE MOLLUSQUES COMPORTE-T-ELLE DES RISQUES POUR LA SANTÉ ?	11
QUE SAIT-ON DE LA CONTAMINATION DES MOLLUSQUES ?	12
<b>1.3 La chasse et le Saint-Laurent</b>	15
LA CHASSE À LA SAUVAGINE	15
LA CHASSE AU PHOQUE (LOUP-MARIN)	16
<b>1.4 Autres ressources du Saint-Laurent</b>	18
LES CRUSTACÉS	18
LES ALGUES MARINES COMESTIBLES	19
<b>2 Les activités de contact avec l'eau</b>	
<b>2.1 La baignade et les sports nautiques</b>	22
QUELS SONT LES RISQUES RELIÉS À LA BAIGNADE DANS DES EAUX CONTAMINÉES ?	23
LES AMATEURS D'ACTIVITÉS NAUTIQUES SONT-ILS AUSSI À RISQUE ?	24
QUE SAIT-ON DE LA QUALITÉ DES SITES POTENTIELS DE BAIGNADE LE LONG DU SAINT-LAURENT ?	24
<b>3 L'approvisionnement en eau potable</b>	
<b>3.1 La consommation d'eau potable</b>	28
L'EAU TRAITÉE PEUT-ELLE CONTENIR DES MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES ?	28
QUELS SONT LES MICRO-ORGANISMES LES PLUS RÉSISTANTS À LA DÉSINFECTION ?	29
DOIT-ON S'INQUIÉTER DE LA CONTAMINATION CHIMIQUE DE L'EAU PUISÉE AU FLEUVE ?	30
LA CHLORATION DE L'EAU PEUT-ELLE CONSTITUER UN RISQUE POUR LA SANTÉ ?	31
QUELS SONT LES AUTRES DÉSINFECTANTS PRINCIPALEMENT UTILISÉS ?	31
État de la recherche sur les effets nocifs de certains polluants environnementaux	33
Conclusion	35
Références	37

# Introduction

Le Saint-Laurent compte parmi les plus grands fleuves du monde. Outre l'importance de sa longueur, de la superficie de son bassin versant et de son débit moyen, le Saint-Laurent se distingue de façon particulière par la faible densité de population le long de ses rives, ce qui lui confère une place enviable au regard de la disponibilité de la ressource en eau. Émissaire des Grands Lacs, il coule sur plusieurs centaines de kilomètres avant de parvenir au golfe du Saint-Laurent, puis à l'océan Atlantique. Dans sa partie amont, c'est un cours d'eau douce constitué de zones d'écoulement rapide et de vastes étendues lacustres. Ses eaux deviennent saumâtres un peu en aval de la ville de Québec puis salées en s'écoulant ensuite vers l'est.

Ce milieu naturel, riche en ressources et en habitats diversifiés, est aussi depuis des siècles une artère incontournable contribuant au développement du pays. Le Saint-Laurent est une voie maritime importante, parcourue par les navires commerciaux et de nombreux bateaux de plaisance. On retrouve à sa proximité, et le long de ses affluents, la plupart des terres agricoles de la province. Source d'eau potable de plus du tiers de la population québécoise, le Saint-Laurent est également un lieu privilégié pour la pratique d'activités récréatives diverses telles que la pêche, la cueillette de mollusques, la chasse, le nautisme et la baignade.

## LE DOMAINE D'INTERVENTION SANTÉ HUMAINE DE SAINT-LAURENT VISION 2000

En juin 1989, dix ans après le début du Programme d'assainissement des eaux du Québec, les gouvernements du Canada et du Québec signaient une entente visant à protéger, conserver et restaurer la qualité des eaux du Saint-Laurent. Cette entente, le Plan d'action Saint-Laurent, couvrait la période de 1988 à 1993. Elle fut reconduite une première fois jusqu'en 1998 par la mise en œuvre d'une deuxième phase, nommée Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000). Afin de répondre aux préoccupations croissantes de la population sur des questions de santé liées à l'état du Saint-Laurent, un volet Santé (par la suite appelé *domaine d'intervention Santé humaine*), géré conjointement par Santé Canada et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, a été intégré aux autres domaines d'intervention de ce programme. L'entente fut prolongée une seconde fois, jusqu'en 2003, phase au cours de laquelle trois grands objectifs étaient visés : la protection de la santé de l'écosystème, la protection de la santé humaine et l'implication des communautés riveraines, afin de favoriser l'accessibilité et le recouvrement des usages du Saint-Laurent.

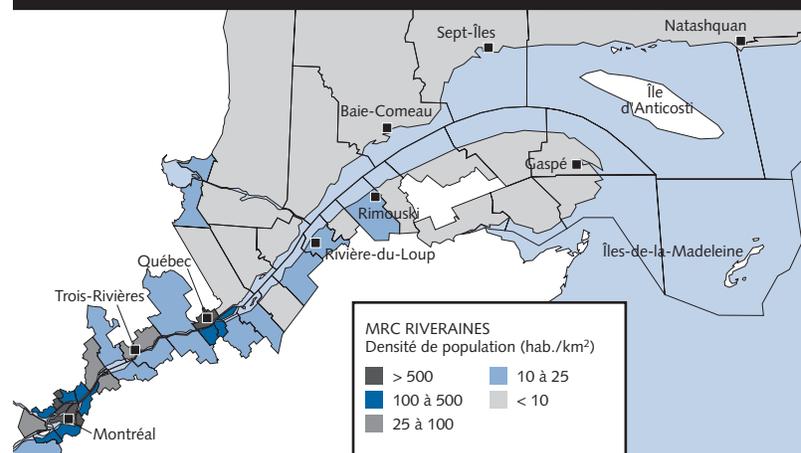
Les objectifs spécifiques au domaine d'intervention Santé humaine étaient les suivants :

- obtenir un portrait des sources et du degré d'exposition des riverains aux contaminants présents dans le Saint-Laurent ;
- établir l'étendue des risques pour la santé associés à l'exposition à ces contaminants et tenter de mieux comprendre les préoccupations de la population à cet égard ;
- favoriser la réduction de l'exposition de la population aux différentes sources de contaminants associées au Saint-Laurent.

Afin d'atteindre ces objectifs, les divers organismes et personnes concernés ont eu recours à un vaste éventail de moyens et d'outils appropriés. Plusieurs disciplines telles que l'épidémiologie, la toxicologie, la microbiologie, les sciences sociales et les communications ont ainsi été mises à profit pour la réalisation des activités de recherche, de surveillance, d'évaluation et d'information.

Ce document constitue la synthèse des connaissances actuelles concernant l'impact du Saint-Laurent sur la santé de ses populations riveraines et de ses usagers. Il se divise en trois parties, soit la consommation des ressources du Saint-Laurent, les activités de contact avec l'eau et l'approvisionnement en eau potable. Le document met en relief les faits saillants issus de la majorité des études et autres activités produites par le domaine d'intervention Santé humaine dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000.

## DENSITÉ DE LA POPULATION LE LONG DU SAINT-LAURENT



Adapté de : Centre Saint-Laurent. 1997. «Le Saint-Laurent – Population riveraine (1994)», dans *Le fleuve... en bref*. (Environnement Canada–Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent). Page 2.

# 1

## La consommation des ressources du Saint-Laurent



## 1.1 La pêche sportive

La pêche sportive représente pour bon nombre de Québécois une activité récréative associée à la qualité de vie, particulièrement pour la détente qu'elle leur procure ainsi que pour le plaisir de pratiquer une activité de plein air.

Une enquête, menée en 2002, révèle qu'environ 287 000 personnes, soit près de 10 % de la population riveraine, pratiquent la pêche sportive dans le Saint-Laurent. La plus forte proportion de la population s'adonnant à cette activité se retrouve dans le secteur du Golfe (18 %). Par contre, en chiffres absolus, les pêcheurs sportifs qui vont au Saint-Laurent pour ce loisir se concentrent surtout dans le secteur d'eau douce (206 892 pêcheurs en 2002)<sup>1</sup>.

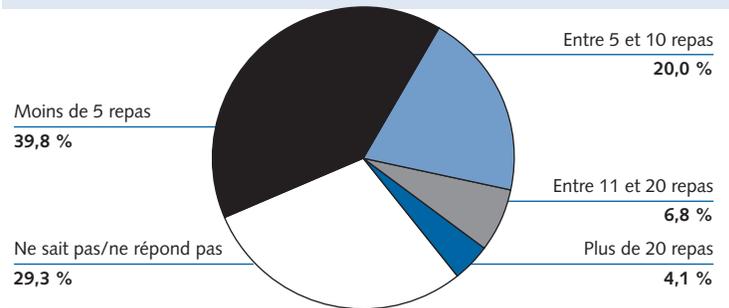
La pêche sous la glace, aussi appelée pêche blanche, est devenue de plus en plus populaire au cours des dernières années, notamment dans le fjord du Saguenay de même que dans les régions de Montréal et du lac Saint-Pierre<sup>2</sup>. On estime à environ 79 000 (un peu moins de 3 % de la population riveraine) le nombre de personnes qui s'adonnent à ce type de pêche dans le Saint-Laurent<sup>1</sup>.

Les principales espèces pêchées dans le secteur d'eau douce du fleuve sont la perchaude, le grand brochet, le doré et l'achigan à petite bouche. Dans l'estuaire moyen et l'estuaire maritime, le doré et les truites (à l'embouchure des rivières) sont très recherchés par les pêcheurs. Dans le secteur du Golfe, la pêche sportive vise principalement les truites de mer, l'éperlan et le maquereau<sup>1</sup>.

### LES PÊCHEURS SPORTIFS CONSOMMENT-ILS LE POISSON DU SAINT-LAURENT ?

Les pêcheurs sportifs consomment relativement peu le poisson qu'ils pêchent dans le Saint-Laurent. En effet, la plus grande proportion (environ 40 %) en mange moins de cinq repas au cours d'une année tandis que la proportion de pêcheurs qui en consomment plus de 20 repas par année est d'environ 4 %. Les pêcheurs sportifs qui consomment le plus de poissons pêchés au Saint-Laurent se retrouvent principalement dans la région du Golfe, où 23 % d'entre eux consomment plus de 11 repas de poissons par année, comparativement à 3 % dans la région de la métropole<sup>1</sup>.

#### PROPORTION DE PÊCHEURS SPORTIFS CONSOMMANT DU POISSON PÊCHÉ DANS LE SAINT-LAURENT SELON LE NOMBRE DE REPAS, EN 2001<sup>1</sup>



*Environ 287 000 personnes pratiquent la pêche sportive dans le Saint-Laurent.*

#### IMPACTS DE LA PÊCHE SPORTIVE PARMIS LES POPULATIONS DÉFAVORISÉES<sup>3</sup>

Plusieurs enquêtes menées par le passé ont fait valoir les avantages que procure une activité pratiquée en milieu naturel. Une étude exploratoire sur les impacts de la pêche au fleuve parmi les populations défavorisées de Montréal a fait ressortir que la pêche n'est généralement pas une activité de subsistance pour ces groupes. De même, l'analyse des entrevues réalisées auprès de groupes ayant bénéficié de journées organisées de pêche au fleuve a révélé qu'il existe de nombreuses contraintes qui limitent la pratique de la pêche au sein de cette population mais qu'une fois l'activité organisée et soutenue par les intervenants, les impacts sociaux, psychologiques et physiques sont notables.

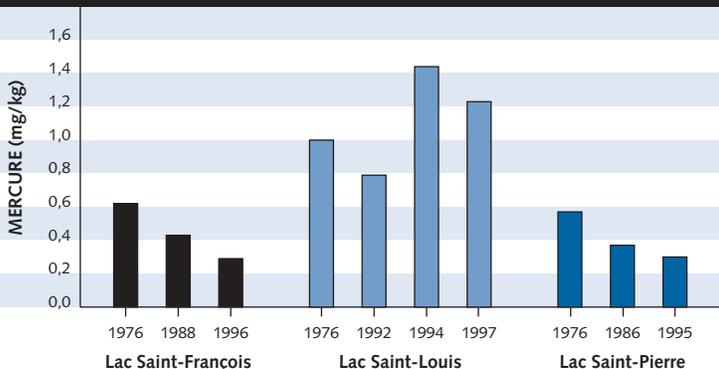
Ainsi, les populations défavorisées des milieux urbains sont peu concernées par les impacts de la consommation de ressources aquatiques provenant du Saint-Laurent sur leur santé, étant donné la faible popularité de l'activité dans leur quotidien. Par ailleurs, lorsqu'elle est favorisée auprès de ces groupes, la pêche a plutôt des effets psychosociaux positifs sur ces derniers.

## QUE CONNAISSONS-NOUS DE LA QUALITÉ DES POISSONS RÉCOLTÉS ?

De façon générale, depuis les années 1970, les données démontrent que la contamination des poissons du Saint-Laurent a diminué considérablement, même si des contaminants chimiques y sont encore détectés<sup>4</sup>. Le mercure et les byphényles polychlorés (BPC) étant deux toxiques largement répandus dans l'environnement, leur concentration dans le poisson constitue un indicateur de l'état de contamination du milieu.

Par exemple, dans le grand brochet, un poisson piscivore d'intérêt pour les pêcheurs sportifs, les données disponibles montrent, dans l'ensemble, des teneurs moyennes en mercure inférieures à la directive administrative édictée par Santé Canada pour la mise en marché des produits de la pêche (0,5 mg/kg). Des valeurs moyennes plus élevées ont cependant été observées dans le lac Saint-Louis. Des concentrations individuelles supérieures à la directive ont également été notées dans des spécimens plus âgés<sup>4</sup>.

CONCENTRATION MOYENNE DE MERCURE DANS LA CHAIR DES GRANDS BROCHETS OBSERVÉE SELON L'ANNÉE ET LE SECTEUR D'ÉCHANTILLONNAGE



Adapté de : Painchaud, J. et D. Laliberté, 2002. *La contamination des poissons d'eau douce par les toxiques - Fiche d'information*. Direction du suivi de l'État de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec, Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.

Quant à la présence de BPC dans la chair des poissons du Saint-Laurent, les teneurs moyennes observées dans les différentes espèces et classes de taille sont, de façon générale, toutes largement inférieures à la directive fédérale pour la mise en marché (2,0 mg/kg).

## RECOMMANDATIONS DE CONSOMMATION DU POISSON DE PÊCHE SPORTIVE

Les principales recommandations de consommation du poisson de pêche sportive et ses effets sur la santé ont été résumés à l'intérieur d'un dépliant intitulé *Connaissez-vous les oméga-3? Moi oui... Et je suis bon pour la santé!*, disponible sur le site Web du ministère de la Santé et des Services sociaux ([www.msss.gouv.qc.ca](http://www.msss.gouv.qc.ca))<sup>5</sup>. De l'information plus précise concernant la consommation mensuelle recommandée de repas de poisson d'eau douce pêché au Québec est également disponible dans Internet à l'adresse suivante : [www.menv.gouv.qc.ca](http://www.menv.gouv.qc.ca). Les recommandations émises à titre indicatif pour un endroit donné (lac, rivière, fleuve) tiennent compte des facteurs affectant le degré de contamination de la chair des poissons, c'est-à-dire le type d'alimentation (piscivore, insectivore, benthivore) et la taille (petit, moyen, gros).

## QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS À LA CONSOMMATION DE POISSON ?

La meilleure façon d'estimer les risques associés à la consommation de poisson et d'autres produits aquatiques du Saint-Laurent est de mesurer la teneur d'un contaminant, ou de l'un de ses sous-produits, dans le sang, les cheveux, l'urine ou le lait maternel des personnes qui consomment ces ressources, pour ensuite la comparer aux concentrations de contaminants jugées acceptables pour la santé. Des études québécoises ont démontré que l'on observe chez les grands consommateurs de poisson du Saint-Laurent une plus forte exposition aux organochlorés<sup>a</sup> (BPC, DDT, chlordane, mirex, etc.) et au mercure que chez les petits consommateurs<sup>6,7</sup>.

<sup>a</sup> Vaste catégorie de contaminants incluant tout dérivé organique dans lequel un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par des atomes de chlore.

## LES PÊCHEURS SPORTIFS DE LA RÉGION DE MONTRÉAL<sup>8</sup>

Une série d'études portant sur les risques et bénéfices de la consommation de poisson du Saint-Laurent, a été réalisée auprès de pêcheurs sportifs de la grande région de Montréal pratiquant la pêche sur glace ou en eau libre.

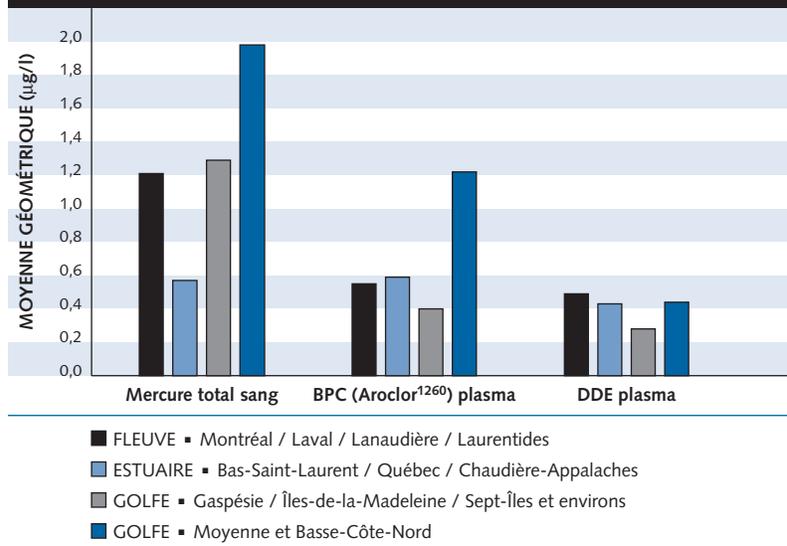
La collecte de données s'est échelonnée sur trois saisons de pêche soit à l'automne 1995, à l'hiver 1996 et à l'automne 1996. Au total, 3 078 pêcheurs ont été rencontrés lors des trois saisons de collecte de données et 1 654 ont été retenus pour participer à la première phase de l'étude. À partir des informations recueillies, un certain nombre de pêcheurs a été invité à participer à une évaluation plus complète, réalisée à partir d'un questionnaire alimentaire détaillé et d'une analyse d'échantillons de sang, d'urine et de cheveux. Au total, 80 pêcheurs sélectionnés en raison de leur consommation élevée de poisson du Saint-Laurent et 55 pêcheurs considérés comme des petits consommateurs ont participé à cette seconde évaluation.

Les concentrations de mercure dans les échantillons sanguins se sont avérées significativement plus élevées chez les grands consommateurs, bien qu'un seul échantillon ait excédé la limite recommandée par Santé Canada. La moyenne plasmatique de BPC était également plus élevée chez les grands consommateurs que chez les petits consommateurs. Six grands consommateurs de poisson de pêche sportive excédaient la ligne directrice de Santé Canada pour les BPC, comparativement à un seul chez les pêcheurs de l'autre groupe. Les concentrations plasmatiques en pesticides organochlorés étaient, quant à elles, toutes en deçà des valeurs jugées sécuritaires par l'Organisation mondiale de la santé.

Les conclusions des analyses menées dans le cadre de cette étude ont finalement fait ressortir que même les grands consommateurs de poisson de pêche sportive ne montrent pas de niveaux excessifs de contamination chimique.

