



Plan d'action  
**SAINTE-LAURENT**  
2011-2026

# Portrait global de l'état du Saint-Laurent **2024**



## François CLOUTIER

Coprésident du Groupe de travail Suivi de l'état  
du Saint Laurent  
Environnement et Changement climatique Canada

## Marion SCHNEBELEN

Coprésidente Groupe de travail Suivi de l'état  
du Saint Laurent  
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre  
les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

## PRODUCTION ET MISE EN PAGE

Mac Design

## COORDINATION ET RÉDACTION

Nathalie GRATTON, Environnement et Changement  
climatique Canada  
Dominic VACHON, ministère de l'Environnement,  
de la Lutte contre les changements climatiques,  
de la Faune et des Parcs du Québec

## Référence à citer

Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent. 2024. *Portrait global de l'état du Saint-Laurent 2024*. Plan d'action Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada, Stratégie Saint-Laurent. 72 pages.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024

No de Cat. : En154-53/2024F-PDF

ISBN : 978-0-660-69693-5

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2024

Publié avec l'autorisation de

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre  
de l'Environnement et Changement climatique, 2024

Also available in English

## PRODUCTION DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE

### Environnement et Changement climatique Canada

Martin JEAN

Édith LACROIX

Yves LAMONTAGNE

Raphaël LAVOIE

Guy LÉTOURNEAU

Jean-François RAIL

### Pêches et Océans Canada

Marjolaine BLAIS

Charley CYR

Peter GALBRAITH

Véronique LESAGE

Nathalie SIMARD

Michel STARR

### Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec

Caroline ANDERSON

Anouka BOLDUC

Yves PARADIS

Marie-Ève TOUSIGNANT

Éliane VALIQUETTE

## COLLABORATION À LA PRODUCTION

Marie-Ève BÉDARD, Environnement et Changement  
climatique Canada

Marie-Eve DESPRÉS, ministère de l'Environnement,  
de la Lutte contre les changements climatiques,  
de la Faune et des Parcs du Québec

# Table des matières

---

<b>1. Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent .....</b>	<b>1</b>
1.1 Le système hydrographique du Saint-Laurent, y compris les Grands Lacs, figure parmi les plus importants au monde .....	2
1.2 Le Saint-Laurent, un écosystème riche et complexe .....	2
1.3 Un programme de suivi environnemental du Saint-Laurent mené en partenariat depuis 1988.....	3
<b>2. L'état global du Saint-Laurent et son évolution.....</b>	<b>7</b>
2.1 Des indicateurs révélateurs de changements.....	9
■ Contamination de l'eau du fleuve par les toxiques.....	9
■ Suivi des pesticides dans le lac Saint-Pierre .....	13
■ Salubrité des sites potentiels de baignade .....	17
■ Processus océanographiques : oxygène dissous et acidité.....	21
■ Processus océanographiques : Température de l'eau et glace de mer .....	24
■ Salubrité des eaux coquillères .....	26
■ Communauté de macroinvertébrés benthiques .....	29
■ Communautés de phytoplancton.....	31
■ Communautés de zooplancton.....	33
■ Algues toxiques .....	35
■ État de la population du bar rayé.....	38
■ Suivi des communautés de poissons en eau douce et saumâtre .....	41
■ État de la population du béluga du Saint-Laurent .....	46
■ État des populations d'oiseaux marins.....	49
■ État de la population du fou de Bassan.....	51
■ Contamination du Grand Héron par les toxiques.....	54
■ Superficie des milieux humides.....	57
■ Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes .....	61