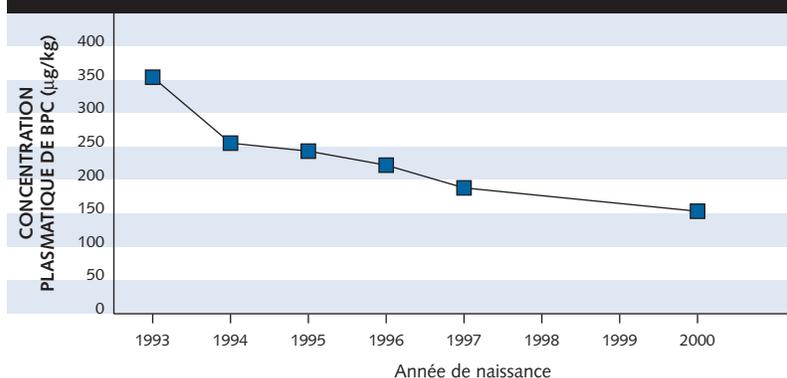
*Les concentrations de contaminants mesurées chez les pêcheurs sportifs se situent généralement au-dessous des niveaux jugés acceptables.*

**CONCENTRATIONS DE CERTAINS CONTAMINANTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LE SANG PRÉLEVÉ AU CORDON OMBILICAL DE NOUVEAU-NÉS DE DIFFÉRENTES RÉGIONS RIVERAINES DU SAINT-LAURENT<sup>9, 10, 11</sup>**



Les fœtus et les enfants allaités par des femmes qui consomment beaucoup de poisson représentent des groupes indirectement et momentanément plus exposés aux organochlorés. Une des méthodes disponibles pour évaluer l'exposition prénatale aux contaminants est l'analyse du sang prélevé au cordon ombilical au moment de l'accouchement. L'analyse de ce sang est aussi un indicateur permettant d'estimer l'exposition de la population générale et de déterminer les groupes les plus à risque. À partir des résultats d'études québécoises menées au cours des dernières années auprès de nouveau-nés, il est possible de tracer le profil de l'exposition aux contaminants selon une répartition géographique correspondant aux principaux tronçons du Saint-Laurent<sup>9, 10, 11</sup>.

**ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE BPC\* DANS LE SANG AU CORDON OMBILICAL DES NOUVEAU-NÉS DE LA MOYENNE ET DE LA BASSE-CÔTE-NORD<sup>12</sup>**



\* Somme de 14 congénères.

Sur la Moyenne et Basse-Côte-Nord, les teneurs en organochlorés mesurées chez les nouveau-nés sont en moyenne plus élevées qu'ailleurs au Québec bien que l'on observe depuis 1993 une diminution progressive. Par exemple, les concentrations de BPC mesurées lors de l'année 2000 sont environ 2,5 fois moins élevées que celles enregistrées en 1993, ce qui équivaut aux niveaux observés pour l'ensemble du Québec entre 1993 et 1995<sup>12</sup>. Cette diminution des concentrations plasmatiques de BPC pourrait être associée à la baisse de consommation des œufs d'oiseaux marins sur la Côte-Nord.

En somme, les données actuellement disponibles montrent que, même pour les personnes plus exposées, les concentrations de contaminants mesurées se situent généralement au-dessous des niveaux jugés acceptables par les organisations de santé.

### LE CAS DE L'ANGUILLE<sup>13</sup>

Symbole de la contamination des Grands Lacs, en particulier au Mirex, l'anguille d'Amérique a été longtemps considérée comme impropre à la consommation. Des analyses, effectuées en 1990, révèlent toutefois que les concentrations de BPC et de Mirex sont environ trois fois moindres que celles mesurées au début des années 1980 et qu'elles atteignent, dans la plupart des cas, des concentrations qui respectent les normes de commercialisation. En ce qui concerne les anguilles trouvées sur le marché québécois, elles font l'objet d'analyses en laboratoire afin de s'assurer que ce qui est acheminé aux grossistes respecte bien les normes de commercialisation en ce qui a trait à la contamination chimique. Par ailleurs, c'est principalement dans la région du Bas-Saint-Laurent qu'il est possible de retrouver de l'anguille dans les restaurants. L'individu qui consomme chaque automne sa traditionnelle anguille bouillie ou fumée ne court aucun risque pour sa santé.



### LA PÊCHE BLANCHE SUR LE FJORD DU SAGUENAY<sup>6</sup>

De la fin décembre à la mi-mars, au moins 5 000 adeptes de la pêche sportive à l'éperlan et aux poissons de fond (sébaste, morue et flétan) s'installent sur les glaces du fjord du Saguenay pour s'adonner à la pêche blanche. L'exposition aux contaminants des grands consommateurs de poisson ainsi que l'évaluation de la comestibilité du poisson pêché en hiver à cet endroit ont été estimées à partir des données historiques sur ce type de pêche, de la caractérisation des habitudes de consommation des pêcheurs, des niveaux actuels de contamination des espèces de poisson les plus pêchées et des tests sanguins réalisés sur une soixantaine de pêcheurs.

Les chercheurs ont observé que l'imprégnation des consommateurs de poisson du Saguenay au mercure, aux BPC et aux pesticides organochlorés (notamment le chlordane et l'hexachlorobenzène) augmente significativement selon la fréquence de consommation de poisson, les niveaux atteints n'étant toutefois pas considérés comme problématiques. Ainsi, l'imprégnation au mercure observée à la fin de la saison ne dépasse pas les teneurs maximales acceptables et ce, même chez les consommateurs réguliers de truite mouchetée en belle saison.

De façon générale, l'imprégnation des grands consommateurs de poisson du Saguenay aux BPC et aux pesticides organochlorés se compare à celle des grands consommateurs de poisson des régions du lac Ontario et du tronçon fluvial de Mississauga, mais demeure inférieure aux niveaux mesurés chez les pêcheurs de la région de Montréal.

L'ensemble des données obtenues permet de conclure que la consommation saisonnière d'éperlan, de sébaste et de morue ogac (morue de roche) ne représente pas de danger pour la santé de la population en général, dans la mesure où les adeptes de pêche blanche qui poursuivent leurs activités de pêche en été respectent les recommandations de consommation de poisson de pêche sportive en eau douce<sup>5</sup>.

**MOYENNES GÉOMÉTRIQUES DES CONCENTRATIONS DE MERCURE, DE BPC (AROCOR<sup>1260</sup>) ET D'UN MÉTABOLITE DE DDT (DDE) DANS LE SANG DE DIVERS GROUPES DE PÊCHEURS ET DE POPULATIONS RIVERAINES**

RÉGION ET ANNÉE DE COLLECTE	SUJETS ÉTUDIÉS	MERCURE <sup>a</sup> (µg/l, sang)	BPC (AROCOR <sup>1260</sup> ) <sup>b</sup> (µg/l, plasma)	DDE <sup>c</sup> (µg/l, plasma)
Saguenay / Lac-Saint-Jean Hiver 2000 <sup>6</sup>	Grands consommateurs	2,80	3,50	1,40
	Petits consommateurs (de poisson de pêche blanche sur le fjord du Saguenay)	1,30	2,50	1,20
Sept-Îles 1998	Pêcheurs non autochtones	1,68	3,46	1,47
Uashat-Maliotenam 1998 <sup>14</sup>	Pêcheurs autochtones (Montagnais)	2,06	4,73	1,91
Sept-Îles 1997 <sup>9</sup>	Population générale (femmes de 17 à 40 ans)	0,80	1,52	0,76
Région de Montréal Hiver 1996	Grands consommateurs	3,53	4,33	1,54
	Petits consommateurs	1,04	2,41	1,31
Automne 1996 <sup>7</sup>	Grands consommateurs	2,64	6,60	2,44
	Petits consommateurs	1,82	3,65	1,36
Région de Québec 1994 <sup>15</sup>	Population générale (femmes de 20 à 53 ans)	—	1,64	1,33
Lac Saint-Pierre Printemps 1993 <sup>16</sup>	Consommateurs	2,40	—	—
Basse-Côte-Nord 1990 <sup>17</sup>	Pêcheurs commerciaux et leurs conjointes	5,40	35,20	8,70

<sup>a</sup> Ligne directrice pour le mercure = 20 µg/l<sup>18</sup>.

<sup>b</sup> Lignes directrices pour l'Aroclor<sup>1260</sup> = 5 µg/l pour les femmes en âge de procréer et 20 µg/l chez les femmes ménopausées et chez les hommes<sup>18</sup>.

<sup>c</sup> Ligne directrice pour le DDE = 200 µg/l<sup>18</sup>.

### QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS AUX MALADIES ET PARASITES DU POISSON ?<sup>19</sup>

La plupart des maladies ou parasites rencontrés chez le poisson ne sont pas transmissibles à l'humain. Toutefois, certaines zoonoses causées par le poisson ont déjà été signalées. Les maladies les plus fréquemment rapportées chez les poissons du Saint-Laurent sont les papillomes du meunier noir, le lymphocystis, le fibrome et le fibrosarcome du doré jaune ainsi que les nodules de kystes parasitaires sur la peau et les organes internes de plusieurs espèces de poissons. La majorité des parasites du poisson se retrouvent sur les organes externes (œil, nageoire, peau), dans la cavité abdominale ou dans les viscères. Pour s'assurer d'éliminer complètement les risques de contamination, il suffit donc de jeter les viscères et la peau du poisson avant la cuisson, puis de bien faire cuire celui-ci.

### LA « MALADIE DES POISSONNIERS<sup>20</sup> »

Habituellement associée aux pêcheries mais également aux élevages agricoles, la « maladie des poissonniers » ou érysipeloïde est une zoonose causée par la bactérie *Erysipelothrix rhusiopathiae*. L'infection, principalement localisée aux mains et aux doigts, se fait à des sites de coupure, d'abrasion ou de piqûre avec des épines ou des arêtes de poisson, et est parfois accompagnée de démangeaisons intenses de la peau. La rougeur qui accompagne la « maladie des poissonniers » est très prononcée et l'infection a tendance à s'étendre. La guérison survient après deux à quatre semaines, à la suite d'un traitement aux antibiotiques.



CHRISTIANE GAGNÉ, SANTÉ CANADA

## QUELS BÉNÉFICES LA CONSOMMATION DE POISSON PROCURE-T-ELLE POUR LA SANTÉ ?

La consommation des produits de la pêche sportive comporte d'importants avantages nutritionnels. Comparativement à la viande, le poisson a généralement une faible teneur en cholestérol et en gras, particulièrement en graisses saturées, tout en étant une source comparable de protéines de haute qualité. Le poisson est aussi une source appréciable de vitamine D et de minéraux, dont le phosphore et le sélénium. Ce dernier aurait, entre autres, un effet antagoniste sur la toxicité du mercure<sup>21</sup>.

La consommation de poisson gras confère une certaine protection contre les maladies cardiaques ischémiques. Cet effet serait attribuable à la présence d'acides gras polyinsaturés de type oméga-3 dans la chair des poissons.

On attribue également d'autres propriétés préventives et thérapeutiques aux acides gras de type oméga-3, notamment pour les femmes enceintes ou celles qui allaitent. Ces acides gras à longue chaîne sont considérés comme essentiels à la croissance et au développement de l'enfant.

Une étude réalisée sur la Moyenne et Basse-Côte-Nord a permis de constater que la proportion d'oméga-3 dans le sang du cordon ombilical était plus élevée sur la Côte-Nord (6 %) que dans le sud du Québec (2 %). Les auteurs de l'étude indiquent que l'apport de ce type d'acides gras pourrait être en partie la cause du poids moyen plus élevé des nouveau-nés de la Côte-Nord comparativement à ceux de l'ensemble du Québec<sup>17</sup>.

## QUELQUES MESURES DE PRÉVENTION<sup>23</sup>

Il importe de bien éviscérer, laver et conserver au froid le poisson afin de préserver toute sa fraîcheur. Mis à part ces conseils qui font appel au bon sens, la consommation occasionnelle de poisson de pêche sportive d'eau douce ne pose pas de risques pour la santé. Pour les consommateurs réguliers, il n'y a pas de risques si l'on tient compte des conseils suivants :

- évitez de consommer les viscères et la peau ;
- limitez-vous à quatre (4) portions par mois de poissons insectivores (perchaude, barbotte, crapet, esturgeon) ;
- limitez-vous à deux (2) portions par mois de poissons prédateurs (doré, brochet, achigan, maskinongé).

Les femmes enceintes doivent éviter de consommer les espèces de poissons pour lesquelles il existe des restrictions de consommation.

La majorité des parasites trouvés à l'occasion chez les poissons sont inoffensifs et facilement détruits par la cuisson.

*La consommation de poisson confère une certaine protection contre les maladies cardiaques ischémiques.*

## LE GUIDE ALIMENTAIRE DU SAINT-LAURENT<sup>22</sup>

Le *Guide alimentaire du Saint-Laurent* fournit de l'information sur les qualités nutritionnelles et organoleptiques des ressources aquatiques. On y retrouve une analyse de 18 espèces de poissons, quatre espèces de mollusques et trois espèces de crustacés provenant du fleuve, de l'estuaire ou du golfe et qui sont vendues dans les supermarchés et poissonneries du Québec. Il est possible de télécharger le *Guide alimentaire du Saint-Laurent* à l'adresse Internet du Plan d'action Saint-Laurent au [www.slv2000.qc.ca](http://www.slv2000.qc.ca).

### TENEUR EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS<sup>a</sup> DE QUELQUES ESPÈCES DE POISSONS PARMIS CELLES LES PLUS RÉCOLTÉES DANS LE SAINT-LAURENT

	Protéines (g)	Vitamine D (UI)	Sélénium (mg)	Potassium (mg)	Acides gras oméga-3 (mg)
RÔLE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formation d'anticorps</li> <li>• réparation des tissus corporels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• assimilation du calcium et du phosphore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• propriétés anti-oxydantes</li> <li>• rôle préventif pour les maladies cardiovasculaires et le cancer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maintien de l'équilibre osmotique (en eau) dans l'organisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• protection contre les maladies cardiovasculaires et inflammatoires</li> <li>• développement du cerveau</li> </ul>
Doré	34	1 609	0,05	648	391
Éperlan <sup>b</sup>	25	124	0,04	135	1 445
Maquereau <sup>b</sup>	31	796	0,09	594	9 537
Perchaude	33	1 123	0,05	630	352
Truite <sup>b</sup>	35	572	0,04	630	3 282

<sup>a</sup> Pour une portion comestible de 180 grammes (ou 6 onces).

<sup>b</sup> En ce qui concerne les acides gras oméga-3, les teneurs présentes chez l'éperlan, le maquereau et la truite correspondent à 100 % de l'apport quotidien recommandé au Canada.

## 1.2 La récolte de mollusques

La récolte de mollusques est une activité récréative importante chez les riverains des régions de la Côte-Nord, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine. Selon une enquête, réalisée en 2002, auprès d'un peu plus de 1 000 répondants de la région du golfe du Saint-Laurent, près de 40 % des riverains ont déjà consommé des mollusques cueillis de façon artisanale, alors que plus de 27 % auraient déjà pratiqué la cueillette de mollusques aux abords du Saint-Laurent.

Les myes et les moules sont les principaux mollusques cueillis et consommés. Les buccins, les bigorneaux, les palourdes et les pétoncles, entre autres, font aussi l'objet d'une cueillette artisanale. Un peu plus de la moitié (57 %) des consommateurs de mollusques cueillis prennent certaines précautions (cueillir toujours dans des zones autorisées, ne pas consommer les mollusques en apparence morts, utiliser une méthode adéquate de cuisson, etc.) pour réduire les risques associés à cette consommation. D'ailleurs, 40 % des riverains du Golfe considèrent que la consommation de mollusques cueillis de façon artisanale peut être dangereuse pour la santé<sup>1</sup>.

Lors d'une autre enquête réalisée en 1997 sur la Côte-Nord, les auteurs avaient estimé que les cueilleurs interrogés consommaient en moyenne 15 repas de mollusques par année, à raison de 410 grammes (g) de chair de mollusque par repas, ce qui donne une moyenne de 17 g par jour; il s'agit là d'une valeur bien supérieure (soit autour de dix fois plus) à celle applicable au reste des Québécois, qui s'explique, entre autres choses, par la proximité de la ressource<sup>24</sup>.

Les mollusques représentent pour l'homme une ressource intéressante sur le plan alimentaire. Ils constituent en effet une source non négligeable de protéines. Les mollusques renferment également des vitamines, des minéraux essentiels, comme le sélénium, de même que des acides gras oméga-3. De plus, ils sont relativement faibles en cholestérol et facilement digestibles<sup>25</sup>.

### APERÇU DE LA VALEUR NUTRITIVE DE QUELQUES MOLLUSQUES DU SAINT-LAURENT<sup>22</sup>

#### TENEUR EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS<sup>a</sup>

	Protéines (g)	Sélénium (mg)	Iode (mg)	Acides gras oméga-3 (mg)	Cholestérol <sup>b</sup> (mg)
Mye <sup>c</sup>	24	0,14	0,49	675	86
Pétoncle	18	0,01	0,01	296	38
Moule <sup>c</sup>	18	0,07	0,25	782	76
Huître	16	0,07	0,25	432	61

<sup>a</sup> Pour une portion comestible de 180 grammes (ou 6 onces).

<sup>b</sup> Il s'agit ici d'une proportion faisant référence à une quantité (300 mg) à ne pas dépasser par jour.

<sup>c</sup> En ce qui concerne le sélénium, l'iode et les acides gras oméga-3, les teneurs présentes chez la mye et la moule correspondent à 100 % de l'apport quotidien recommandé au Canada.

*Les mollusques représentent pour l'homme une ressource intéressante sur le plan alimentaire.*



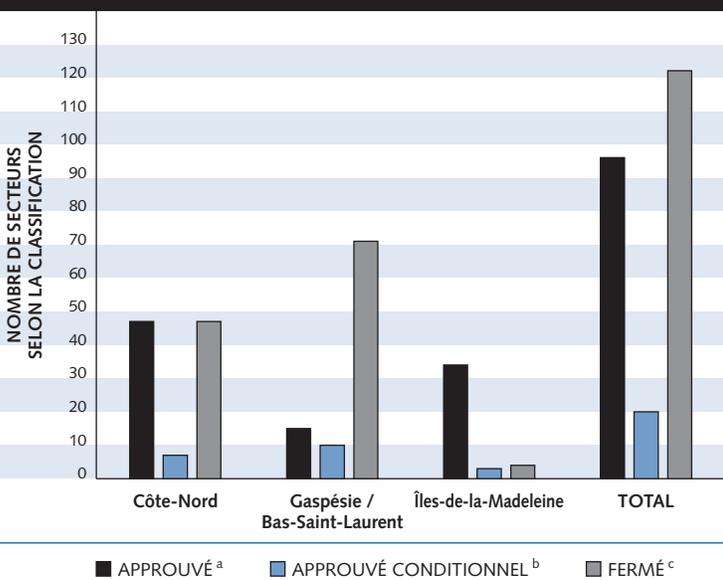
## LA CONSOMMATION DE MOLLUSQUES

### COMPORTE-T-ELLE DES RISQUES

### POUR LA SANTÉ ?

En 2002, pas moins de 238 secteurs coquilliers ont été évalués par le Programme de salubrité des eaux coquillières. De ce nombre, 116 secteurs ont été approuvés pour la cueillette de mollusques, dont 96 en permanence et 20, une partie de l'année. Par contre, les mollusques ont été considérés impropres à la consommation dans 51 % (122/238) des secteurs coquilliers du Saint-Laurent ayant été évalués. La cause principale de cette situation est la contamination bactérienne persistante<sup>26</sup>. Au cours de la saison de cueillette, les toxines marines provenant d'algues microscopiques s'ajoutent parfois à cette contamination bactériologique, entraînant alors d'autres fermetures de sites. Il existe par ailleurs au-delà d'une centaine de secteurs n'ayant jamais fait l'objet d'une évaluation, en raison des difficultés d'accès ou encore de la faible abondance des mollusques y étant présents.