# Liste des figures

Figure 1.1	Les régions hydrographiques du Saint-Laurent : tronçon fluvial, estuaire fluvial, le moyen estuaire, l'estuaire maritime et le golfe.....	2
Figure 1.2	a) Écosystème du Saint-Laurent fluvial; b) Écosystème de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent .....	3
Figure 2.1	État de la contamination de l'eau par les pesticides, les métaux, les composés perfluoroalkylés et les bisphénols pour les stations de suivi de la qualité de l'eau.....	10
Figure 2.2	Concentration (ng/L) de simazine et d'atrazine à la station de Québec entre 2004 et 2022.....	10
Figure 2.3	Concentration (ng/L) de 5 composés perfluoroalkylés à la station de Québec de mai à septembre 2022 .....	11
Figure 2.4	Fréquence de détection des pesticides et de dépassement des CVAC dans le lac Saint-Pierre entre 2017 et 2021 (%) .....	13
Figure 2.5	Sites échantillonnés dans le lac Saint-Pierre durant les étés 2017 à 2021 .....	14
Figure 2.6	Comparaison des fréquences de détection et de dépassement du CVAC pour deux néonicotinoïdes dans le lac Saint-Pierre en 2014 et 2015 et de 2017 à 2021 (%).....	15
Figure 2.7	Qualité bactériologique 2019-2021 des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve .....	17
Figure 2.8	Distribution des cotes de qualité et du temps sec par secteur pour 2019-2021.....	18
Figure 2.9	Évolution de l'état global des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve entre 2003 et 2021.....	18
Figure 2.10	Évolution des indicateurs de qualité des sites potentiels de baignade (A) entre 2003 et 2021 et (B) par intervalles de trois ans pour les années 2003-2005, 2007-2009, 2017-2019 et 2019-2021.....	19
Figure 2.11	Niveaux de saturation en oxygène des eaux profondes de l'estuaire mesurés de 1971 à 2022 .....	22
Figure 2.12	pH mesuré dans les eaux profondes de l'estuaire de 1971 à 2022 .....	23
Figure 2.13	Secteurs de cueillette de mollusques évalués entre 2018 et 2022.....	26
Figure 2.14a	Pourcentages des secteurs des Îles-de-la-Madeleine selon la cote de qualité bactériologique.....	27
Figure 2.14b	Pourcentages des secteurs de la Basse-Côte-Nord selon la cote de qualité bactériologique.....	27
Figure 2.14c	Pourcentages des secteurs de la Moyenne-Côte-Nord selon la cote de qualité bactériologique .....	27
Figure 2.14d	Pourcentages des secteurs de la Haute-Côte-Nord/Charlevoix selon la cote de qualité bactériologique.....	27
Figure 2.14e	Pourcentages des secteurs de la Gaspésie selon la cote de qualité bactériologique.....	28
Figure 2.14f	Pourcentages des secteurs du Bas-Saint-Laurent selon la cote de qualité bactériologique.....	28
Figure 2.15	Sites d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques dans le fleuve St-Laurent (2004-2018) .....	29
Figure 2.16	Sites d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques dans le fleuve St-Laurent (2019-2023) .....	30
Figure 2.17	Anomalies mesurées pour divers paramètres associés aux communautés de phytoplancton de l'estuaire et du golfe de 1999 à 2022 .....	31
Figure 2.18	Anomalies mesurées chez les communautés de zooplancton de 2000 à 2022 .....	33
Figure 2.19	Sites à l'étude des algues toxiques dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent.....	35
Figure 2.20	Anomalies mesurées chez les communautés d'algues de 1994 à 2022 .....	36
Figure 2.21	Localisation des sites de suivi des jeunes de l'année (en fuchsia) et des adultes (rouge foncé) pour la population du bar rayé du fleuve Saint-Laurent.....	38
Figure 2.22	Nombre moyen de jeunes bars rayés de l'année capturés par station de 2013 à 2022.....	39

Figure 2.23	Structure d'âge des bars rayés capturés en 2021 à l'une des pêches à fascine du RIPE .....	39
Figure 2.24	Principaux secteurs du Saint-Laurent échantillonnés dans le cadre du Réseau de suivi ichthyologique (RSI) et du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE) .....	41
Figure 2.25	Évolution temporelle de l'abondance des anguilles en dévalaison dans le Saint-Laurent .....	42
Figure 2.26	Évolution du lac Saint-Pierre depuis les années 1980 et impacts sur l'habitat et les communautés de poissons ...	43
Figure 2.27	Transformation de l'habitat de la perchaude et changement de son abondance au lac Saint-Pierre .....	44
Figure 2.28	Aire de distribution estivale du béluga .....	46
Figure 2.29	Refuges d'oiseaux migrateurs de la Côte-Nord.....	49
Figure 2.30	Nombre d'individus nicheurs de goélands argentés dans les refuges de la Côte-Nord de 1982 à 2022 .....	49
Figure 2.31	Nombre d'individus nicheurs de sternes caspiennes dans les refuges de la Côte-Nord de 1982 à 2022.....	50
Figure 2.32	Colonies de fous de Bassan dans le golfe du Saint-Laurent .....	52
Figure 2.33	Nombre de couples de fous de Bassan à l'Île Bonaventure et au Rocher aux Oiseaux de 1965 à 2022 .....	52
Figure 2.34	Concentration des contaminants dans les œufs de fous de Bassan de l'Île Bonaventure .....	53
Figure 2.35	Colonies du grand héron dans le tronçon fluvial .....	54
Figure 2.36	Colonies du grand héron dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent.....	55
Figure 2.37	Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron à l'Île aux Hérons .....	55
Figure 2.38	Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron de Grande Île .....	56
Figure 2.39	Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron de l'Île aux Basques.....	56
Figure 2.40	Comparaison des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron des îles Manowin et du Corossol entre les valeurs historiques et récentes.....	56
Figure 2.41	Types de milieux humides au lac Saint-Pierre .....	58
Figure 2.42	Types de milieux humides aux îles de Boucherville .....	59
Figure 2.43	Cartes des sites suivis avec degré d'envahissement des espèces végétales exotiques envahissantes.....	61

## Liste des tableaux

Tableau 1.1	Activités de suivi de l'état du Saint-Laurent 2024 regroupées par composantes.....	4
Tableau 2.1	États déterminés par l'indice d'abondance par espèce et par secteur .....	62
Tableau 2.2	Degré d'envahissement par secteur .....	63



# **1. Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent**

# 1

## Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

### 1.1 Le système hydrographique du Saint-Laurent, y compris les Grands Lacs, figure parmi les plus importants au monde

Le fleuve Saint-Laurent prend sa source dans les Grands Lacs, au cœur d'une des plus imposantes agglomérations industrielles en Amérique du Nord. Avec un bassin d'une superficie de 1,6 million de kilomètres carrés, le Saint-Laurent se classe au troisième rang en importance en Amérique du Nord, après le Mississippi et le fleuve Mackenzie. Il draine plus de 25 % des réserves mondiales d'eau douce et influence les processus environnementaux du continent.



Figure 1.1 Les régions hydrographiques du Saint-Laurent : tronçon fluvial, estuaire fluvial, le moyen estuaire, l'estuaire maritime et le golfe

### 1.2 Le Saint-Laurent, un écosystème riche et complexe

Le Saint-Laurent est un écosystème complexe constitué de lacs et de tronçons fluviaux, d'un long estuaire et d'un golfe aux caractéristiques marines (figure 1.1). Ses propriétés physiques (courant, profondeur, masses d'eau,

salinité, marée) changent d'amont en aval, lui conférant un caractère dynamique. On y trouve une grande variété d'habitats d'eau douce, estuariens et marins, ainsi qu'une flore et une faune très diversifiées (figure 1.2). Comme les caractéristiques physiques naturelles du Saint-Laurent influencent largement la biodiversité et les habitats, il est important d'en tenir compte pour évaluer l'état de santé du fleuve et de bien distinguer les effets naturels des effets induits par les perturbations anthropiques.