#### RÉPARTITION DES SECTEURS COQUILLIERS PAR RÉGION SELON LA CLASSIFICATION DU PROGRAMME DE SALUBRITÉ DES EAUX COQUILLIÈRES, EN 2002



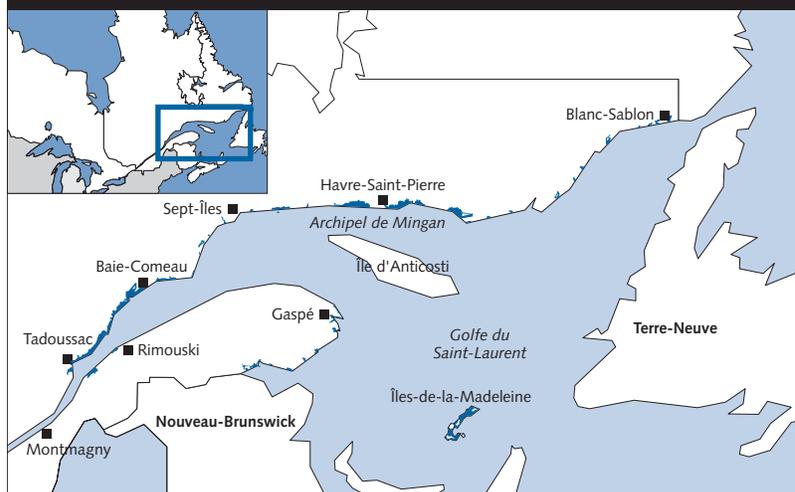
<sup>a</sup> Secteur généralement ouvert : les normes de qualité bactériologique de l'eau sont rencontrées en tout temps. La cueillette de mollusques y est permise sauf si la présence de biotoxines est détectée, auquel cas le secteur est immédiatement fermé.

<sup>b</sup> Secteur ouvert sous condition : les normes de qualité bactériologique de l'eau sont rencontrées pendant une période définie de l'année; la cueillette de mollusques n'est permise que durant cette période. La détection de biotoxines entraîne aussi une fermeture immédiate.

<sup>c</sup> Secteur fermé en permanence : les normes de qualité bactériologique de l'eau ont été dépassées ou la présence de contaminants ou de biotoxines excède les normes.

Adapté de : Sénéchal, J., 2002. *La salubrité des eaux coquillières - Fiche d'information*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.

#### TERRITOIRE MARITIME COUVERT PAR LE PROGRAMME DE SALUBRITÉ DES EAUX COQUILLIÈRES D'ENVIRONNEMENT CANADA



● Secteurs coquilliers classifiés

Adapté de : Sénéchal, J., 2002. *La salubrité des eaux coquillières - Fiche d'information*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.

#### COMMENT S'ASSURER QU'UN SITE DE RÉCOLTE EST SÉCURITAIRE ?<sup>26, 27</sup>

Le Programme de salubrité des eaux coquillières a été mis sur pied par Environnement Canada dans le but de déterminer le degré de contamination bactériologique de l'eau de la plupart des sites littoraux de récolte de mollusques. Les indicateurs utilisés sont des micro-organismes reconnus pour être associés à la présence d'agents pathogènes. Lorsque le nombre d'indicateurs dépasse un certain seuil, les mollusques sont considérés impropres à la consommation et les secteurs concernés sont fermés à la cueillette. Un autre programme fédéral, sous la responsabilité de l'Agence canadienne d'inspection des aliments, a pour objectif de suivre l'évolution de la qualité des mollusques sur le plan de la contamination par les biotoxines. Les résultats de ces deux programmes de suivi sont communiqués à Pêches et Océans Canada, qui est ultimement responsable de fermer ou d'ouvrir les zones coquillières. Lorsqu'un secteur est fermé, des affiches ou panneaux sont placés près des accès pour indiquer que la récolte est interdite. Il est également possible d'obtenir des informations sur le statut (ouverture/fermeture) d'une zone de cueillette en communiquant avec les responsables locaux de Pêches et Océans Canada.

## QUE SAIT-ON DE LA CONTAMINATION DES MOLLUSQUES ?

### CONTAMINATION PAR LES MICRO-ORGANISMES

Les mollusques sont des organismes qui filtrent l'eau pour se nourrir et qui sont donc susceptibles d'absorber et d'accumuler divers types de micro-organismes présents dans l'eau, qu'ils soient pathogènes ou non. Il existe toutefois peu de données sur la présence de micro-organismes dans les mollusques cueillis de façon artisanale. Une étude réalisée sur des myes récoltées dans neuf sites de cueillette répartis entre Grandes-Bergeronnes et Pointe-aux-Outardes sur la Côte-Nord, au cours de l'été 1999, a permis d'apporter des éléments nouveaux sur les aspects microbiologiques en lien avec ces mollusques. Les résultats de cette étude ont notamment fait ressortir une fréquence élevée de détection des pathogènes dans les myes, *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp. étant les micro-organismes les plus souvent détectés, suivis, dans une moindre mesure, de *Campylobacter* sp. Par ailleurs, les indicateurs de contamination (*Escherichia coli* et coliformes fécaux) n'ont été détectés que dans une faible proportion des échantillons contaminés. D'autres études semblent toutefois nécessaires afin de valider les résultats obtenus. En effet, ces derniers pourraient être expliqués par la faible sensibilité de la méthode utilisée pour le dénombrement des bactéries ainsi que par l'effet de la salinité de l'eau sur les indicateurs usuels<sup>28</sup>.



### LES INTOXICATIONS CAUSÉES PAR LA CONSOMMATION DE MOLLUSQUES<sup>29</sup>

Une étude de surveillance des maladies causées par les mollusques a été réalisée, dans l'Est du Québec, pour la période s'étendant entre le printemps 1999 et l'hiver 2001. Celle-ci a permis de recenser 48 épisodes d'intoxication, touchant au total 66 personnes. Une analyse exhaustive des renseignements recueillis sur chacun des cas (symptômes, type d'aliments consommés, analyses de selles et de sang, rapport d'investigation, etc.) a été effectuée afin de déterminer l'existence d'un lien entre la maladie et la consommation de mollusques. Parmi les épisodes déclarés, trois ont été classés « confirmés », 30 « potentiels », 11 « peu probables », et quatre ont été « rejetés ». Deux des trois épisodes « confirmés » étaient d'origine microbiologique et impliquaient la présence d'une bactérie pathogène (*Bacillus cereus* et *Clostridium perfringens*). L'autre épisode concernait les toxines marines (IPM). Par ailleurs, près de 70 % des épisodes classés « confirmés » ou « potentiels » ont été associés à la consommation de produits marins en provenance d'un restaurant, d'une épicerie ou d'une poissonnerie. La cueillette artisanale a été responsable de six épisodes d'intoxication (18 %). La moule a été sans contredit l'espèce la plus associée à ces événements (55 % des cas), suivie notamment des buccins (15 %) et des myes (15 %). Au cours d'une enquête réalisée sur la Côte-Nord en 1997, environ 8 % des personnes interrogées avaient affirmé avoir déjà été malades après avoir consommé des mollusques.

### CONTAMINATION PAR LES TOXINES

Les mollusques sont également susceptibles d'absorber des algues microscopiques, dont certaines sont productrices de toxines, notamment l'algue planctonique *Alexandrium tamarense*<sup>30</sup>. Ces algues, qui se retrouvent surtout en été dans l'estuaire maritime et le long du littoral du golfe du Saint-Laurent, se multiplient et se concentrent selon diverses conditions environnementales (température, variations de la salinité, abondance des matières nutritives, courants)<sup>31, 33</sup>.

Une fois contaminés, les mollusques peuvent conserver leur toxicité de plusieurs semaines à plusieurs mois. Ces toxines, qui s'accumulent dans les organes internes des mollusques, peuvent provoquer, chez ceux qui les consomment, divers types d'intoxication. Les trois formes les plus susceptibles de survenir au Québec sont l'intoxication paralysante (IPM), l'intoxication amnésique (IAM) et l'intoxication diarrhéique (IDM) par les mollusques<sup>32</sup>.

**SYMPTÔMES ASSOCIÉS À L'INTOXICATION PARALYSANTE PAR LES MOLLUSQUES, L'INTOXICATION AMNESTIQUE PAR LES MOLLUSQUES ET L'INTOXICATION DIARRHÉIQUE PAR LES MOLLUSQUES<sup>32</sup>**

	SYMPTÔMES GÉNÉRAUX	SYMPTÔMES GASTRO-INTestinaUX	SYMPTÔMES NEUROLOGIQUES	PÉRIODE DE LATENCE	DURÉE
Intoxication paralysante par les mollusques	céphalée, étourdissements, faiblesse	vomissements, diarrhée, crampe abdominale, nausée	picotements ou engourdissement autour des lèvres s'étendant progressivement au visage et au cou, à l'extrémité des doigts et des orteils, raideur et manque de coordination, impression de flotter, légère difficulté à respirer, pouls rapide, paralysie musculaire, sensation d'étouffement, convulsion, difficulté respiratoire prononcée, mort par insuffisance respiratoire	de moins de 30 minutes à près de 1 heure après ingestion	de 4 à 5 jours
Intoxication amnésique par les mollusques	céphalée, étourdissements, faiblesse	vomissements, diarrhée, crampe abdominale, nausée	perte de mémoire, confusion mentale, désorientation, perte d'équilibre, grimace involontaire	généralement 5 à 6 heures après ingestion, pouvant toutefois varier entre 15 minutes et 38 heures	plusieurs jours et même plusieurs semaines
Intoxication diarrhémique par les mollusques	céphalée, étourdissements, faiblesse	vomissements, diarrhée, crampe abdominale, nausée	aucun	entre 30 minutes et 4 heures après ingestion	de 1 à 4 jours

*Les mollusques du Saint-Laurent sont des organismes filtreurs qui peuvent contenir des micro-organismes pathogènes et des biotoxines.*

L'IPM est la manifestation toxique la plus fréquente chez les consommateurs de mollusques du Saint-Laurent, ce dernier étant d'ailleurs la région canadienne où le plus grand nombre de cas a été dénombré. Depuis 1984, au moins 16 épisodes confirmés d'IPM y ont été recensés. Les derniers cas d'IAM recensés au Québec sont survenus en 1987, lesquels avaient été associés à la consommation de mollusques provenant de l'Île-du-Prince-Édouard. Enfin, aucun cas d'IDM n'a encore été rapporté au Québec<sup>32</sup>.

En 1998, la découverte inattendue de nouvelles toxines dans des mollusques des Îles-de-la-Madeleine, et notamment de celles responsables de l'intoxication diarrhémique, a alerté les chercheurs de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Ceux-ci ont mesuré la présence de la substance en cause dans les glandes digestives de moules et d'autres mollusques en provenance de divers secteurs coquilliers. Une proportion d'environ 10 % des échantillons s'est révélée contaminée par les toxines diarrhémiques. De ce nombre, 56 % avaient été prélevés hors du territoire des Îles-de-la-Madeleine, démontrant que la contamination notée pour la première fois à l'été 1998 pouvait toucher d'autres zones de cueillette au Québec. La présence de ces toxines pourrait être attribuable, comme ailleurs dans l'Est du Canada, à l'algue *Prorocentrum lima*, d'ailleurs détectée dans les moules analysées. Cependant, lors de leurs travaux, les chercheurs ont également fait la découverte de *Prorocentrum mexicanum*, une algue de la même famille dont la présence était ignorée dans la région, puisqu'elle est habituellement retrouvée à des latitudes plus méridionales. Ils ont constaté que sous certaines conditions environnementales, cette algue pouvait se retrouver dans les glandes digestives des moules d'élevage<sup>33</sup>.

## CONTAMINATION PAR LES SUBSTANCES CHIMIQUES

Une évaluation du risque pour la santé associée à la présence de substances chimiques dans les mollusques a aussi été réalisée, en 1997, entre Tadoussac et Baie-Trinité, sur la Côte-Nord. La majorité des contaminants chimiques alors recherchés dans les échantillons de myes ont été détectés. L'exposition aux contaminants chimiques lors de la consommation de myes a été évaluée à partir de différents scénarios de consommation. Les résultats ont fait ressortir que les substances chimiques susceptibles d'entraîner des effets toxiques avec seuil, tels les effets systémiques non cancérogènes, étaient présentes à des concentrations trop faibles pour qu'une consommation régulière de myes entraîne un risque à la santé, même chez le consommateur régulier<sup>34</sup>.



*Quelques cas d'intoxication sont recensés chaque année parmi les gens qui s'adonnent à la récolte de mollusques.*

### QUELQUES MESURES DE PRÉVENTION<sup>25, 35, 36</sup>

- Si vous cueillez vous-même les mollusques, limitez vos activités de cueillette aux secteurs ouverts. Il faut respecter les affiches d'interdiction placées le long des routes ou dans les autres accès aux zones de cueillette.
- En cas de doute sur le statut d'un secteur donné, contactez les bureaux locaux de Pêches et Océans Canada avant de débiter votre cueillette.
- Approvisionnez-vous chez un marchand reconnu, où la rotation des produits est régulière.

### PRÉCAUTIONS FACE AUX MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES :

- Les mollusques bivalves doivent être vivants à l'achat ; il faut rejeter ceux qui refusent de se fermer lorsqu'on les frappe, car ils sont possiblement morts.
- Conservez les mollusques vivants au réfrigérateur dans des contenants couverts d'un linge propre et humide et consommez-les au plus tard trois jours après la cueillette.
- Pour une cuisson des mollusques à la vapeur, calculez de 4 à 9 minutes à partir du moment où la vapeur commence à se former ; pour ceux à bouillir, il faut compter de 3 à 5 minutes à partir du moment où les coquilles s'ouvrent. Il faut rejeter les bivalves qui ne s'ouvrent pas après cuisson.

### PRÉCAUTIONS FACE AUX TOXINES :

- Évitez de récolter des clovisses arctiques et des couteaux de mer pour consommation puisque des biotoxines peuvent y être présentes en tout temps. Optez plutôt pour ceux disponibles chez le poissonnier.
- Souvenez-vous que l'apparence, l'odeur, la couleur ou même le goût ne permettent pas de distinguer un mollusque sain d'un autre qui est toxique et que la cuisson n'élimine pas les toxines.

### LA SENSIBILISATION DES CUEILLEURS DE MOLLUSQUES

Les comités zones d'intervention prioritaire (ZIP) de la rive nord de l'Estuaire, de la Baie des Chaleurs et des Îles-de-la-Madeleine ont développé des produits de communication originaux et adaptés à leur environnement social afin de mieux informer les cueilleurs de mollusques. Compte tenu de la contamination possible des mollusques par les micro-organismes pathogènes et les biotoxines, leur message mentionne, entre autres, l'importance de bien suivre les mesures de prévention.

## 1.3 La chasse et le Saint-Laurent

### LA CHASSE À LA SAUVAGINE

En raison du vaste territoire qui le caractérise et de l'abondance du gibier qui s'y retrouve chaque automne, le Saint-Laurent et ses environs offrent des sites de chasse exceptionnels. Depuis 1980, le nombre de chasseurs de sauvagine a toutefois diminué de façon régulière. En 1999, le nombre de permis de chasse vendus était d'un peu plus de 30 000, alors qu'une vingtaine d'années auparavant il était 2,5 fois plus élevé. Selon les estimations faites en 1999, environ 353 000 oiseaux auraient été abattus au Québec pendant la période de chasse<sup>37</sup>. On estime qu'environ 65 % des prises totales d'oiseaux migrateurs proviennent du Saint-Laurent. Le canard noir, le canard colvert, la sarcelle d'hiver et l'oie des neiges constituent près de 50 % des oiseaux abattus<sup>2</sup>.

Une enquête alimentaire réalisée, à l'automne 1999, auprès de chasseurs d'oiseaux migrateurs a permis d'établir que ces derniers consomment en moyenne 7,5 repas de sauvagine par année. C'est dans la région du Golfe que le nombre de repas annuel moyen de sauvagine est le plus élevé, soit 8,9.

On observe par ailleurs quelques différences entre les régions quant à la proportion de consommation de certaines espèces (voir tableau ci-dessous)<sup>37</sup>.

### LA CONSOMMATION DE SAUVAGINE REPRÉSENTE-T-ELLE UN RISQUE POUR LA SANTÉ ?

Le Service canadien de la faune a procédé à l'analyse de spécimens récoltés à travers le Canada à la fin des années 1980. Dans l'ensemble, les concentrations de contaminants inorganiques et organiques mesurés dans les divers échantillons se sont avérées faibles et souvent même sous les seuils de détection. En outre, les résultats révèlent que les canards barboteurs sont généralement moins contaminés que les canards plongeurs. Des dépassements de normes ont été notés dans quelques échantillons prélevés dans l'écosystème du Saint-Laurent. Il demeure toutefois difficile d'établir un lien entre la contamination du Saint-Laurent et celle de la sauvagine. En effet, en raison de la migration automnale, les oiseaux abattus peuvent provenir d'endroits très éloignés de ce dernier.

#### CONSOMMATION DE SAUVAGINE PAR ESPÈCE ET PAR RÉGION POUR L'ANNÉE 1999<sup>37</sup>

Nombre de répondants = n  
Pourcentage de chasseurs d'oiseaux migrateurs qui en consomment = %  
Nombre moyen de repas pour l'année = REPAS

	MONTRÉAL (n = 113)		LAC SAINT-PIERRE (n = 97)		ESTUAIRE (n = 154)		GOLFE (n = 77)		TOTAL	
	%	REPAS	%	REPAS	%	REPAS	%	REPAS	%	REPAS
Oies et bernaches	62,8	4,5	56,7	3,8	72,7	4,0	64,9	4,4	65,1	4,2
Canards barboteurs	90,3	5,4	92,8	4,5	84,4	4,3	76,6	4,0	86,8	4,6
Fuligules <sup>a</sup>	27,4	2,4	20,6	2,3	7,1	1,8	14,3	2,0	16,4	2,3
Garrots	11,5	1,6	8,2	1,7	4,5	1,3	14,3	2,0	8,9	1,8
Canards plongeurs de mer <sup>b</sup>	10,6	2,1	13,4	2,8	3,2	2,7	37,7	4,2	12,3	3,0
Garrots et canards plongeurs de mer	17,7	2,1	11,3	1,4	7,1	1,9	44,2	4,1	17,8	2,9
Harles <sup>c</sup>	11,5	1,8	62,8	4,5	1,3	1,7	16,9	2,0	8,9	1,7
Toutes les espèces	94,2	8,1	93,2	6,7	93,3	6,8	92,8	8,9	—	7,5

<sup>a</sup> Auparavant appelés morillons.

<sup>b</sup> Macreuses, hareldé kakawî, eiders.

<sup>c</sup> Auparavant appelés bec-scie.

## *Bien qu'elle soit en diminution, la chasse à la sauvagine demeure une activité populaire chez les riverains.*

Afin d'estimer les risques à la santé reliés à la consommation de sauvagine du Saint-Laurent, des chercheurs ont évalué l'exposition des chasseurs aux différents contaminants retrouvés dans les oiseaux. Cette analyse de risque a été effectuée à partir des informations concernant les espèces et les quantités consommées obtenues au cours d'une enquête ainsi que des données de contamination colligées par le Service canadien de la faune. De plus, les chercheurs ont intégré aux calculs d'exposition la consommation de poisson. Les estimations démontrent que les risques à la santé reliés à la consommation de sauvagine sont probablement négligeables pour la très grande majorité des amateurs, l'ingestion de poisson demeurant la principale source d'exposition aux contaminants chimiques du Saint-Laurent. En conséquence, les chercheurs estiment qu'il n'est pas justifié d'imposer des règles de consommation en ce qui concerne la sauvagine prélevée dans la région du Saint-Laurent<sup>38</sup>.