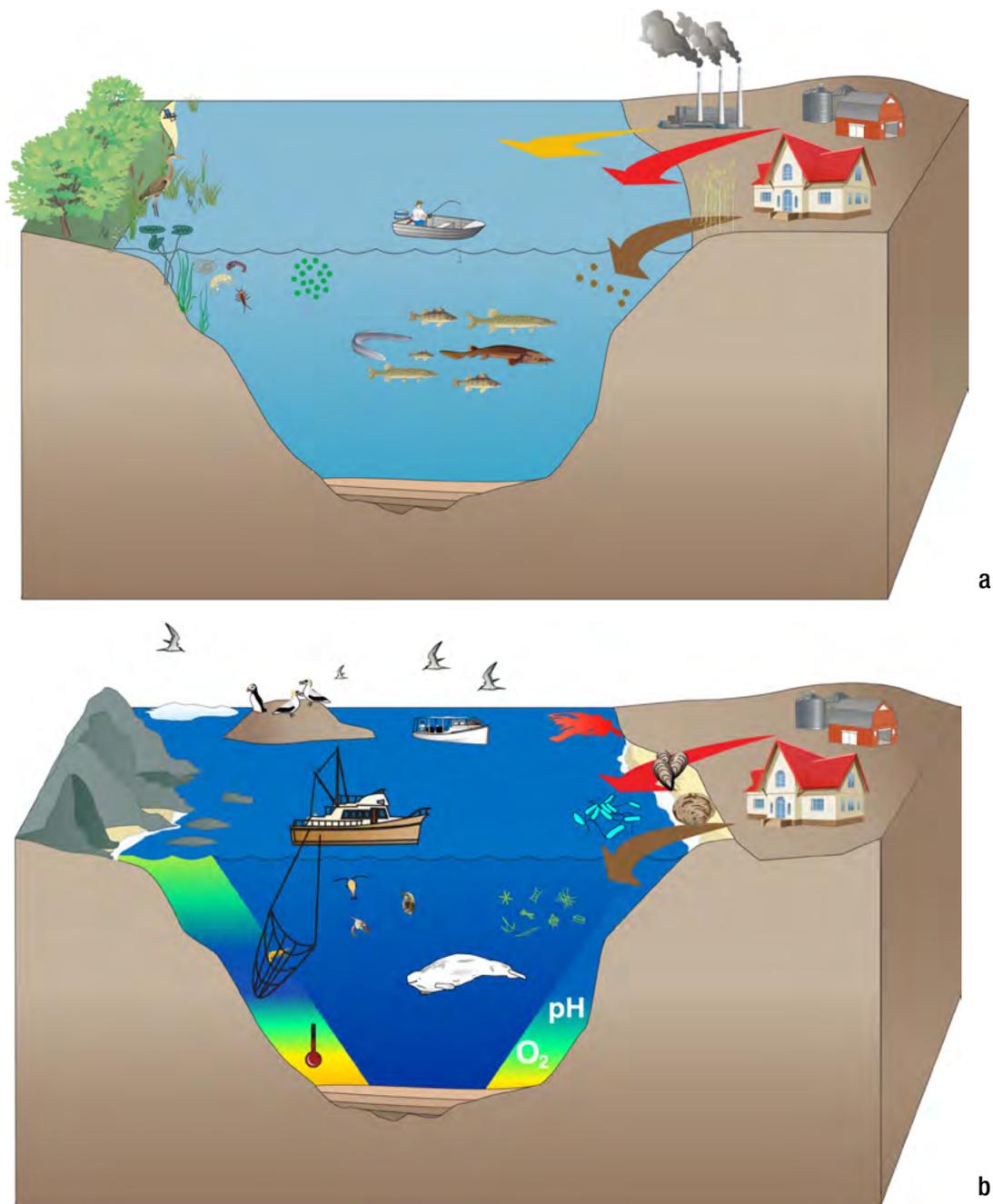


Figure 1.2 a) Écosystème du Saint-Laurent fluvial; b) Écosystème de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent

### 1.3 Un programme de suivi environnemental du Saint-Laurent mené en partenariat depuis 1988

Après une première publication en 2003, le Portrait global de l'état du [Saint-Laurent 2024](#) est la 5<sup>e</sup> édition inscrite au [programme Suivi de l'état du Saint-Laurent](#) dans le

cadre de l'[Entente Canada-Québec sur le Saint-Laurent 2011-2026](#) connue également sous le nom du plan d'action Saint-Laurent (PASL). Différents partenaires suivent, à intervalles réguliers, une série d'indicateurs environnementaux sur un territoire qui s'étend de la frontière Ontario-Québec jusqu'au golfe. Dans le Portrait global sur l'état du Saint-Laurent 2024, les données portent principalement sur la période de 2018 à 2022.

## Le diagnostic par activité de suivi environnemental

				
Mauvais	Intermédiaire-Mauvais	Intermédiaire	Intermédiaire-Bon	Bon

Tableau 1.1 : Activités de suivi de l'état du Saint-Laurent 2024 regroupées par composantes<sup>1</sup>

L'état des activités de suivi (bon à mauvais) est déterminé par une série d'indicateurs et est représenté par la couleur du pictogramme.

COMPOSANTES	PICTOGRAMMES	ACTIVITÉS DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	RESPONSABLES	RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES DU SAINT-LAURENT
Eau		<u>Contamination de l'eau du fleuve par les toxiques</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Tronçon fluvial et estuaire fluvial
		<u>Salubrité des sites potentiels de baignade<sup>2</sup></u>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP)	Tronçon fluvial et estuaire fluvial
		<u>Pesticides dans le lac Saint-Pierre<sup>2</sup></u>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP)	Tronçon fluvial
		<u>Processus océanographiques : oxygène dissous et acidité</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Processus océanographiques : température et glace de mer</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Salubrité des eaux coquillières</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Estuaire maritime et golfe

COMPOSANTES	PICTOGRAMMES	ACTIVITÉS DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	RESPONSABLES	RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES DU SAINT-LAURENT
Ressources biologiques		<u>Communauté des macro-invertébrés benthiques</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Tronçon fluvial
		<u>Communautés phytoplanctoniques</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Communautés zooplanctoniques</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Algues toxiques</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Estuaire maritime et golfe
		<u>État de la population du bar rayé</u>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP)	Tronçon fluvial, estuaire fluvial, moyen estuaire
		<u>Communauté de poissons</u>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP)	Tronçon fluvial, estuaire fluvial, moyen estuaire
		<u>État de la population du béluga</u>	Pêches et Océans Canada (MPO)	Moyen estuaire et estuaire maritime
		<u>État de la population du fou de Bassan</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Contamination du Grand Héron par les toxiques</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Estuaire fluvial, moyen estuaire et estuaire maritime et golfe

COMPOSANTES	PICTOGRAMMES	ACTIVITÉS DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL	RESPONSABLES	RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES DU SAINT-LAURENT
		<u>État des populations d'oiseaux marins</u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Estuaire maritime et golfe
		<u>Superficie des milieux humides<sup>2</sup></u>	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)	Tronçon fluvial
		<u>Espèces exotiques végétales envahissantes</u>	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP)	Tronçon fluvial, estuaire fluvial et moyen estuaire

1. En raison des interruptions dans les collectes de données, quelques indicateurs ont des données partielles non suffisantes pour l'intégration au présent portrait global : Espèces animales envahissantes, Suivi de l'occupation du sol, Paramètres physicochimiques et bactériologiques, Contamination des sédiments par les toxiques, Contamination des poissons par les toxiques en eau douce, Suivi des espèces aquatiques envahissantes marines et Débit. Les détails de ces activités de suivi sont présentés dans des [fiches d'informations](#) disponibles sur le site Web du Plan d'action Saint-Laurent.
2. Indicateur absent du dernier Portrait global 2019.

## **2. L'état global du Saint-Laurent et son évolution**

# 2

## L'état global du Saint-Laurent et son évolution

La synthèse des résultats des indicateurs de suivi durant la période 2018-2022 fait ressortir un état global « intermédiaire », représentant l'état médian des indicateurs présentés en 2024. Une proportion de 35 % des indicateurs est dans un état classé « Intermédiaire-bon » à « Bon », 41 % présentent un état « Intermédiaire », alors que 24 % des indicateurs sont dans un état « Intermédiaire-mauvais » à « Mauvais ».

Cet état global marque ainsi une légère régression par rapport au Portrait global 2019, alors jugé « intermédiaire-bon ». Cependant, ce changement vers un état « intermédiaire » pourrait être dû à l'absence dans le présent rapport de quatre indicateurs qui affichaient un état « intermédiaire-bon » dans le Portrait global 2019. Si on considère seulement les indicateurs communs aux deux portraits, l'état global serait alors inchangé d'un portrait à l'autre. L'analyse détaillée des indicateurs du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent dévoile les résultats suivants :