Par ailleurs, les oiseaux migrateurs, comme tous les autres organismes vivants, sont susceptibles de développer certaines maladies ou d'être les hôtes de parasites qui peuvent altérer, à divers degrés, leur état de santé. Les parasites retrouvés chez les canards ne représentent généralement pas une menace pour la santé humaine. Certaines maladies causées par des bactéries pourraient toutefois être transmises à l'homme. L'absence de graisse sous la peau et une faible quantité de muscle sur la poitrine sont des indices de la présence possible d'une maladie chez l'oiseau<sup>19</sup>.

*La chasse au phoque est une pratique qui comporte un certain nombre de dangers pour les chasseurs peu expérimentés.*

### **LA CHASSE AUX AMPHIBIENS<sup>39</sup>**

La chasse aux amphibiens (grenouille léopard, ouaouaron et grenouille verte) au Saint-Laurent a déjà été une activité relativement populaire, principalement dans la région du lac Saint-Pierre. Toutefois, en raison surtout de la surexploitation de la ressource, les captures ont considérablement diminué. Les résultats des analyses effectuées sur des grenouilles léopard du lac Saint-Pierre ont révélé de faibles teneurs en BPC et en Mirex de sorte que les impacts sur la santé d'une consommation de cuisses de grenouille provenant de ce secteur sont considérés négligeables. La principale menace pour l'homme associée au contact avec les grenouilles provient en fait de la maladie des pattes rouges, qui est causée par la bactérie *Aeromonas hydrophila*, transmissible à l'homme. La grenouille infectée présente notamment des ulcères cutanés, un gonflement de la région abdominale ainsi que des rougeurs aux pattes arrières et au bas-ventre. La maladie chez l'homme se présente sous la forme d'une gastro-entérite et d'une infection locale des plaies cutanées. À titre de mesure de prévention, il est recommandé de ne pas manipuler et de rejeter toute grenouille présentant des signes de contamination.

### **LA CHASSE AU PHOQUE (LOUP-MARIN)**

La chasse au phoque est une activité pratiquée dans le golfe du Saint-Laurent et l'estuaire maritime, spécialement dans les secteurs des Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. À ces endroits, les captures se limitent principalement à une espèce, le phoque du Groenland. En 2001, par exemple, 18 641 phoques du Groenland ont été capturés aux Îles-de-la-Madeleine, secteur où la chasse au phoque est la plus intensive, alors que sur la Côte-Nord, ce nombre s'élevait à 600. Le succès de ce type de chasse est notamment influencé par les conditions météorologiques, en particulier aux Îles-de-la-Madeleine, secteur où l'activité se pratique surtout sur la banquise.

Jusqu'à tout récemment, on ne disposait d'aucune donnée concernant la consommation de viande de phoque. Une étude réalisée auprès des chasseurs de ces deux régions a permis de rejoindre près de 50 % d'entre eux. Ceux-ci consommeraient près de 10 grammes de phoque par jour, dont une certaine quantité d'abats. De par leur situation géographique, les chasseurs de phoque ont également accès aux autres ressources marines telles que le poisson, les mollusques et les crustacés. Cette proximité naturelle se traduit par une consommation générale de produits de la mer environ sept fois plus élevée que celle de la population québécoise<sup>40</sup>.

## LA CONSOMMATION DE VIANDE DE PHOQUE PRÉSENTE-T-ELLE DES RISQUES POUR LA SANTÉ ?

Comme plusieurs mammifères marins, les phoques occupent un échelon supérieur dans la chaîne alimentaire. Ainsi, les concentrations de plusieurs contaminants persistants (ex. : BPC ou DDT) dans les tissus graisseux et le foie de ces animaux sont susceptibles d'être relativement élevées. L'analyse des données d'exposition à certains métaux lourds et aux organochlorés, recueillies auprès d'un certain nombre de chasseurs de phoque, indique une relation entre la consommation d'abats et de chair et les concentrations d'organochlorés. Comparées aux données de BPC obtenues chez d'autres populations, les concentrations mesurées chez les chasseurs de phoque s'avèrent supérieures à celles des grands consommateurs de poisson pêché lors de la pêche blanche au Saguenay ainsi qu'à celles des populations des Grands Lacs, mais inférieures à celles des grands consommateurs de poisson de la région de Montréal. Aucun des chasseurs de phoque rencontrés ne présentait des teneurs en BPC et en mercure supérieures aux valeurs recommandées par les organismes de santé<sup>40</sup>.

## QUELS EN SONT LES BÉNÉFICES ?

Il est reconnu que la consommation des produits de la mer entraîne un apport en acides gras de type oméga-3<sup>22</sup>. Les teneurs en acides gras observées chez les chasseurs de phoque, qui sont également de grands consommateurs de poisson, de mollusques et de crustacés, sont au moins trois fois plus élevées (6 %) que celles mesurées chez l'ensemble des Québécois (2 %). Ces teneurs se rapprochent d'ailleurs de celles observées chez les Inuits (8 %). Les préférences alimentaires pour certaines espèces de poisson riche en acides gras pourraient, entre autres, expliquer les niveaux observés<sup>40</sup>.

*La chasse au phoque se pratique principalement dans le secteur des Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord, les captures se limitant surtout à une espèce, le phoque du Groenland.*

## VALEUR NUTRITIVE DU FOIE DE PHOQUE DU GROENLAND<sup>40</sup>

Un repas de 4 onces (113 grammes) de foie de phoque fournit plus de 100 % des apports quotidiens recommandés au Canada en vitamine A et D, en fer, en zinc et en sélénium, près de 90 % de l'apport recommandé en magnésium et 40 % de celui en protéines. Une telle portion fournit également un peu plus de 60 % de l'apport recommandé en acides gras, soit l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA).

## QUELS SONT LES DANGERS ASSOCIÉS À LA CHASSE AU PHOQUE ?

La chasse au phoque et la manipulation des prises sont des activités comportant un certain nombre de risques pour la santé et la sécurité des chasseurs. Ce sont les risques naturels qui constituent les dangers les plus souvent mentionnés par les chasseurs, en particulier les facteurs associés aux mouvements des glaces (vent, courants, marées, etc.).

Les problèmes de santé et de sécurité les plus fréquemment vécus par les chasseurs sont les nombreux « coups de soleil » qui affectent entre 25 % et 40 % d'entre eux, les chutes à l'eau dont sont victimes entre 20 % et 30 % des chasseurs, les maux de dos principalement dus au transport de lourdes charges dans des conditions difficiles, dont souffrent environ 15 % des chasseurs et les engelures qui touchent environ 10 % d'entre eux. Viennent ensuite les infections à la main (8 % des chasseurs), les morsures et griffures (6 %) et les accidents de transport (4 %)<sup>40</sup>.

## LA MONOARTHRITE MARINE<sup>41</sup>

La « monoarthrite marine » (ou *Seal Finger*) est une zoonose qui s'acquiert à la suite de morsures ou lors de la manipulation de carcasses de divers mammifères marins porteurs du pathogène, en particulier le phoque. Le point d'entrée de l'agent infectieux dans l'épiderme est souvent une écorchure ou une coupure ; l'agent responsable de la « monoarthrite marine » n'a toutefois pas encore été isolé.

L'intensité de l'inflammation est variable mais peut provoquer le grossissement du doigt jusqu'à trois fois sa taille normale, accompagné d'élancements sévères et d'une raideur croissante des articulations à proximité du site d'infection. La guérison de la monoarthrite marine non traitée est lente, la résolution ne survenant généralement qu'après une période de 3 à 4 mois. De nos jours, la « monoarthrite marine » se traite bien avec un antibiotique, la tétracycline.

## 1.4 Autres ressources du Saint-Laurent

Le Saint-Laurent renferme d'autres ressources susceptibles d'être consommées par les riverains. Parmi celles-ci, on retrouve les crustacés et, dans une moindre mesure, les algues marines.

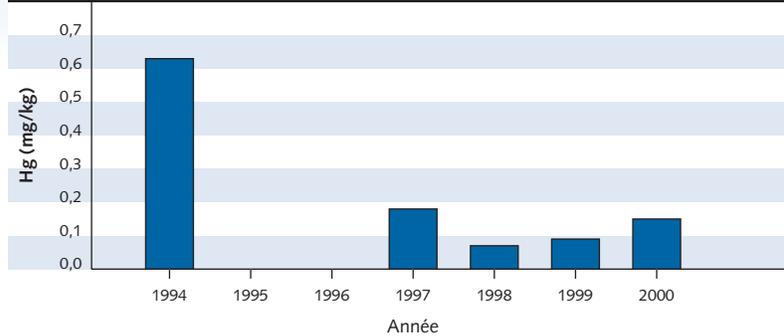
### LES CRUSTACÉS

Les principaux crustacés récoltés dans le Saint-Laurent sont le homard d'Amérique, le crabe des neiges, la crevette nordique et l'écrevisse. Le homard d'Amérique et le crabe des neiges se classent parmi les espèces commerciales les plus importantes et les mets les plus recherchés de la région du Golfe. La crevette nordique se retrouve en abondance dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent tandis que l'écrevisse peut être pêchée partout au Québec, mais plus particulièrement dans le lac Saint-Pierre<sup>42</sup>.

#### QUE CONNAISSONS-NOUS DE LA PRÉSENCE DE CONTAMINANTS DANS LES CRUSTACÉS ?

Les données issues du programme de suivi des contaminants entrepris au début des années 1990 par Pêches et Océans Canada indiquent de faibles concentrations de métaux dans les ressources issues de l'Estuaire et du Golfe. Pour l'ensemble des espèces étudiées, les teneurs en mercure sont faibles, à l'exception de celles mesurées chez la crevette nordique et le crabe des neiges provenant du fjord du Saguenay. En effet, ces deux espèces présentent encore des teneurs en mercure avoisinant la limite établie pour la commercialisation des produits de la pêche et ce, bien qu'une diminution de la concentration ait été observée entre 1994 et 1997. Cette situation est attribuable à la forte contamination des sédiments du Fjord par le mercure jusqu'au début des années 1970, alors que les concentrations mesurées chez la crevette atteignaient plus de 10 mg/kg.

#### ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA CONTAMINATION DU CRABE DES NEIGES PAR LE MERCURE DANS LE FJORD DU SAGUENAY



Adapté de : Lebeuf, M. Noël et Y. Clermont, 2002. *La contamination des ressources marines par les toxiques* - Fiche d'information. Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada. Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.

En ce qui concerne les composés organochlorés, les niveaux observés dans les muscles sont généralement faibles pour l'ensemble des crustacés<sup>43</sup>. Les quelques données disponibles concernant la contamination de la chair d'écrevisse proviennent d'échantillons prélevés au lac Saint-Pierre lors des années 1980. Celles-ci révélaient, à ce moment, que l'écrevisse était peu contaminée par les substances chimiques, les teneurs en mercure, en BPC et en Mirex se situant au-dessous des valeurs acceptables pour la commercialisation des produits de la pêche<sup>39</sup>.

Enfin, comme les contaminants ont tendance à s'accumuler dans l'hépatopancreas des crustacés (communément appelé le « vert »), il est possible d'en diminuer considérablement l'exposition en évitant de consommer cette partie de l'animal<sup>39,44</sup>.

#### QUELLE EST LA VALEUR NUTRITIVE DES CRUSTACÉS ?

Tout comme les mollusques, les crustacés présentent une valeur nutritive fort intéressante ; ils sont une excellente source de protéines, de vitamines et de sels minéraux, tout en étant pauvres en matières grasses.

#### APERÇU DE LA VALEUR NUTRITIVE DES PRINCIPAUX CRUSTACÉS DU SAINT-LAURENT<sup>22</sup>

##### TENEUR EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS<sup>a</sup>

	Protéines (g)	Sélénium (mg)	Iode (mg)	Acides gras oméga-3 (mg)	Cholestérol <sup>b</sup> (mg)
Crabe <sup>c</sup>	22	0,15	0,21	412	79
Crevette	39	0,03	0,03	141	86
Homard <sup>c</sup>	25	0,10	0,93	399	57

<sup>a</sup> Pour une portion comestible de 120 grammes après cuisson.

<sup>b</sup> Il s'agit ici d'une proportion faisant référence à une quantité (300 mg) à ne pas dépasser par jour.

<sup>c</sup> En ce qui concerne le sélénium et l'iode, les teneurs présentes chez le crabe et le homard correspondent à 100 % de l'apport quotidien recommandé au Canada.

## LES ŒUFS D'OISEAUX MARINS

Il existe des secteurs du golfe du Saint-Laurent où la collecte printanière d'œufs d'eider à duvet ou de goélands fait partie des traditions de certaines communautés riveraines. Des analyses ont montré que les concentrations en BPC mesurées dans les œufs du goéland argenté étaient 14 fois plus élevées que celles mesurées dans le foie de morue et 200 fois plus élevées que celles retrouvées dans la chair de phoque<sup>45</sup>. Ainsi, la consommation de quelques œufs de goélands peut faire passer la charge corporelle en organochlorés à des niveaux élevés, comme le démontrent certaines études réalisées chez les populations de la Basse-Côte-Nord<sup>13</sup>.

JEAN-FRANÇOIS RAIL, ENVIRONNEMENT CANADA



## LES ALGUES MARINES COMESTIBLES

Contrairement à ce qui existe dans plusieurs pays asiatiques, la récolte d'algues au Québec pour des fins de consommation demeure une activité marginale. En effet, bien que les habitudes de consommation des riverains soient peu connues à cet égard, il semble, selon une enquête menée au Québec, que seulement 0,14 % des Québécois mangent des algues et ce, malgré le fait que plusieurs espèces fréquemment rencontrées dans l'estuaire du Saint-Laurent, dont les laminaires et la main-de-mer palmée, soient comestibles<sup>46,36</sup>.

ISABELLE CÔTÉ, INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC



## LES ALGUES PEUVENT-ELLES ÊTRE CONSOMMÉES SANS RISQUE ?

Des analyses réalisées sur des algues prélevées dans l'estuaire maritime, le Golfe et la Baie des Chaleurs ont révélé que les teneurs en contaminants étaient généralement très faibles, et souvent en deçà des limites de détection dans le cas des composés organochlorés (BPC et pesticides) et du mercure. Mis à part le cadmium, les concentrations des métaux étaient semblables à celles retrouvées ailleurs dans le monde dans des zones peu ou non polluées<sup>47</sup>.

Il arrive que les concentrations d'iode soient élevées chez certaines espèces d'algues. Des teneurs trop élevées en iode peuvent provoquer des problèmes de fonctionnement de la glande thyroïde. C'est pourquoi, il est recommandé, lorsque la consommation d'algues est régulière, de s'en tenir aux espèces ayant les teneurs les plus faibles en cet élément (ex. : laitue de mer, main-de-mer palmée, porphyre, etc.). Il est également possible de réduire l'apport d'iode par les algues grâce au trempage et à une cuisson dans l'eau<sup>48</sup>. De façon générale, la consommation d'algues marines ne présente pas de risque notable pour la santé humaine.



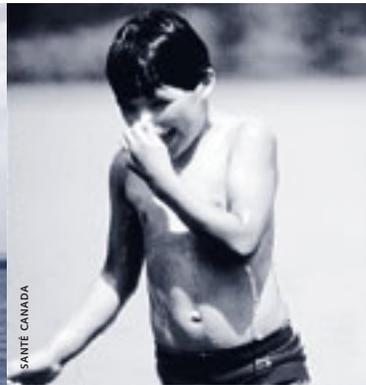
ISABELLE CÔTÉ, INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

## QUE SAIT-ON DE LA VALEUR NUTRITIVE DES ALGUES ?

La consommation d'algues peut constituer un apport très intéressant en fer, en fibres et en vitamines A et B<sub>12</sub>, cette dernière étant très rarement présente dans les fruits et les légumes. La proportion de protéines, selon la classe d'algue, varie entre 5 et 30 % en poids sec, ce qui se compare favorablement à celui présent dans les légumes de jardin. Le contenu en fibres alimentaires des algues est équivalent et parfois même supérieur à celui des fruits et légumes<sup>47, 49</sup>.

# 2

## Les activités de contact avec l'eau



## 2.1 La baignade et les sports nautiques

Le Saint-Laurent a déjà été un pôle d'attraction fort intéressant pour la baignade. Toutefois, il a été graduellement délaissé en raison de la fermeture de nombreuses plages qui s'avéraient très polluées ainsi que de changements sociaux importants comme la privatisation des berges, la diversification des activités de loisir, l'expansion urbaine et un meilleur accès aux piscines. Cette activité demeure malgré tout assez populaire à certains endroits du secteur d'eau salée du Saint-Laurent de même qu'en amont de Montréal. En 2002, 9 % de la population riveraine, soit près de 268 000 personnes, se sont baignées dans le Saint-Laurent. Bien que ce nombre inclut également les personnes qui pratiquent d'autres activités nautiques entraînant un contact avec l'eau, comme le véliplanchisme, le ski nautique et la plongée sous-marine, la très grande majorité de ces gens vont au Saint-Laurent pour se rafraîchir ou s'y baigner<sup>1</sup>.

La popularité de la baignade au Saint-Laurent varie toutefois grandement d'une région à l'autre compte tenu des conditions climatiques, de la qualité de l'eau, de la facilité d'accès ou des habitudes de vie des populations locales. Quoi qu'il en soit, ce sont les gens de la région du Golfe (un peu plus de 27 % de la population) qui se baignent le plus dans le Saint-Laurent.

Selon ce même sondage, plus de la moitié des riverains (58 %) estiment que les risques pour la santé associés à la baignade dans le Saint-Laurent sont élevés, ce qui représente une diminution par rapport à la proportion observée lors de l'enquête réalisée en 1995 (65 %). Cependant, le pourcentage de gens qui considèrent que ces risques sont inexistantes a également diminué, passant de 3 %, en 1995, à moins de 1 %, en 2002. Il semble par ailleurs qu'environ une personne sur trois (36 %) se baignerait dans le Saint-Laurent si elle était informée que la qualité de l'eau y était propice à la baignade<sup>1,50</sup>.

Aucune recherche n'a jusqu'ici démontré que la présence de très faibles concentrations de contaminants chimiques dans les eaux de baignade en milieu naturel pouvait constituer un risque pour la santé des baigneurs occasionnels. Par contre, la présence de certains micro-organismes (bactéries, virus, protozoaires ou autres parasites) dans ces eaux est considérée depuis longtemps comme un facteur de risque pour l'apparition de différents problèmes de santé.

Au Québec, la surveillance de la qualité des eaux de baignade en milieu naturel est assurée par le ministère de l'Environnement du Québec, par l'entremise du programme Environnement-Plage. Pour être admissible au programme, une plage doit être exploitée à des fins de baignade, accessible au public et reconnue comme étant sécuritaire. L'exploitant de la plage a pour tâche d'informer sa clientèle en installant une affiche qui indique la date du dernier échantillonnage et la cote de la qualité bactériologique des eaux. La municipalité a, quant à elle, la responsabilité d'interdire l'accès aux plages dont les eaux sont jugées insalubres<sup>51</sup>. En 2002, plus de 400 plages publiques étaient admissibles au programme, dont une dizaine sur le Saint-Laurent. De celles-ci, cinq étaient situées en eau salée, particulièrement en Gaspésie, et cinq en eau douce, essentiellement à la hauteur du lac Saint-François<sup>52</sup>.