- En ce qui concerne la qualité de l'eau du Saint-Laurent, les constats diffèrent d'un secteur à l'autre. Bien que les différents toxiques soient généralement détectés dans la majorité des échantillons du fleuve, aucun ne dépasse les seuils de qualité de l'eau. Dans le lac Saint-Pierre, cependant, quelques pesticides dépassent les seuils de qualité de l'eau pour certains échantillons. La salubrité des rives du fleuve est variable selon les sites, environ la moitié présente un bon potentiel de baignade. La salubrité des eaux coquillières des Îles-de-la-Madeleine et de la Basse-Côte-Nord est d'excellente qualité, contrairement à celle de la Gaspésie et du Bas-Saint-Laurent. En ce qui concerne les processus océanographiques, la saturation en oxygène et le pH ont atteint le niveau le plus bas jamais enregistré et les eaux des couches profondes se réchauffent.
- La plupart des indicateurs des ressources biologiques faisant l'objet de ce suivi présentent des états similaires au dernier portrait global. Dans l'estuaire maritime et le golfe, on observe des changements dans la phénologie des floraisons du phytoplancton et des algues toxiques, ainsi que dans les biomasses des communautés phyto- et zooplanctoniques. L'état des communautés de poissons est variable avec certains déclinés expliqués, entre autres, par la détérioration des habitats aquatiques. Cependant, 20 ans suivant le début du programme de réintroduction, le bar rayé semble poursuivre son rétablissement. Bien que certains indicateurs de l'état de la population du béluga se soient améliorés, son état demeure préoccupant. Malgré le renversement de son déclin, une mortalité accrue des femelles adultes et des nouveau-nés persiste depuis 2010. Les contaminants mesurés dans les œufs du Grand Héron, quant à eux, ont tous diminués comparativement aux données historiques. Parmi les populations d'oiseaux marins, celles de guillemots marmettes et de petits pingouins se portent bien. La condition du macareux moine s'améliore tandis que la sterne caspienne poursuit sa timide réapparition. En revanche, la population de goélands argentés continue son déclin.
- Enfin, l'état des milieux humides poursuit sa tendance à la détérioration depuis 1990. L'activité agricole, les fluctuations des niveaux d'eau et la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes constituent les principales pressions. Parmi ces dernières, l'alpiste roseau, le roseau commun et la salicaire commune sont celles qui envahissent le plus les milieux humides du Saint-Laurent.

## 2.1 Des indicateurs révélateurs de changements

La diversité des indicateurs de ce portrait global permet d'apprécier la complexité des différents enjeux environnementaux auxquels fait face le fleuve Saint-Laurent. Par exemple, certains facteurs de stress précis sont directement révélés par des indicateurs de qualité de l'eau, comme les suivis de pesticides, de toxiques ou de la qualité bactériologique de l'eau. D'autres sont plutôt des indicateurs de changement de l'état de santé du Saint-Laurent, comme la prolifération d'espèces végétales envahissantes et d'algues toxiques, ainsi que les changements de la superficie des milieux humides et des processus océanographiques dans l'estuaire. Finalement, les indicateurs des ressources biologiques reflètent plutôt un effet intégrateur des multiples facteurs de stress sur les écosystèmes du fleuve Saint-Laurent.

Dans tous les cas, les changements climatiques auront un effet sur les indicateurs du suivi du fleuve Saint-Laurent. Par exemple, les modifications des courants océaniques affecteront la température et l'oxygène dans l'estuaire. La saisonnalité et la fréquence de floraison d'algues, la production du phytoplancton, ainsi que le développement et l'assemblage du zooplancton seront aussi affectés par les changements climatiques. De plus, des changements dans la répartition et l'abondance de poissons risquent d'avoir un effet sur l'alimentation des oiseaux marins. Notons aussi des changements dans la dynamique des milieux humides touchant leur rôle important sur la qualité de l'eau, l'atténuation de l'érosion et des effets causés par les inondations.

Chaque activité de suivi est relatée succinctement et l'accent est d'abord mis sur les faits saillants de son état et de son évolution. Les enjeux environnementaux auxquels les indicateurs font spécifiquement face et leurs vulnérabilités aux changements climatiques sont aussi discutés. Pour en savoir plus, les détails de ces activités de suivi sont présentés dans des fiches d'informations disponibles sur le site Web du Plan d'action Saint-Laurent.

## Contamination de l'eau du fleuve par les toxiques

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Tronçon fluvial et estuaire fluvial



État : bon en 2018-2022  
Tendance : inchangée depuis 2004

Le Portrait global 2019 portait sur les métaux, les pesticides et les PBDE pour statuer sur l'indicateur. Comme le précédent portrait présentait une tendance générale à la baisse des PBDE et que cette tendance se maintient, l'effort de surveillance de ce composé a diminué. Cette version du portrait global se base plutôt sur les composés perfluoroalkylés, les bisphénols en plus des métaux et des pesticides pour statuer sur la contamination de l'eau du fleuve. À noter que l'arrêt des activités d'échantillonnage en raison de la pandémie fait en sorte que les données entre janvier 2020 et septembre 2022 sont partielles.

Les pesticides : état bon en 2018-2022.  
Aucun changement depuis 2004

Aucun dépassement des seuils de qualité de l'eau n'a été observé pour les 45 pesticides et leurs composés de dégradation des familles des organophosphorés, des triazines et des carbamates analysés.

C'est à Chateauguay que l'on observe les concentrations les plus élevées pour le Linuron (240 ng/L), le Métolachlore (570 ng/L) et le Metribuzin (300 ng/L); tous des herbicides utilisés en grande culture. Treize des 45 composés analysés sont détectés dans plus de 80 % des échantillons de 2022, tous sites confondus. Il s'agit de l'atrazine et deux de ses composés de dégradation, du butylate, chlorpyriphos, diazinon, diméthénamide, diméthoate, S-éthyl-dipropylthiocarbamate (EPTC), métolachlore, métribuzine, propazine, simazine. On note des tendances à la baisse significatives pour le simazine et le cyanazine tandis que l'atrazine et le métholachlore sont stables entre 2004 et 2020.

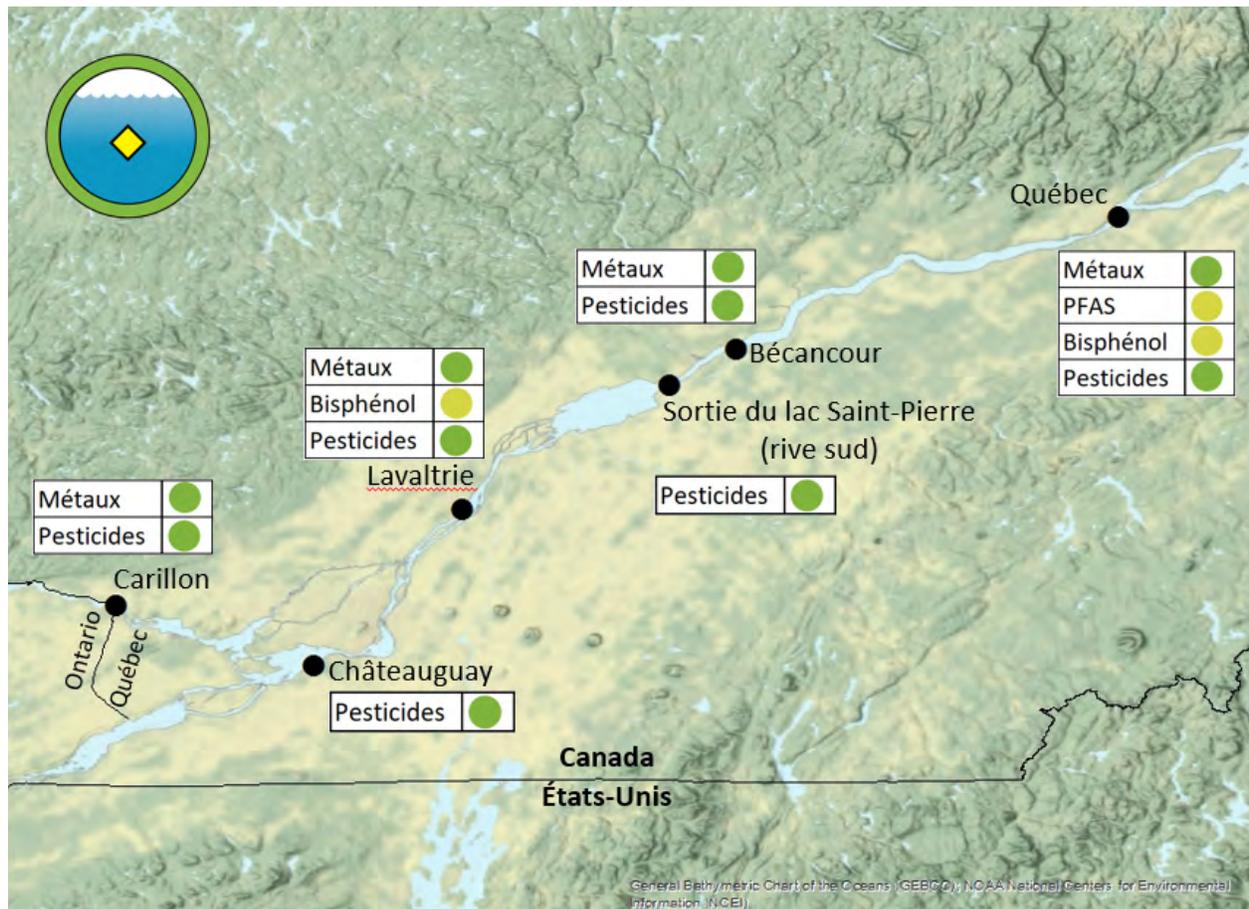


Figure 2.1 État de la contamination de l'eau par les pesticides, les métaux, les composés perfluoralkylés et les bisphénols pour les stations de suivi de la qualité de l'eau

Deux néonicotinoïdes, soit le Clothianidine et le Thiamethoxam, ont été détectés dans 100 % des échantillons prélevés. Toutefois, les concentrations sont sous le seuil critique de la qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique (MELCCFP, 2020; RIVM, 2014). La plus haute concentration observée est pour le Clothianidine à Bécancour avec 3,4 ng/L.