### LES GOÉLANDS : UNE MENACE POUR LA QUALITÉ DES PLAGES?<sup>53, 54</sup>

Le goéland à bec cerclé, un oiseau communément rencontré le long du Saint-Laurent, est porteur de plusieurs micro-organismes pathogènes pour l'homme tels que : *Salmonella*, *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Pseudomonas*, *Yersinia* et *Staphylococcus*. De ce fait, il est possible que des problèmes de salubrité soient observés lorsque des efforts ne sont pas maintenus pour limiter la présence de ces oiseaux sur les plages. Des études réalisées dans la partie d'eau douce du Saint-Laurent ont d'ailleurs démontré que les goélands peuvent, par le biais de leurs excréments, contribuer à la contamination microbiologique des eaux de récréation. Les auteurs de ces études recommandent de limiter les sources de nourriture près des aires de baignade afin de ne pas y attirer les goélands. Des plages propres, des poubelles fermées et l'interdiction de nourrir les oiseaux sont des moyens simples qui devraient permettre de prévenir ce type de problèmes.



PIERRE CHEVALER, INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

### LES FLEURS D'EAU DE CYANOBACTÉRIES (ALGUES BLEUES)<sup>b</sup><sup>55</sup>

Les cyanobactéries sont des organismes aquatiques qui croissent le plus souvent dans des milieux où l'eau est calme ou immobile, de température relativement élevée et riche en phosphore. Lorsqu'elles abondent en surface de l'eau, les cyanobactéries peuvent former une masse appelée « fleur d'eau » qui, dans certains cas, ressemble à un déversement de peinture de couleur généralement verte ou turquoise.

L'intérêt que l'on porte aux cyanobactéries, d'un point de vue de santé publique, vient du fait qu'elles peuvent produire des toxines. Certaines d'entre elles, lorsqu'elles sont ingérées, peuvent causer des dommages au foie (hépatotoxines) ou au système nerveux (neurotoxines), alors que d'autres composantes peuvent avoir pour effet d'irriter la peau (endotoxines). Or, certaines activités récréatives (baignade, planche à voile, ski nautique, etc.) peuvent entraîner une exposition cutanée de même qu'une ingestion d'eau accidentelle.

La présence de cyanobactéries et de toxines (neurotoxine et hépatotoxine) a été recherchée dans les bassins versants de trois tributaires du fleuve, soit les rivières L'Assomption, Châteauguay et Yamaska. Les résultats ont révélé que le risque était peu élevé dans l'ensemble des bassins versants à l'étude, mais ont toutefois indiqué la présence de concentrations appréciables de cyanobactéries dans des zones de baignade des lacs Waterloo et Brome, du bassin de la Yamaska. À certains moments, l'abondance de cyanobactéries s'y est avérée suffisamment importante pour représenter un risque pour les personnes y pratiquant des activités récréatives entraînant un contact avec l'eau. Cependant, les résultats de cette étude doivent être interprétés comme un portrait ponctuel des conditions susceptibles d'être rencontrées dans ces plans d'eau.

<sup>b</sup> Plusieurs auteurs utilisent également la désignation « algue bleu-vert » du terme anglais « blue-green algae ».

## QUELS SONT LES RISQUES RELIÉS À LA BAINNADE DANS DES EAUX CONTAMINÉES ?

Lors de la baignade dans des eaux contaminées par des micro-organismes pathogènes, l'ingestion involontaire d'eau peut, par exemple, provoquer une gastro-entérite ; son introduction dans le conduit auditif peut occasionner une otite externe ; le contact avec la muqueuse de l'œil peut entraîner une conjonctivite aiguë, tandis que le contact avec une plaie ouverte peut mener à une infection locale ou provoquer des symptômes non spécifiques comme la fièvre. Certains micro-organismes peuvent également porter atteinte à un organe précis, comme dans le cas de l'hépatite A, où le virus en question affecte principalement le foie. Le délai entre l'exposition et l'apparition de symptômes varie, selon le type de micro-organisme concerné, de quelques heures à quelques jours, voire même, quelques semaines.

Par ailleurs, le pouvoir pathogène d'un micro-organisme varie selon différents facteurs, dont la susceptibilité de l'hôte. Ce sont surtout les jeunes enfants qui, en raison de leur comportement et de leur sensibilité aux infections, sont les plus menacés par la baignade dans des eaux polluées par des micro-organismes.

Jusqu'à présent, aucune épidémie reliée à la baignade dans le Saint-Laurent n'a été rapportée, bien que les quelques enquêtes à caractère épidémiologique réalisées auprès des riverains aient confirmé que la baignade dans les secteurs pollués est susceptible d'induire des problèmes de santé. À titre d'exemple, des épisodes d'augmentation de consultations médicales liées à des otites externes ont été observées et associées à des périodes de baignade dans le lac Saint-François<sup>56</sup>.



COMMUNAUTÉ URBAINE DE MONTRÉAL

## LA DERMATITE DU BAIGNEUR

La dermatite du baigneur (ou dermatite cercarienne) est une affection bénigne qui survient occasionnellement lors de la baignade dans certains plans d'eau du Québec. La larve d'un parasite (appelée cercaire) se colle à la peau et entraîne, dans les heures et les jours qui suivent l'activité, divers désagréments tels que des plaques rouges et des démangeaisons. L'humain est un hôte accidentel dans la mesure où il ne permet pas au parasite de compléter son cycle vital. La maladie n'entraîne pas de séquelles notables chez la grande majorité des personnes affectées. La présence de cercaires dans l'eau de baignade est associée à la présence d'oiseaux aquatiques et d'escargots qui sont essentiels au cycle vital du parasite. Il n'existe pas de données exhaustives sur la proportion d'oiseaux ou d'escargots contaminés, mais des études effectuées dans certains lieux de baignade au Québec ont montré que jusqu'à 50 % de certaines espèces d'escargots pouvaient être porteurs du parasite<sup>57</sup>. Chaque année, de nombreux cas de dermatite du baigneur, survenant principalement dans des lacs, sont déclarés aux directions de santé publique du Québec<sup>58</sup>.

## LES AMATEURS D'ACTIVITÉS NAUTIQUES

### SONT-ILS AUSSI À RISQUE ?

Les amateurs de planche à voile, de ski nautique, de plongée sous-marine ou de toute autre activité susceptible d'entraîner des contacts avec l'eau constituent également des groupes à risque. Une étude réalisée durant une fête populaire consistant à descendre le courant de la rivière Richelieu en combinaison isothermique a révélé que les participants étaient susceptibles de présenter des infections bénignes pouvant être associées à la baignade dans des eaux polluées. Les auteurs de l'étude ont de plus rapporté l'existence d'un lien entre l'incidence de diarrhée et le nombre de descentes effectuées par les participants. Des éruptions cutanées ont également été notées chez environ 8 % des personnes qui portaient une combinaison non étanche<sup>59</sup>. Une étude antérieure réalisée au cours d'une compétition de planche à voile dans la région de Québec avait révélé que les risques de contracter une infection augmentaient avec le nombre de chutes dans l'eau. Les débutants, qui chutent plus fréquemment à l'eau, sont donc plus susceptibles d'être affectés<sup>60</sup>.

## QUE SAIT-ON DE LA QUALITÉ DES SITES

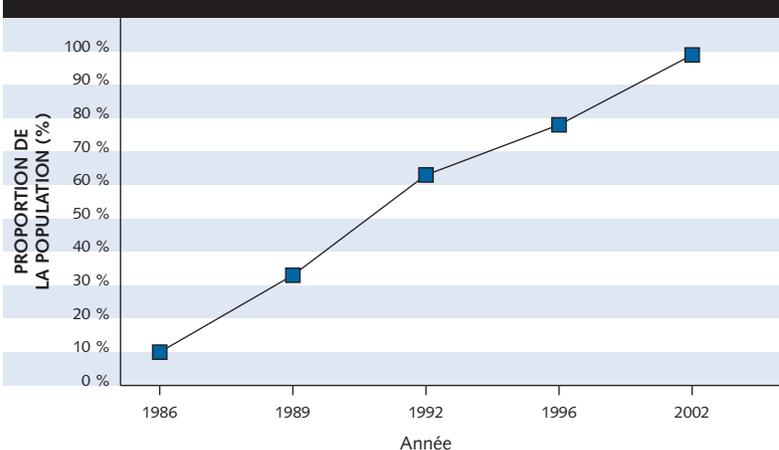
### POTENTIELS DE BAIGNADE LE LONG DU

#### SAINT-LAURENT ?

Depuis un certain nombre d'années, on note une amélioration de la qualité bactériologique de l'eau du Saint-Laurent en divers endroits. Ce progrès résulte en partie des efforts entrepris par les municipalités riveraines pour traiter leurs eaux usées, principalement entre les années 1978 et 1995. Aujourd'hui, la presque totalité des Québécois (98,9 %) desservis par un réseau d'égouts municipal voit ses eaux usées traitées par une station d'épuration<sup>61</sup>. Cependant, la qualité bactériologique de l'eau des plages du Saint-Laurent n'a toujours pas atteint le niveau souhaité, particulièrement à cause des débordements des réseaux municipaux d'égouts par temps de pluie et de la non désinfection de certains effluents municipaux<sup>62</sup>. La contribution des autres sources de pollution dans la contamination microbiologique du Saint-Laurent, notamment les eaux de ruissellement en milieu urbain et agricole, demeure difficile à évaluer<sup>63</sup>.

Une étude, réalisée en 1995, indique que l'aménagement des plages situées le long du secteur d'eau douce du Saint-Laurent ainsi que leur fréquentation varient fortement d'un endroit à l'autre<sup>56</sup>. Certaines ne sont fréquentées que par quelques personnes tandis que d'autres, comme celles de Saint-Thimothée et du Cap-Saint-Jacques, près de Montréal, attirent plus de 40 000 baigneurs au cours de la saison estivale. Dans le secteur d'eau salée du Saint-Laurent, Tadoussac, Grandes-Bergeronnes, Les Escoumins et Pointe-Lebel, sur la rive nord, de même que Trois-Pistoles et Sainte-Luce, sur la rive sud, sont très populaires<sup>36</sup>.

### ÉVOLUTION DE LA PROPORTION DE LA POPULATION RIVERAINE DESSERVIE PAR UNE STATION D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES<sup>61</sup>



## La qualité bactériologique de l'eau d'une plage peut varier de façon appréciable au cours d'un même été.

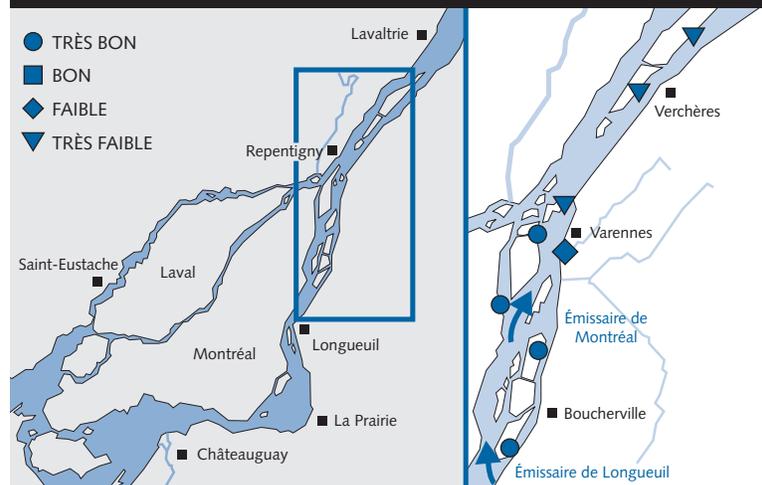
Le ministère de l'Environnement du Québec a suivi, durant quelques étés, la qualité bactériologique de divers sites potentiels de baignade le long du Saint-Laurent, sélectionnés selon divers critères : plages historiques, plages anciennement surveillées, sites actuellement utilisés, présence d'un accès public, qualités esthétiques et potentiel global. Ce suivi a démontré, au cours des étés 1999, 2000 et 2001, que 54 %, 39 % et 34 % des sites respectivement échantillonnés, présentaient un potentiel intéressant pour la baignade. Cette étude a par ailleurs mis en évidence le lien entre les précipitations et la contamination bactériologique de l'eau, démontrant de nouveau l'importance des facteurs météorologiques sur la contamination ponctuelle de l'eau du fleuve<sup>64, 65, 66</sup>.

À l'aide d'un modèle mathématique, des chercheurs ont tenté de déterminer la quantité de précipitations nécessaire pour provoquer un dépassement du critère de qualité lié à la baignade à l'Île Saint-Quentin (Trois-Rivières). Ils ont ainsi fait ressortir l'importance de fermer la plage au public pour une période de 24 heures, le surlendemain d'une pluie abondante, c'est-à-dire, d'une pluie de plus de 10,5 mm. Les résultats de cette étude viennent appuyer l'importance de prévoir un certain délai entre les débordements d'eaux usées non traitées et la réouverture du site de baignade<sup>67</sup>. Une surveillance étroite de la qualité des sites de baignade est donc souhaitable afin de pouvoir en évaluer les fluctuations.

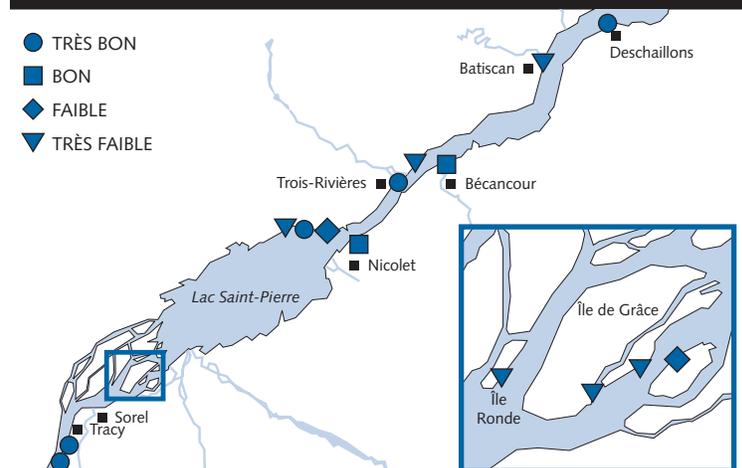
## Il existe plusieurs endroits le long du Saint-Laurent où la qualité de l'eau est très acceptable pour la pratique d'activités récréatives.

Depuis 1999, la Ville de Montréal procède à l'analyse bactériologique de l'eau des rives qui ceignent l'île de Montréal et l'Île Jésus, ce qui comprend les secteurs de la rivière des Prairies, de l'Île Bizard, du lac Saint-Louis, du bassin de La Prairie, du port de Montréal et de la rivière des Mille-Îles (côté sud). En 2001, huit tournées d'échantillonnage ont été réalisées entre les mois de juin et d'octobre. Bien que de nombreux dépassements du critère de baignade aient été enregistrés sur la rivière des Prairies, les résultats obtenus indiquent que la qualité bactériologique a été excellente dans les eaux du lac Saint-Louis et du bassin de La Prairie<sup>68</sup>.

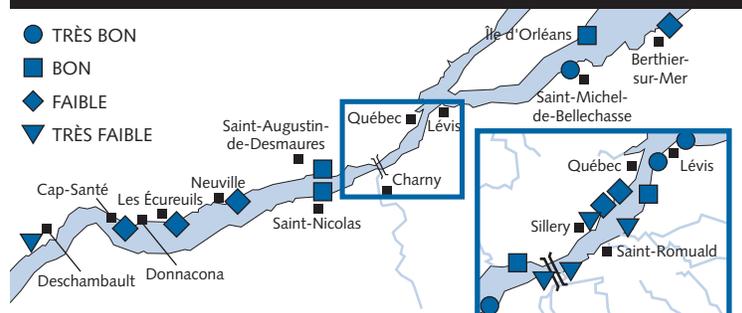
### POTENTIEL POUR LA BAIGNADE DANS LA RÉGION DE MONTRÉAL 1999-2001<sup>64, 65, 66</sup>



### POTENTIEL POUR LA BAIGNADE DANS LA RÉGION DU LAC SAINT-PIERRE 1999-2001<sup>64, 65, 66</sup>



### POTENTIEL POUR LA BAIGNADE DANS LA RÉGION DE QUÉBEC 1999-2001<sup>64, 65, 66</sup>



Un site présentait un potentiel intéressant pour la baignade lorsque le potentiel était considéré bon ou très bon.

Le potentiel d'un site est considéré **très bon** si la baignade y est possible à une fréquence supérieure ou égale à 70 % et si la moyenne géométrique saisonnière correspond à une qualité bactériologique excellente (classe A : 0 à 20 coliformes fécaux / 100 ml) ou bonne (classe B : 21 à 100 coliformes fécaux / 100 ml).

Le potentiel d'un site est considéré **bon** si la baignade y est possible à une fréquence supérieure ou égale à 70 % et si la moyenne géométrique saisonnière correspond à une qualité bactériologique médiocre (classe C : 101 à 200 coliformes fécaux / 100 ml).

En somme, les évaluations bactériologiques réalisées à divers endroits le long du Saint-Laurent semblent démontrer que plusieurs d'entre eux présentent un potentiel fort acceptable pour les activités récréatives entraînant un contact avec l'eau. Cependant, le rejet d'eaux usées non traitées, les débordements de réseaux d'égouts ou d'usines d'assainissement des eaux lors de pluies abondantes, la présence de nombreux goélands et canards, les périodes de canicule et l'achalandage élevé, sont autant d'éléments qui peuvent rapidement affecter la qualité microbiologique de l'eau. C'est pourquoi, la qualité de l'eau d'une plage peut varier de façon appréciable au cours d'un même été. Dans ce contexte, les analyses bactériologiques régulières constituent une façon d'établir si l'eau, dans un site donné, représente un risque pour la santé des usagers.

### LA SÉCURITÉ LORS D'ACTIVITÉS NAUTIQUES

En 2002, 60 % des baigneurs ont accédé au Saint-Laurent par une plage publique tandis que seulement 27 % se sont baignés là où se trouve un sauveteur<sup>1</sup>. Or, il est bien connu que certains endroits posent un risque pour la sécurité, en raison des courants ou des remous, par exemple. D'ailleurs, de nombreux décès par noyade surviennent dans un environnement non surveillé par des sauveteurs.

La navigation de plaisance sur le Saint-Laurent est pratiquée par plus de 500 000 riverains (17,5 %), la majorité d'entre eux utilisant des embarcations à moteur. Compte tenu de l'étendue du plan d'eau, de ses caractéristiques physiques particulières (courants, marées, brume fréquente, vents, etc.), de la présence d'une voie navigable par la marine marchande, la navigation sur le Saint-Laurent peut représenter un risque non négligeable pour la sécurité des plaisanciers.

L'enquête de 2002 indique que le port du gilet de sécurité varie grandement d'un type d'embarcation à l'autre. En effet, ceux qui le portent le plus souvent sont les plaisanciers utilisant des embarcations à rame ou à voile<sup>1</sup>. Par ailleurs, 25 % des plaisanciers ont déjà suivi une formation en sécurité nautique, proportion qui devrait augmenter au cours des années, compte tenu de la nouvelle obligation prévue à cet effet par le *Règlement sur la compétence des conducteurs d'embarcation de plaisance de la Loi sur la marine marchande du Canada*.



### LES NIVEAUX D'EAU : UNE PRÉOCCUPATION ET UNE INCITATION À L'ADAPTATION<sup>1</sup>

En 2002, une bonne proportion des riverains des secteurs de la métropole (14 %) et du corridor fluvial (23 %) aurait été personnellement affectée, de façon plus ou moins importante, par la baisse des niveaux d'eau du Saint-Laurent. Étant plus directement en contact avec le Saint-Laurent, les usagers de ses ressources (baigneurs, plaisanciers et pêcheurs) sont plus sensibles aux variations du débit et du niveau de l'eau.

Les principaux impacts ressentis par les riverains sont la détérioration de la qualité de l'eau, les problèmes d'accès, les contraintes à la navigation de plaisance ainsi que l'atteinte à l'intégrité de la faune aquatique ou de la nature en général. Le tiers des riverains qui ont été personnellement affectés par la baisse des niveaux d'eau aurait entrepris différentes mesures pour réagir ou s'adapter à la situation. Ces démarches sont multiples et répondent à diverses préoccupations (modification des lieux de pratique des activités, adaptation de l'embarcation, etc.), mais la principale mesure adoptée semble être la réduction volontaire des habitudes de consommation d'eau.

# 3

## L'approvisionnement en eau potable

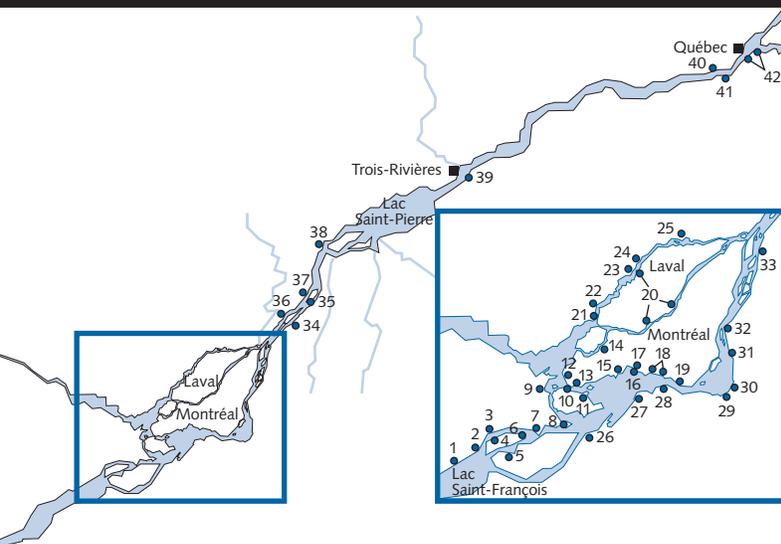


## 3.1 La consommation d'eau potable

L'un des usages les plus importants de l'eau de surface est, sans aucun doute, son utilisation comme source d'alimentation en eau potable. Au Québec, un peu plus de 2,9 millions d'individus (soit environ 39 % de la population) sont approvisionnés en eau potable provenant, en tout ou en partie, du fleuve Saint-Laurent. De ce nombre, environ 1,8 million de personnes proviennent de la seule région métropolitaine<sup>69</sup>.

Selon un sondage réalisé en 2002, les riverains du Saint-Laurent sont, dans l'ensemble (76 %), plutôt satisfaits du goût de l'eau qu'ils consomment, que celle-ci provienne d'un aqueduc ou d'un puits privé. De plus, la plupart des riverains (87 %) estiment que le risque pour la santé de consommer l'eau du robinet est faible ou même très faible. Ainsi, les deux tiers (66 %) d'entre eux boivent souvent l'eau du robinet, alors que l'autre tiers boit principalement de l'eau embouteillée<sup>1</sup>.

### MUNICIPALITÉS POSSÉDANT DES PRISES D'EAU POTABLE DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT



- |                                |                    |                         |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 1. Saint-Zotique               | 21. Deux-Montagnes | 31-32. Longueuil        |
| 2. Les Coteaux                 | 22. Saint-Eustache | 33. Varennes            |
| 3. Coteau-du-Lac               | 23. Sainte-Thérèse | 34. Verchères           |
| 4-6. Salaberry-de-Valleyfield  | 24. Rosemère       | 35. Contrecoeur         |
| 7. Les Cèdres                  | 25. Terrebonne     | 36. Saint-Sulpice       |
| 8. Pointe-des-Cascades         | 26. Beauharnois    | 37. Lavaltrie           |
| 9. Vaudreuil-Dorion            | 27. Châteauguay    | 38. Berthierville       |
| 10. L'Île-Perrot               | 28. Kahnawake      | 39. Bécancour           |
| 11. Notre-Dame-de-l'Île-Perrot | 29. Candiac        | 40. Québec              |
| 12-19. Montréal                | 30. La Prairie     | 41-42. Lévis (2 prises) |
| 20. Laval (3 prises)           |                    |                         |

Adapté de : Centre Saint-Laurent, 1997. «Le Saint-Laurent - Municipalités possédant des prises d'eau potable (1995)» dans *Le fleuve... en bref*. (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent), p. 6.

### L'EAU TRAITÉE PEUT-ELLE CONTENIR DES MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES ?

Bien que les organismes indicateurs permettent de façon fiable d'observer une contamination microbienne d'origine fécale, il peut arriver que certains agents pathogènes présents dans l'eau passent inaperçus. La mauvaise qualité de l'eau brute, le non maintien des conditions optimales de traitement ou encore une infiltration dans le réseau de distribution sont autant d'explications possibles de ce phénomène. Les principaux organismes susceptibles d'entraîner des maladies infectieuses à la suite d'ingestion d'eau sont les virus, les bactéries et les protozoaires.

Une série d'études ont été réalisées sur les maladies entériques survenant chez les populations des bassins hydrographiques de la Montérégie. Celles-ci révèlent notamment que les taux d'incidence de salmonellose, de campylobactériose, de yersiniose et de giardiase ainsi que les taux d'hospitalisation pour giardiase, entérite, gastro-entérite virale et certains diagnostics entériques mal définis sont significativement plus élevés chez les résidents du bassin de la rivière Yamaska, par comparaison avec l'ensemble de la Montérégie. Ces maladies entériques ont été associées à divers facteurs de risque. Par ailleurs, malgré le faible degré d'association obtenu, une certaine proportion des infections à *Giardia* sp. et à *Campylobacter* sp. pourrait être attribuable à la consommation d'eau du robinet, compte tenu de la fréquence d'exposition dans la population<sup>71</sup>.

*L'un des usages les plus importants de l'eau de surface est, sans aucun doute, son utilisation comme source d'eau potable.*

Dans certaines conditions, les eaux brutes puisées à des fins de consommation peuvent contenir des cyanobactéries, aussi appelées algues bleues, susceptibles de produire des substances toxiques. Une étude visant notamment à évaluer la présence de quelques-unes de ces substances, notamment les microcystines, a été réalisée dans les usines de traitement d'eau potable situées sur le bassin versant de la rivière Yamaska ainsi que dans la portion en aval de Joliette du bassin versant de la rivière L'Assomption. Les résultats n'ont pas démontré la présence d'un risque notable en ce qui concerne la concentration des toxines libres dans l'eau, tant dans l'eau brute que dans l'eau traitée. Les plus fortes concentrations de microcystines dans l'eau traitée se sont avérées au moins 100 fois inférieures à la ligne directrice de Santé Canada<sup>55</sup>.

## QUELS SONT LES MICRO-ORGANISMES LES PLUS RÉSISTANTS À LA DÉSINFECTION ?

Les protozoaires *Giardia* et *Cryptosporidium* retiennent l'attention des intervenants en santé publique car ils peuvent survivre longtemps dans l'environnement et provoquer ainsi des éclosions d'infections gastrointestinales au sein de la population. Au cours du traitement des eaux, ces protozoaires sont les organismes les plus difficiles à éliminer. Un système de filtration adéquat assure toutefois une élimination plus efficace de ces derniers.

Au Québec, comme dans l'ensemble du Canada, la giardiase, une maladie gastrointestinale tenace due au protozoaire *Giardia*, est l'infection parasitaire la plus souvent déclarée<sup>72</sup> et la troisième maladie intestinale à déclaration obligatoire en termes de fréquence. Les principaux symptômes caractéristiques d'une giardiase, qui apparaissent normalement de 1 à 3 semaines après l'ingestion du parasite, sont la diarrhée persistante, les crampes ou douleurs abdominales, les nausées et les flatulences. *Cryptosporidium* cause des symptômes semblables, mais la maladie qu'il provoque, la cryptosporidiose, peut également entraîner des problèmes chroniques chez les personnes immunodéprimées.

Une étude a déjà rapporté la présence de *Giardia* et de *Cryptosporidium* dans l'eau brute et, dans une plus faible proportion, dans l'eau traitée de certaines municipalités canadiennes<sup>72</sup>. Dans le cas du Saint-Laurent, les protozoaires *Giardia* et *Cryptosporidium* ont été identifiés en faible concentration dans près de 90 % des échantillons d'eau brute utilisée par les usines de traitement d'eau potable de 45 municipalités s'alimentant au fleuve et à certains de ses affluents<sup>73</sup>.

## LA SURVEILLANCE DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE

Les études épidémiologiques faisant état de l'impact de la contamination microbienne du Saint-Laurent et de ses affluents sur la santé humaine sont rares. Le système des maladies à déclaration obligatoire du réseau de la santé publique du Québec représente actuellement le principal instrument pouvant servir à la surveillance de certaines maladies d'origine hydrique. Bien qu'il permette la saisie des cas déclarés, ce système ne permet pas de discriminer le mode de transmission des cas répertoriés. De plus, il fait également face à des problèmes de sous-déclaration et de non-diagnostic, ne permettant de détecter qu'une fraction des maladies d'origine hydrique<sup>74</sup>. Des outils et mécanismes plus souples et plus actuels ont toutefois été élaborés et les effets de leur mise en application devraient se manifester graduellement au cours des prochaines années.

Les facteurs de risque associés à la giardiase chez les résidents des régions riveraines du Centre et de l'Est du Québec ont été étudiés au moyen d'une étude cas-témoin. Le voyage dans un pays à risque s'est avéré être le principal facteur de risque chez les adultes. Les autres facteurs significatifs chez ce groupe étaient le camping, la consommation d'eau non traitée lors d'activités de plein air et le fait de changer des couches. La consommation d'eau du robinet considérée vulnérable<sup>c</sup> à une contamination extérieure s'est avérée, chez les enfants, le seul facteur de risque significatif pour l'acquisition de la maladie. Pour ce groupe d'âges, il semble que la filtration de l'eau de consommation ne soit pas suffisante pour prévenir de façon absolue la transmission de la giardiase. Le fait que la consommation d'eau vulnérable ne soit pas impliquée chez les adultes s'explique probablement par leur immunité acquise face à *Giardia*. Selon les résultats obtenus, aucune association significative n'a pu être établie entre la maladie et la consommation d'eau traitée provenant du Saint-Laurent<sup>75</sup>.

*Giardia sp et Cryptosporidium sp font partie des pathogènes les plus difficiles à éliminer.*

<sup>c</sup> Dans cette étude, une eau considérée vulnérable se définissait comme une eau de surface non filtrée ou une eau de puits de surface non traitée.

## DOIT-ON S'INQUIÉTER DE LA CONTAMINATION

### CHIMIQUE DE L'EAU PUISÉE AU FLEUVE ?

Le fleuve Saint-Laurent reçoit encore aujourd'hui différents types de substances chimiques. Toutefois, les concentrations de plusieurs de ces substances dans l'eau diminuent sensiblement à la suite de l'action des phénomènes naturels de dilution et de dégradation chimique ou biologique. Les substances chimiques les plus persistantes ont tendance à s'adsorber sur les fines particules en suspension dans l'eau ; par conséquent, la proportion de ces contaminants présente sous forme dissoute est faible. Ainsi, l'eau puisée au Saint-Laurent, une fois traitée, ne présente normalement que d'infimes concentrations de contaminants chimiques<sup>76</sup>.

Certains contaminants chimiques ont récemment fait l'objet d'une attention particulière. C'est le cas des nonylphénols éthoxylés, des surfactants utilisés couramment et en très grande quantité comme détergents industriels ou domestiques, de même que dans une vaste gamme de solvants et de pesticides. Compte tenu de cette utilisation abondante, des quantités importantes de nonylphénols sont rejetées dans les eaux de surface chaque année. Les nonylphénols éthoxylés, et tout particulièrement les produits intermédiaires de leur dégradation, présentent une certaine toxicité pour les poissons et autres organismes aquatiques. De plus, plusieurs études *in vivo* ont mis en évidence l'activité œstrogénique de ces substances de sorte que certains alkylphénols sont considérés comme des perturbateurs endocriniens. Une étude effectuant le suivi de ces substances dans l'eau brute et traitée de 11 stations de traitement d'eau potable a été récemment réalisée. À la lumière des concentrations mesurées et sur la base d'une évaluation du risque, il en ressort que l'eau potable serait une voie négligeable d'exposition humaine aux nonylphénols et ce, même à des concentrations plus élevées que celles mesurées dans le cadre de cette étude<sup>77</sup>.



### LA POSSIBILITÉ D'UN DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES DANS LE SAINT-LAURENT : UNE MENACE POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ?

En plus d'être une ressource importante pour l'approvisionnement en eau potable au Québec, le Saint-Laurent est une artère incontournable pour le transport maritime mondial, lequel demeure navigable à longueur d'année, jusqu'à Montréal. On y enregistre annuellement plus de 10 000 passages de navires commerciaux, pour le transport de près de 100 millions de tonnes de marchandises de toutes sortes<sup>78</sup>. Or, de nombreux navires canadiens ou étrangers qui empruntent cette voie difficile à naviguer transportent des quantités importantes de produits pétroliers ou chimiques.

Même si des événements entraînant des déversements majeurs dans le Saint-Laurent ont été jusqu'à présent peu fréquents, d'autres accidents survenus ailleurs dans le monde incitent à la prudence. Les conséquences éventuelles d'un déversement d'un ou de plusieurs produits chimiques sur la santé publique, notamment à la suite d'une contamination ou d'une interruption de l'approvisionnement en eau potable, exigent un certain niveau de préparation de la part des organismes d'urgence.

Un guide d'intervention portant spécifiquement sur la problématique de la contamination de l'eau potable réelle ou appréhendée à la suite d'un déversement majeur a été préparé dans le cadre des activités du domaine d'intervention Santé humaine de SLV 2000. Destiné principalement aux directions de santé publique, ce guide a d'abord été conçu dans le but d'améliorer le niveau de préparation des divers intervenants concernés, bien qu'il puisse également être utile lors de diverses situations d'urgence où l'approvisionnement en eau serait perturbé ou menacé<sup>79</sup>.

## LA CHLORATION DE L'EAU PEUT-ELLE CONSTITUER UN RISQUE POUR LA SANTÉ ?

Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* stipule que les eaux de surface, qu'elles proviennent du fleuve ou de toute autre source, doivent faire l'objet d'un traitement, c'est-à-dire d'une filtration et d'une désinfection en continu. La chloration constitue une méthode de désinfection qui présente plusieurs avantages : en plus d'agir comme désinfectant, elle décolore l'eau, précipite le fer et le manganèse et contribue à assurer une bonne qualité de l'eau dans tout le réseau de distribution.

Le chlore ajouté au moment du traitement réagit cependant avec la matière organique naturellement présente dans l'eau brute. Cette réaction produit des substances potentiellement toxiques pour l'humain, communément appelées sous-produits de la chloration. Les plus connus de ces sous-produits sont les trihalométhanes (THM). Parmi ceux-ci, le chloroforme est le composé le plus fréquemment et le plus abondamment détecté dans l'eau potable; on considère actuellement cette substance comme un cancérigène probable chez l'humain<sup>80</sup>.

Quelques études épidémiologiques réalisées au Canada et ailleurs dans le monde ont démontré que les probabilités de développer un cancer de la vessie, du côlon ou du rectum étaient légèrement plus élevées chez les populations consommant de l'eau chlorée que chez celles qui consomment une eau non chlorée. Dans la région des Grands Lacs, on estime qu'entre 10 et 13 % de tous les cancers de la vessie et du côlon pourraient être attribuables à la consommation, pendant une trentaine d'années, d'une eau de surface chlorée ayant des concentrations de trihalométhanes supérieures à 50 microgrammes par litre ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )<sup>81</sup>.

Des chercheurs ont tenté de vérifier, au moyen d'une étude épidémiologique de type écologique, les variations géographiques de l'incidence des principaux sièges de cancer au Québec (cancer de l'estomac, colorectal, du pancréas, du poumon, de la vessie, du rein, etc.), pour la période de 1989 à 1993. Les résultats ont indiqué que la population des municipalités qui s'approvisionnent en eau potable dans le Saint-Laurent ne présente pas une incidence de cancer plus élevée que celle des municipalités qui utilisent une autre source d'eau de consommation. Par contre, de légers excès significatifs de cancer de la vessie ont été notés chez les hommes et les femmes des municipalités dont la majorité de la population est approvisionnée par de l'eau chlorée, comparativement à la population des municipalités qui utilisent un autre type de traitement pour l'eau de consommation<sup>82</sup>.

*La chloration constitue une méthode de désinfection qui présente plusieurs avantages.*

## QUELS SONT LES AUTRES DÉSINFECTANTS PRINCIPALEMENT UTILISÉS ?

Dans le but de remédier aux problèmes de la chloration, quelques municipalités riveraines utilisent l'ozonation comme désinfectant principal dans le traitement de l'eau qu'elles puisent. Cependant, étant donné que l'ozone se décompose rapidement, il est toujours nécessaire d'ajouter de petites quantités de chlore dans l'eau pour assurer une concentration résiduelle de désinfectant dans le réseau de distribution. De plus, le traitement à l'ozone peut générer d'autres sous-produits indésirables qui pourraient être à risque pour la santé, comme le bromate et des aldéhydes.

D'autres désinfectants, tels que le dioxyde de chlore, peuvent constituer une solution de rechange intéressante au chlore pour la désinfection de l'eau potable. En effet, en plus d'être un désinfectant très efficace et d'améliorer le goût de l'eau, le dioxyde de chlore présente l'avantage de réduire considérablement la production de trihalométhanes. Toutefois, ses effets toxiques ainsi que ceux de ses sous-produits, les chlorites et les chlorates, ont été jusqu'à maintenant très peu étudiés, notamment chez les très jeunes enfants<sup>83</sup>.

Une étude exploratoire a été réalisée dans le but de vérifier si les globules rouges et la fonction thyroïdienne des nourrissons étaient affectés par une exposition prénatale (pendant la grossesse) ou postnatale (au cours de leurs premières semaines de vie) au dioxyde de chlore et à ses sous-produits. Dans l'ensemble, les résultats obtenus se sont avérés rassurants puisque toutes les analyses sanguines des nourrissons consommant de l'eau désinfectée au dioxyde de chlore étaient normales. Une légère augmentation de la concentration sanguine d'une hormone thyroïdienne appelée TSH chez un groupe d'enfants, a toutefois soulevé certaines questions, particulièrement en regard du lien possible avec l'exposition au dioxyde de chlore. Selon les auteurs, la signification clinique de cette légère augmentation est encore incertaine et n'a probablement aucune conséquence physiologique<sup>83</sup>.

## LE RÈGLEMENT SUR LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE : UNE AMÉLIORATION DE LA PROTECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

Le Règlement sur la qualité de l'eau potable adopté, en 2001, par le gouvernement du Québec établit des normes et des contrôles parmi les plus rigoureux en Amérique du Nord. Le Règlement a pour principal objectif d'améliorer la protection de la santé publique. Parmi l'ensemble des normes de qualité à considérer, 17 substances inorganiques et 42 nouvelles substances organiques doivent être analysées. L'eau prélevée à des fins de consommation doit également être exempte de bactéries coliformes fécales, d'*Escherichia coli* ainsi que des bactéries entérocoques et des virus coliphages. Le Règlement précise de plus que le traitement utilisé doit permettre l'élimination d'au moins 99,9 % des kystes de *Giardia* et de 99 % des oocystes de *Cryptosporidium*. En présence de coliformes fécaux ou d'*Escherichia coli*, le Règlement oblige les propriétaires d'un système de distribution à émettre un avis d'ébullition aux personnes desservies afin d'éviter l'ingestion d'une eau contaminée. Il oblige également la certification des opérateurs afin de s'assurer que ceux-ci possèdent les compétences requises<sup>84</sup>.

### LES TRIHALOMÉTHANES (THM)

Selon le Règlement, le responsable d'un système de distribution qui délivre des eaux désinfectées au chlore doit s'assurer que soient prélevées, quatre fois par année, les eaux qu'il distribue pour des fins de contrôle des trihalométhanes. Selon les résultats obtenus lors des échantillonnages réalisés, de l'été 2001 à l'hiver 2003, les THM retrouvés dans les eaux de distribution des municipalités s'approvisionnant au Saint-Laurent sont, dans la très grande majorité des cas, présents à des concentrations inférieures à la nouvelle norme québécoise de 80 mg/l correspondant à une moyenne annuelle<sup>85</sup>. De nombreuses municipalités riveraines ont mis en œuvre, au cours des dernières années, des mesures visant à réduire les teneurs en sous-produits de la chloration à un niveau aussi bas que possible, sans affecter l'efficacité et la fiabilité de la désinfection.



*Le Règlement sur la qualité de l'eau potable, adopté en 2001, établit des normes et des contrôles parmi les plus rigoureux en Amérique du Nord.*

### L'EXPOSITION AU CHLOROFORME INDUITE PAR LA DOUCHE ET LE BAIN<sup>86</sup>

Le chloroforme est le composé de la famille des trihalométhanes le plus abondant dans l'eau potable et parmi les plus volatils des sous-produits de la chloration. L'utilisation d'eau chaude pour la prise de bains et de douches peut induire une augmentation de la concentration de chloroforme dans l'air ambiant des habitations et par le fait même, entraîner une exposition des occupants par inhalation et par contact cutané.

Au cours d'une étude réalisée dans des résidences de la région de Québec dont la source d'eau potable est le fleuve ou l'un de ses principaux affluents, des chercheurs ont mesuré les concentrations de chloroforme dans l'air ambiant ainsi que dans l'air alvéolaire des occupants adultes et enfants avant et après la douche ou le bain. Les auteurs de l'étude ont finalement conclu que le risque pour la santé lié à cette exposition était négligeable.

# État de la recherche sur les effets nocifs de certains polluants environnementaux

Comme cela a été présenté dans les sections précédentes, la contamination de l'environnement du Saint-Laurent peut entraîner une exposition des usagers et des riverains qui varie selon la nature du contact, son intensité, sa durée, etc. Au Québec, comme ailleurs dans le monde, la recherche tente, entre autres, de mesurer et de clarifier les effets sur la santé des contaminants chimiques de l'environnement. Le texte qui suit offre un aperçu des résultats des études menées récemment sur le sujet.

## EFFETS SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE<sup>87</sup>

Le système immunitaire est la cible d'une multitude de substances chimiques d'origine environnementale étrangères à l'organisme. Ces substances peuvent agir sur les composantes de ce système et interférer avec leurs fonctions de protection de l'organisme. Parmi les polluants chimiques de l'environnement, plusieurs composés organochlorés possèdent des propriétés immunosuppressives qui se traduisent généralement par une baisse de la résistance vis-à-vis des infections bactériennes et virales. Une étude québécoise a fait ressortir que la susceptibilité aux otites moyennes est associée à l'exposition prénatale aux composés organochlorés chez les enfants inuits du Grand Nord québécois. La source de l'exposition chez les mères de ces enfants provient de la bioaccumulation des organochlorés dans la chaîne alimentaire aquatique, notamment dans les graisses de phoque et de béluga dont ces populations consomment traditionnellement de grandes quantités. Une autre étude menée chez des nouveau-nés de la Basse-Côte-Nord a permis d'établir des corrélations entre les concentrations plasmatiques de BPC et l'inhibition de sécrétion de certaines cytokines inflammatoires.

Bien que fragmentaires, les recherches en immunotoxicologie révèlent que de nombreuses molécules de l'environnement sont susceptibles d'altérer l'immunité naturelle et l'immunité spécifique, entraînant ainsi un risque pour la santé des individus et celle des populations. Les conséquences possibles sont une augmentation de l'incidence des infections, des allergies et des cancers. Il existe encore relativement peu de données pour confirmer l'impact de l'exposition environnementale aux agents immunotoxiques sur la santé humaine.

## EFFETS SUR LE SYSTÈME NERVEUX

Dans certaines régions du Québec, l'alimentation traditionnelle peut inclure à certains moments de l'année de grandes quantités de poissons et même de mammifères marins. Certaines substances susceptibles de contaminer ces organismes peuvent entraîner des effets neurotoxiques. C'est le cas notamment du mercure et des byphényles polychlorés (BPC).

Les effets ayant été attribués à l'exposition prénatale aux BPC sont, à la naissance, la diminution du poids et de la taille, la présence de réflexes anormalement diminués ainsi qu'une baisse du tonus musculaire, du niveau d'activité et de la réactivité aux stimuli environnementaux<sup>88</sup>. Les problèmes de santé en lien avec le mercure sont pour la plupart associés à la forme organique de ce dernier, le méthylmercure (MeHg). Le MeHg est absorbé par le tube digestif et distribué dans tout le corps et notamment dans le cerveau, où il peut demeurer pendant une longue période.

Chez la femme enceinte, il peut également traverser le placenta, pénétrer dans le fœtus et s'y accumuler. L'exposition prénatale au mercure organique peut nuire au développement du système nerveux central et entraîner un retard psychomoteur de l'enfant<sup>89</sup>. Des retards neurologiques et de développement des bébés exposés au MeHg pendant la vie intra-utérine ont également été signalés. Toutefois, les effets de l'exposition prénatale à une concentration moyenne de mercure (mesurée dans les cheveux de la mère) se situant entre 10 et 20 µg/g, chez les populations consommatrices de poissons dans le monde, sont encore contradictoires<sup>88</sup>.

## LE CANCER ET L'ENVIRONNEMENT<sup>90, 91</sup>

Les cancers se classent au deuxième rang des maladies les plus fréquentes des pays industrialisés, après les maladies cardiovasculaires. Les habitudes alimentaires et la consommation de tabac semblent avoir une importance prépondérante, leur contribution à titre de facteurs de risque de cancer étant respectivement estimée à 35 % et 30 %. Les facteurs environnementaux pourraient quant à eux causer jusqu'à 10 % des cancers. Parmi ceux-ci, le rayonnement solaire est associé à des carcinomes, très fréquents sur les parties du corps exposées, ainsi qu'à des mélanomes de la peau et des cancers de la lèvre.

Par ailleurs, divers polluants rencontrés dans l'air ambiant (amiante, benzène, certains hydrocarbures aromatiques polycycliques) et dans l'eau potable (arsenic) sont des cancérigènes reconnus pour l'humain. En ce qui concerne la consommation d'eau potable, bon nombre d'études épidémiologiques associent des excès de cancer de la vessie et du rectum à divers sous-produits de chloration contenus dans l'eau de surface désinfectée, sans toutefois établir de relation causale claire.

### **PERTURBATEURS ENDOCRINIENS : LES HYPOTHÈSES<sup>92</sup>**

Selon plusieurs chercheurs, certaines substances chimiques présentes dans l'environnement pourraient modifier les fonctions des glandes endocrines en imitant l'action des hormones endogènes. On regroupe ces produits sous le nom de perturbateurs endocriniens. Les pesticides organochlorés (DDT, par exemple), certains phtalates et alkylphénols, les dioxines et les produits qui leur sont apparentés comptent parmi quelques-unes de ces substances.

Actuellement, les principales avenues explorées concernent l'exposition *in utero* à des substances possédant des propriétés œstrogéniques qui pourraient être impliquées dans le développement de certains cancers (sein, prostate et testicules) et avoir des effets sur les fonctions reproductrices telles que l'endométriose, des problèmes de fertilité et des modifications du comportement sexuel. Sont également soupçonnés, des retards d'apprentissage ainsi que des effets néfastes sur le système immunitaire et la fonction thyroïdienne.

# Conclusion

Les divers travaux réalisés depuis 1993 dans le cadre du domaine d'intervention Santé humaine ont porté sur les sources d'exposition potentielles aux contaminants chimiques et biologiques présents dans le Saint-Laurent, soit la consommation de ressources aquatiques, la baignade et le nautisme ainsi que la consommation d'eau provenant du Saint-Laurent. Au terme de ce bilan, il s'avère possible de faire état de certains constats sur l'exposition liée aux différents usages du Saint-Laurent ainsi que sur les risques qu'ils peuvent entraîner pour la santé.

## L'EXPOSITION AUX CONTAMINANTS

Les connaissances sur l'exposition des populations riveraines aux contaminants du Saint-Laurent ont considérablement progressé depuis le début des travaux du domaine d'intervention Santé humaine. Un portrait global de l'exposition des riverains a été dressé et certains groupes à risque ont été mieux cernés.

La principale voie d'exposition aux contaminants, et la mieux documentée, demeure la consommation des ressources provenant du Saint-Laurent. Près de 10 % de la population riveraine s'adonne à la pêche récréative. Les études confirment que les pêcheurs peuvent être exposés à des contaminants persistants, mais à des niveaux relativement faibles et variables selon la provenance des prises, l'espèce pêchée et la quantité de poisson consommée. La cueillette de mollusques, qui concerne surtout les riverains des régions de la Côte-Nord, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, représente pour ces derniers une ressource intéressante sur le plan alimentaire. Leur consommation entraîne toutefois une exposition possible à certains micro-organismes pathogènes ainsi qu'à des biotoxines. Cette exposition est toutefois fortement réduite lorsque les cueilleurs respectent les mesures de prévention. D'ailleurs, parmi les épisodes d'intoxication déclarés, très peu sont associés à la cueillette artisanale dans le Saint-Laurent.

Les activités nautiques impliquant un contact direct avec le Saint-Laurent, comme la baignade, le véliplanchisme ou la motomarine, sont pratiquées par environ 9 % de la population riveraine. Les évaluations bactériologiques réalisées à divers endroits le long du Saint-Laurent semblent démontrer que plusieurs sites présentent un bon potentiel pour ce type d'activité. Certaines études confirment toutefois que les gens qui se baignent dans des endroits insalubres s'exposent à diverses infections causées par des micro-organismes pathogènes.

Quant aux cyanobactéries observées dans certains tributaires du Saint-Laurent, elles se sont avérées présentes à des densités généralement trop faibles pour présenter un risque particulier pour la santé.

Plus du tiers de la population québécoise est desservie en eau potable à partir de réseaux municipaux qui puisent leur eau dans le fleuve Saint-Laurent. Cette eau, une fois traitée, est de bonne qualité et respecte généralement les exigences du *Règlement sur la qualité de l'eau potable*. La question des sous-produits de la désinfection demeure d'actualité, bien que les concentrations observées semblent avoir diminué au cours des dernières années. Très peu d'épidémies de maladies d'origine hydrique associées à l'eau du fleuve ou à l'un de ses tributaires ont été déclarées aux autorités québécoises de santé publique.

## LES RISQUES POUR LA SANTÉ

Les travaux effectués dans le cadre du domaine d'intervention Santé humaine sur les risques encourus par la population ont contribué à alimenter les débats scientifiques. Par exemple, plusieurs questions restent en suspens en ce qui concerne la nature et le degré du risque associé à l'exposition aux contaminants chimiques persistants présents dans l'écosystème aquatique du Saint-Laurent.

Pour la population en général, les études réalisées jusqu'à maintenant démontrent qu'il n'y a pas de risque pour la santé à consommer les ressources du Saint-Laurent lorsque les recommandations en vigueur sont respectées. Certains sous-groupes, tels que les nouveau-nés allaités par des femmes qui consomment beaucoup de poisson ou les riverains qui consomment en grande quantité diverses ressources aquatiques, sont cependant plus exposés aux contaminants présents dans le Saint-Laurent et doivent faire l'objet d'une attention particulière. Par contre, même chez ces derniers, les connaissances disponibles à l'heure actuelle ne permettent pas de mettre en évidence des effets cliniques observables. Des campagnes d'information pour intervenir sur certains comportements à risque ont par ailleurs été mises de l'avant.

En ce qui a trait à la baignade, les risques d'origine micro-biologique demeurent présents bien que jusqu'à maintenant, aucune épidémie reliée à la baignade dans le Saint-Laurent n'ait été déclarée. Cependant, les quelques enquêtes à caractère épidémiologique réalisées auprès des riverains ont confirmé que la pratique d'activités récréatives dans les secteurs pollués du Saint-Laurent sont susceptibles d'induire des problèmes de santé, et ce, à des degrés semblables à ceux relevés dans d'autres plans d'eau. Dans son ensemble, le Saint-Laurent ne constitue pas un milieu aquatique favorable à la prolifération des cyanobactéries compte tenu de la présence d'un fort débit et de courants importants, ce qui toutefois n'exclut pas la croissance possible de ces organismes à l'intérieur de zones abritées, riches en phosphore.

La qualité de l'eau potable provenant du fleuve Saint-Laurent doit satisfaire à des normes parmi les plus rigoureuses en Amérique du Nord, ce qui constitue une amélioration pour la protection de la santé publique. Certains agents pathogènes, tels que *Cryptosporidium* sp. et *Giardia* sp., présents dans l'eau brute peuvent néanmoins, dans certaines conditions, résister au traitement ou encore passer inaperçus. Les résultats des récentes études ne révèlent toutefois aucune association significative entre l'acquisition d'une giardiase et la consommation d'eau traitée provenant du fleuve ou de ses affluents. Des microcystines se sont avérées présentes dans l'eau de consommation de quelques réseaux, mais à des concentrations au moins 100 fois inférieures à la ligne directrice de Santé Canada. La consommation d'eau désinfectée au dioxyde de chlore pourrait entraîner chez les très jeunes enfants une légère augmentation de la concentration sanguine d'une hormone thyroïdienne, mais cette légère altération n'a probablement pas de conséquences physiologiques.

## LA PERCEPTION DES RISQUES

Les perceptions de la population jouent un rôle important sur la popularité de la pêche sportive dans le Saint-Laurent et sur la consommation des poissons pêchés. À cet effet, il apparaît nécessaire de fournir une information claire et précise sur les risques et bénéfices pour la santé associés à la consommation de poisson et sur la signification des limites recommandées.

En ce qui concerne la baignade dans le Saint-Laurent, les perceptions actuelles quant aux risques qu'elle représente ont probablement pour effet de dissuader une proportion importante de personnes de s'adonner à cette activité. Cette situation pourrait toutefois changer, si de nouveaux lieux de baignade surveillés voient le jour au Saint-Laurent.

Les riverains sont, dans l'ensemble, satisfaits du goût de l'eau qu'ils consomment et la plupart d'entre eux estiment que le risque à consommer l'eau provenant du robinet est peu important.

Les études démontrent que la faible popularité des activités récréatives offertes par le Saint-Laurent est reliée directement à sa mauvaise réputation. Il importe donc de poursuivre les études sur l'état réel du Saint-Laurent, sur les enjeux de santé associés à ses divers usages et de diffuser les résultats obtenus.

## UN REGARD VERS L'AVENIR

Le Saint-Laurent offre un potentiel important pour divers usages même si, au cours des dernières décennies, ce potentiel a été en partie limité par le manque de confiance de la population. Toutefois, l'effet de la contamination du Saint-Laurent sur la santé des populations riveraines demeure une question fort complexe. C'est pourquoi, pour mieux déterminer la nature et l'ampleur des risques réels, des investissements en matière de recherche et de surveillance doivent encore être envisagés. De même, l'approche de gestion globale sur la base des bassins versants constitue une avenue prometteuse pour la réhabilitation et la mise en valeur du Saint-Laurent. L'une des conséquences probables du changement climatique sera la variation importante du niveau du fleuve Saint-Laurent. Il faudra suivre de près l'évolution des impacts de ces variations sur les ressources ainsi que sur les populations concernées.

La poursuite de la recherche sur l'état de santé du Saint-Laurent et de ses riverains et la divulgation des nouvelles connaissances issues de celle-ci auprès du public demeureront des éléments essentiels à la revitalisation de notre lien avec cet écosystème.

# Références

1. SLV 2000, 2004. *Enquête santé sur les usages et les perceptions du Saint-Laurent. Phase II*. Unité de recherche en santé publique. Centre de recherche de CHUL-CHUQ. Domaine d'intervention Santé humaine, Saint-Laurent Vision 2000 (en préparation).
2. Centre Saint-Laurent, 1996. *Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1 : L'écosystème du Saint-Laurent*. Environnement Canada - région du Québec, Conservation de l'environnement et Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. « BILAN Saint-Laurent ». 752 p.
3. Grondin, J., F. Thérien, C. Laliberté, P. Vanier, D. Laverdière et R. Larue, 2001. *Exploration des impacts socio-sanitaires de la pêche au fleuve parmi la population défavorisée de Montréal-Centre*. Centre de recherche du CHUQ, Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Les Enfants de l'espoir de Montréal, Santé Canada. 69 p. + annexes.
4. Painchaud, J. et D. Laliberté, 2002. *La contamination des poissons d'eau douce par les toxiques - Fiche d'information*. Direction du suivi de l'État de l'environnement, ministère de l'Environnement du Québec, Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.
5. Gouvernement du Québec. *Connaissez-vous les oméga-3? Moi oui... Et je suis bon pour la santé!* Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, ministère de l'Environnement et de la Faune, ministère de la Santé et des Services sociaux. (Feuille d'information).
6. Savard, M., 2003. *Étude toxicologique sur la consommation de poisson de pêche blanche sur le fjord du Saguenay*. Direction de la santé publique, Régie régionale de la santé et des services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Ville de Saguenay, Québec. 188 p. + annexes.
7. Kosatsky, T., B. Shatenstein, R. Przybyz, S. Nadon *et al.*, 1998. *Risks and Benefits Related to the Consumption of St. Lawrence River Sportfish in the Montreal Region: Final Report* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000).
8. Saint-Laurent Vision 2000, 1999. *Risques et bénéfices de la consommation du poisson de pêche sportive dans le fleuve Saint-Laurent*. Résumé du rapport final. 8 p.
9. Dewailly, É., C. Laliberté, G. Lebel, P. Ayotte, J.-P. Weber et B. Holub, 1998. *Évaluation de l'exposition prénatale aux organochlorés, aux métaux lourds et aux acides gras oméga-3 des populations de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 87 p. + annexes.
10. Levallois, P., M. Rhainds, É. Dewailly et M. Chagnon, 1995. *Évaluation de l'exposition des nouveau-nés gaspésiens et madelinots aux métaux lourds et aux organochlorés* (Rapport synthèse. Équipe Santé et Environnement, Centre de santé publique de Québec). 15 p. + annexes.
11. Rhainds, M., P. Levallois, É. Dewailly, É. Lebel et C. Laliberté, 1995. *Évaluation de l'exposition prénatale aux métaux lourds et aux organochlorés dans différentes régions du Québec méridional* (Service Santé et Environnement, Centre de santé publique de Québec et Centre hospitalier de l'Université Laval). 57 p. + annexes.
12. Dewailly, É., C. Laliberté, F. Dallaire, G. Lebel, P. Ayotte, J.-P. Weber et B. Holub, 2002. *Surveillance de l'exposition prénatale aux organochlorés des populations de la Côte-Nord du Saint-Laurent*. Saint-Laurent Vision 2000. Domaine d'intervention Santé humaine. 27 p.
13. Grondin, J. et C. Laliberté, 2000. Les produits du Saint-Laurent : doit-on s'inquiéter de leur qualité? *L'omnipraticien*, 4(8) : 31-35.
14. Dewailly, É., S. Bernier, C. Blanchet, S. Gingras et J. Grondin, 1999. *Enquête sur les habitudes alimentaires et nutritionnelles des populations concernées par le projet hydroélectrique Sainte-Marguerite-3*. Rapport final présenté à Hydro-Québec. Unité de recherche en santé publique. Centre de recherche du CHUL, CHUQ. 167 p.
15. Lebel, G., S. Dodin, P. Ayotte, S. Marcoux, L. A. Ferron et É. Dewailly. 1998. « Organochlorine exposure and risk of endometriosis », *Fertility and Sterility*, 69 (2) : 221-228.
16. Grenier, A.-M., É. Dewailly et S. Gingras, 1994. *Étude pilote sur l'évaluation de l'exposition des pêcheurs sportifs au méthylmercure* (Centre de santé publique de Québec). 58 p.
17. Dewailly, É., C. Laliberté, L. Sauvé, S. Gingras et P. Ayotte, 1991. *La consommation des produits de la mer sur la Basse-Côte-Nord du golfe du Saint-Laurent : risques et bénéfices pour la santé* (DSC, Centre hospitalier de l'Université Laval). 149 p. + annexes.
18. Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP), 1998. *AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues*. Oslo, Norway. xii + 859 p.
19. Chartrand, J., J.-F. Duchesne et D. Gauvin, 1999. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé humaine reliés aux usages du fleuve Saint-Laurent du secteur d'étude Lac des Deux Montagnes – Rivière-des-Prairies et des Mille Îles* (Rapport technique – Zones d'intervention prioritaire 24 et 25. Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 229 p.
20. Smith, R.M.M., 1998. Erysipeloid, in S.R. Palmer *et al.* (eds.), *Zoonoses. Biology, Clinical Practice, and Public Health Control*, New York : Oxford University Press, pp. 83-87.
21. Dewailly, É. et C. Blanchet, 2000. *Projet sur le contenu en nutriments des poissons de pêche sportive du lac Saint-Pierre, Campagne 1995*. Unité de recherche en santé publique. Centre de recherche du CHUL - CHUQ, 35 p. + annexes.
22. Blanchet, C. et É. Dewailly, 2003. *Le Guide alimentaire du Saint-Laurent. Un guide sur le potentiel alimentaire des ressources aquatiques du Saint-Laurent*. Unité de recherche en santé publique, Centre de recherche du CHUL-CHUQ. Projet réalisé dans le cadre du programme Saint-Laurent Vision 2000. Domaine d'intervention Santé humaine. 57 p.
23. Saint-Laurent Vision 2000, s.d. *Pêcher dans le fleuve et manger son poisson. C'est possible*. Signet présentant des conseils santé, réalisé par le domaine d'intervention Santé humaine.
24. T. Tremblay, Cartier, J.-F., et F. Gagnon, 1999. *Analyse du risque chimique et microbiologique lié à la consommation de mollusques cueillis de façon artisanale dans la ZIP de Baie-Comeau* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 150 p. + annexes.

25. St-Aubin, G., 2000. *Bien cueillir... Bien Manger! La cueillette de mollusques et votre santé*. Comité ZIP de la Rive Nord de l'Estuaire. Brochure d'information. 14 p.
26. Sénéchal, J., 2002. *La salubrité des eaux coquillières - Fiche d'information*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada. Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.
27. Pêches et Océans Canada, 1986. *Les mollusques et leur contrôle* (Gouvernement du Canada, Région du Québec). Non paginé.
28. Valentin, A., T. Tremblay, F. Gagnon et J.-F. Cartier, 2000. *Évaluation de la validité des indicateurs de contamination fécale des mollusques bivalves et des eaux coquillières de la Rive Nord de l'Estuaire maritime du Saint-Laurent*. Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord, Direction de la santé publique. 90 p. + annexes.
29. Duchesne, J.-F., M. Rhainds et É. Dewailly, 2002. *Programme de surveillance des maladies causées par les mollusques, Résultats, Phase I (1999) et Phase II (2000)*. CHUL - Centre de recherche du CHUQ, Unité de recherche en santé publique. 90 p.
30. Centre Saint-Laurent, 1997. «Le Saint-Laurent – Contamination des mollusques par les algues» dans *Le fleuve... en bref*. (Environnement Canada – Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent), p. 38.
31. Blasco, D., M. Levasseur, R. Gélinas, R. Larocque, A. D. Cembella, B. Huppertz et E. Bonneau, 1998. *Monitoring du phytoplancton toxique et des toxines de type IPM dans les mollusques du Saint-Laurent : 1989-1994* (Rapport statistique canadien sur l'hydrographie et les sciences océaniques, n° 151), 117 p.
32. Duchesne, J.-F., T. Tremblay, M. Rhainds et É. Dewailly, 1999. *Présence des toxines marines dans les estuaires et le golfe du Saint-Laurent et implication pour la santé humaine*. Centre de recherche du Pavillon CHUL, Unité de recherche en santé publique du Centre hospitalier de Québec. 23 p. + annexe.
33. Sauvé, G., M. Levasseur, J.Y. Couture et S. Michaud, 2000. *Évaluation des biotoxines marines nouvellement identifiées dans des mollusques du Québec et identification de leurs sources*. Agence canadienne d'inspection des aliments. Pêches et Océans Canada. 41 p.
34. Tremblay, T., J.-F. Cartier et F. Gagnon, 1999. *Analyse du risque chimique et microbiologique lié à la consommation de mollusques cueillis de façon artisanale dans la ZIP de Baie-Comeau*. Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Côte-Nord. Direction de la santé publique. 150 p. + annexes.
35. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 1998. *Alimentation*. Les mollusques. Direction générale de la qualité des aliments et de la santé animale. 8 p.
36. Duchesne, J.-F., J. Chartrand et D. Gauvin, 1996. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé reliés aux divers usages du Saint-Laurent dans le secteur d'étude Estuaire maritime* (Rapport technique. Zone d'intervention prioritaire 18. Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 149 p.
37. Duchesne, J.-F., D. Gauvin, B. Lévesque, S. Gingras et É. Dewailly, 2001. *Enquête sur la consommation d'oiseaux migrateurs et de poissons de pêche sportive auprès de la population de chasseurs de sauvagine du Saint-Laurent - Analyse des risques à la santé*. CHUL - centre de recherche du CHUQ, Unité de recherche en santé publique. 148 p.
38. Duchesne, J.-F., D. Gauvin, B. Lévesque et É. Dewailly, 1999. *Risques à la santé reliés à la consommation de sauvagine du Saint-Laurent*. Centre de recherche du Pavillon CHUL, Unité de recherche en santé publique du Centre hospitalier de Québec. 37 p.
39. Chartrand, J., J.-F. Duchesne et D. Gauvin, 1997. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé humaine reliés aux usages du fleuve Saint-Laurent dans le secteur d'étude Lac Saint-Pierre* (Rapport technique - Zone d'intervention prioritaire 11. Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 201 p.
40. Laliberté, C., J. Grondin, S. Gingras et D. Laverdière et É. Dewailly, 2004. *La consommation de loup-marin du Saint-Laurent : pratiques et enjeux pour la santé*. En collaboration avec Josée Landry. Unité de recherche en santé publique. Centre de recherche du CHUL-CHUQ (en préparation).
41. Bergholt, A., R. B. Christensen et T. Cordtz, 1989. Seal Finger – Diagnosis, Prevention and Treatment, *Arctic Medical Research*, 48(1) : 3-5.
42. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 1999. *Alimentation*. Les crustacés. Direction générale de l'alimentation. 6 p.
43. Lebeuf, M., M. Noël et Y. Clermont, 2002. *La contamination des ressources marines par les toxiques - Fiche d'information*. Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada. Saint-Laurent Vision 2000. 6 p.
44. Santé Canada, 1997. Les aliments dans *La santé et l'environnement. Partenaires pour la vie*. Cat. H49-112/1997F, 224 p.
45. Ryan, J.J., É. Dewailly, A. Gilman, C. Laliberté, P. Ayotte et J. Rodrigue, 1997. Dioxin-Like Compounds in Fishing People from the Lower North Shore of the St. Lawrence River, Québec, Canada. *Archives of Environmental Health*, 1997, 52(4) : 309-316.
46. Bertrand, L. (éd), 1995. *Les Québécoises et les Québécois mangent-ils mieux?* (Rapport de l'enquête québécoise sur la nutrition 1990, Montréal, ministère de la Santé et des Services sociaux, Santé Québec). 297 p. + annexes.
47. Phaneuf, D., I. Côté, P. Dumas, L. A. Perron et A. Leblanc, 1996. *Évaluation de la contamination des algues croissant dans le Saint-Laurent et susceptibles d'être consommées par l'homme. Phase II* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 61 p. + annexes. 83 p.
48. Duchesne, J.-F., J. Chartrand et D. Gauvin, 1998. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé reliés aux usages du Saint-Laurent dans le secteur d'étude Estuaire moyen* (Rapport technique. Zone d'intervention prioritaire 15, 16 et 17. Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 168 p.

49. Phaneuf, D., P. Dumas, L. St-Laurent et A. Leblanc, 1995. *Évaluation de la contamination des algues croissant dans le Saint-Laurent et susceptibles d'être consommées par l'homme. Phase I* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 83 p.
50. Grondin, J. et B. Lévesque, 1997. «La baignade», dans Dewailly, É., J. Grondin et S. Gingras (sous la direction). *Enquête santé sur les usages et les représentations du Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 196 p. + annexes.
51. Morneau J., ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la coordination opérationnelle et des enquêtes, communication personnelle, mars 2003.
52. Ministère de l'Environnement. Programme Environnement-plage, en ligne : [www.menv.gouv.qc.ca/programmes/env-plage/index.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/programmes/env-plage/index.htm) (consulté le 09-05-2003).
53. Lévesque, B., P. Brousseau, F. Bernier, É. Dewailly et J. Joly, 2000. Study of the bacterial content of ring-billed gull droppings in relation to recreational water quality. *Water Research*, 34(4) : 1089-96.
54. Lévesque, B., P. Brousseau, F. Bernier, N. Plante, É. Dewailly et J. Joly, 1997. *Le Goéland à bec cerclé de la vallée du fleuve Saint-Laurent : risques à la santé liés à la baignade* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 31 p.
55. Chevalier, P. R. Pilote et J.-M. Leclerc, 2001. *Risques à la santé publique découlant de la présence de cyanobactéries (algues bleues) toxiques et de microcystines dans trois bassins versants du sud-ouest québécois tributaires du fleuve Saint-Laurent*. Unité de recherche en santé publique (Centre hospitalier de l'Université Laval) et Institut national de santé publique, 151 p.
56. LaRue, A., J. Grondin, B. Lévesque, R. LaRue et D. Boudreault, 1996. *La baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent : discours et pratiques à propos des risques à la santé* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 109 p.
57. Giovannazzo, P., B. Lévesque, É. Dewailly et A. Duval, 1995. *Enquête sur la présence de schistosomes responsables de la dermatite cercarienne dans le fleuve Saint-Laurent* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). Non paginé.
58. Chagnon, M. et D. G. Bolduc, 2001. *Bilan des éclosions de maladies d'origine hydrique signalées dans les directions régionales de la santé publique du Québec en 1998 et 1999*. Institut national de santé publique du Québec. 10 p. + annexes.
59. Kosatsky, T. et N. Pitre, 1998. *Apparition de symptômes après l'immersion dans les rapides d'une rivière polluée : Chambly, Québec* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). Non paginé.
60. Dewailly, É., C. Poirier et F. Meyer, 1986. «Health hazards associated with windsurfing on polluted water», *American Journal of Public Health*, 76 : 690-91.
61. Brochu, C., ministère de l'Environnement du Québec, Direction des politiques du secteur municipal, communication personnelle, mars 2003.
62. Bernier, L., D. Gingras, P. Lachance et L. Quilliam, 1998. *Rapport sur l'état du Saint-Laurent. Contribution des activités urbaines à la détérioration du Saint-Laurent* (Rapport technique. Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 16 p.
63. Centre Saint-Laurent, 1997. «Le Saint-Laurent et l'épuration des eaux usées municipales riveraines (1996)» dans *Le fleuve... en bref*. (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent), p. 11.
64. Hébert, S., 2000. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 1999*. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 11 p. + annexes.
65. Hébert, S., 2001. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2000*. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 9 p. + annexes.
66. Hébert, S., 2002. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2001*. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 9 p. + annexes.
67. Hébert, S., 2001. *Modélisation de la qualité bactériologique d'un site potentiel de baignade à l'Île Saint-Quentin, Trois-Rivières*. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 8 p. + annexe.
68. Deschamps, G., J.-P. Lafleur, R. Mallet et C. Tremblay, 2002. *Qualité générale des cours d'eau autour de l'île de Montréal en 2001*. Ville de Montréal, Direction de l'environnement, RSMA, 6 p.
69. Ministère de l'Environnement, 2003. Service de l'expertise technique en eau. Données non publiées.
70. Centre Saint-Laurent, 1997. «Le Saint-Laurent - Municipalités possédant des prises d'eau potable (1995)» dans *Le fleuve... en bref*. (Environnement Canada-Région du Québec. Capsules-éclair sur l'état du Saint-Laurent), p. 6.
71. Jacques, L., M. Noiseux, M. St-Amour, F. Milord, C. Tremblay, N. Brault et M. Mercier, 2004. *Les maladies entériques et la qualité de l'eau des bassins hydrographiques de la Montérégie*. Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie. Direction de la santé publique ; Université de Sherbrooke, Département des sciences de la santé communautaire, faculté de médecine (en préparation).
72. Wallis, P. M., S. L. Erlandsen., J. L. Issac-Renton, M. E. Olson, W. J. Robertson et H. van Keulen, 1996. «Prevalence of *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts and characterization of *Giardia* spp. isolated from drinking water in Canada», *Applied and Environmental Microbiology*, 62 : 2789-97.
73. Payment, P., J. Siemiatycki, L. Richardson, G. Renaud, E. Franco et M. Prévost, 1997. «A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water», *International Journal of Environmental Health Research*, 7 : 5-31.

74. Rochette, L., B. Lévesque, P. Levallois, C. Barthe, D. Gauvin et D. LeHenaff. 1997. *Étude de l'association spatiale entre l'incidence de la giardiase et la qualité de l'eau potable pour les municipalités du Québec* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000 ). 33 p.
75. Duchesne, J.-F., F. Gagnon, B. Lévesque, S. Gingras, J. Chartrand et M.-F. Gagnon, 2004. *Facteurs de risque associés à une giardiase chez les résidents de l'Est et du Centre du Québec : une étude cas-témoins*. CHUL-Centre de recherche du CHUQ, Unité de recherche en santé publique (en préparation).
76. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1997. *L'eau potable au Québec : un second bilan de sa qualité (1989-1994)* (Envirodoq EN970118). 29 p. + annexes.
77. Berryman, D., F. Houde, C. Deblois et M. O'Shea, 2003. *Suivi des nonylphénols éthoxylés dans l'eau brute et l'eau traitée de onze stations de traitement d'eau potable au Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. Ministère de l'Environnement. 32 p.
78. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), 2000. *L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur – Tome II*. Rapport de la Commission sur la gestion de l'eau au Québec. 283 p.
79. Guerrier, P. et M. Paul, 2000. *Guide d'intervention en cas de déversement en milieu fluvial pour les directions régionales de santé publique du Québec*, Saint-Laurent Vision 2000. 49 p.
80. Levallois, P., 1995. « Toxicité des contaminants associés au traitement de l'eau potable », dans *Environnement et santé : air intérieur et eau potable*, sous la direction de P. Lajoie et P. Levallois, Sainte-Foy, Les Presses de l'Université Laval, p. 205-219.
81. Santé Canada, 1995. *Les eaux des Grands Lacs et votre santé. Un résumé de l'évaluation des risques de cancer dans le bassin des Grands Lacs : étude cas-témoins du cancer de la vessie, du côlon et du rectum* (Programme des effets des Grands Lacs sur la santé). 6 p.
82. Lebel, G., S. Gingras, P. Levallois, R. Gauthier et M. F. Gagnon, 1998. *Étude descriptive de l'incidence de cancer au Québec de 1989 à 1993* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 49 p.
83. Levallois, P., J. Chartrand, S. Gingras, A. Makuza, M. Rhainds et P. Auger, 1998. *Étude du potentiel toxique du dioxyde de chlore et de sous-produits chez les nourrissons*. Unité de recherche en santé publique. Centre hospitalier universitaire de Québec (pavillon CHUL). 63 p. + annexes.
84. Ministère de l'Environnement, 2001. *L'eau du Québec. Source de fierté. Règlement sur la qualité de l'eau potable. En bref*. Gouvernement du Québec. 32 p.
85. Parent, I., ministère de l'Environnement du Québec, Service de l'expertise technique en eau, communication personnelle, février 2003.
86. Lévesque, B., P. Ayotte, R. Tardif, L. Ferron, S. Gingras, E. Schlouch, G. Gingras, P. Levallois et É. Dewailly, 2000. *Évaluation de la charge corporelle de chloroforme induite par la douche et le bain pour les citoyens des municipalités utilisant le fleuve Saint-Laurent comme source d'eau potable* (Rapport Saint-Laurent Vision 2000). 36 p.
87. Kouassi, É., J.P. Revillard, M. Fournier, P. Ayotte, R. Roy et P. Brousseau, 2003. *Système immunitaire dans Environnement et santé publique. Fondements et pratiques*. M. Gérin, P. Gosselin. S. Cordier, C. Viau, P. Quénel et É. Dewailly. Éditions TEC et DOC, 1023 p.
88. Muckle, G., É. Dewailly et P. Ayotte, 1998. L'exposition prénatale des enfants canadiens aux biphényles polychlorés et au mercure. *Revue canadienne de santé publique*, vol. 89, supp. 1, S22-27.
89. Santé Canada, 2002. *Le mercure et la santé humaine*. Série Votre santé et vous. (feuillet d'information. Direction générale de la protection de la santé. Ottawa).
90. Société canadienne du cancer. En ligne sur : [www.cancer.ca/ccs/internet/frontdoor/0,,3649\\_langId-fr,00.html](http://www.cancer.ca/ccs/internet/frontdoor/0,,3649_langId-fr,00.html) (consulté le 09.05.2003).
91. Gérin, M. et P. Bond, 2003. Cancer, dans *Environnement et santé publique, Fondements et pratiques*, M. Gérin, P. Gosselin. S. Cordier, C. Viau, P. Quénel et É. Dewailly. Éditions TEC et DOC, 1023 p.
92. Cordier, S., P. Ayotte, P. De Wals, B. Ducot, S. Dodin, M. J. Saurel-Cubizolles et P. Thonneau, 2003. Reproduction, dans *Environnement et santé publique, Fondements et pratiques*, M. Gérin, P. Gosselin. S. Cordier, C. Viau, P. Quénel et É. Dewailly. Éditions TEC et DOC, 1023 p.



POUR RENSEIGNEMENTS

**Santé Canada**

**Direction générale de la politique de la santé et des communications (DGPSC) - Région du Québec**

Complexe Guy-Favreau, tour Est, bureau 218

200, boul. René-Lévesque Ouest

Montréal (Québec) H2Z 1X4

Téléphone : (514) 283-2306

Télécopieur : (514) 283-6739

Courriel : [mtl\\_communications@hc-sc.gc.ca](mailto:mtl_communications@hc-sc.gc.ca)

**Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec**

**Direction des communications**

1075, chemin Sainte-Foy, 16<sup>e</sup> étage

Québec (Québec) G1S 2M1

Téléphone : (418) 266-8905

Télécopieur : (418) 266-8945

Courriel : [communications@msss.gouv.qc.ca](mailto:communications@msss.gouv.qc.ca)



Ce papier contient 30 %  
de fibres recyclées  
après consommation