Pour le glyphosate, les concentrations les plus élevées sont détectées à Châteauguay (996 ng/L) et à la station de la rive sud du lac Saint-Pierre (62,2 ng/L). Bien que les concentrations maximales soient généralement observées en juin, elle respectent les recommandations canadiennes pour la qualité de l'eau qui est de 800 µg/L (CCME).

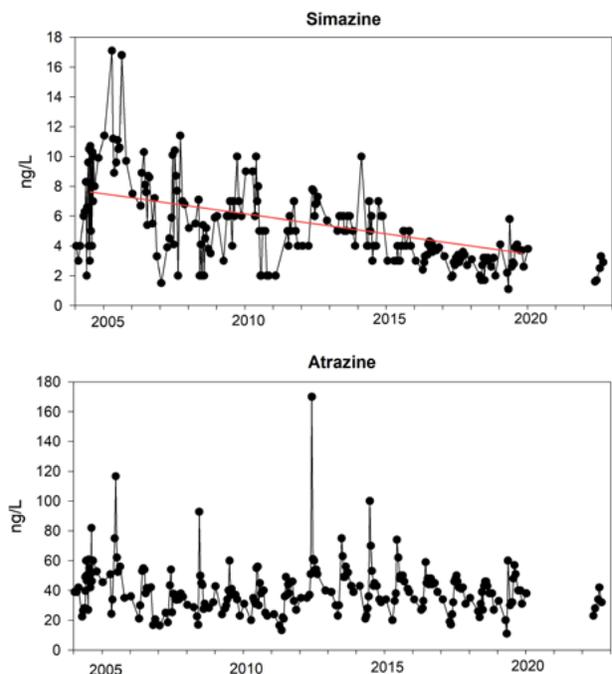


Figure 2.2 Concentration (ng/L) de simazine et d'atrazine à la station de Québec entre 2004 et 2022

## Les métaux : état bon en 2018-2020 et aucun changement depuis 2004

Aucun dépassement des seuils de qualité de l'eau n'a été observé pour les métaux dont l'arsenic, l'argent, le cadmium, le cuivre, le fer, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc.

Bien que les métaux soient détectés dans plus de 98 % des échantillons entre 2018 et février 2020, leur concentration ne dépasse jamais les recommandations de la qualité de l'eau qui visent la protection de la vie aquatique (CCME; U.S. EPA 1998). Il n'y a pas de gradient spatial sauf pour l'arsenic et le cadmium dont les concentrations augmentent d'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la station Carillon vers la station de Québec.

En ce qui concerne la tendance depuis les 15 dernières années, on note des baisses significatives des concentrations du cadmium et du cuivre tandis qu'il y a une hausse significative de celles du fer aux stations Carillon, Lavaltrie et Québec sans toutefois dépasser les recommandations.

## Les composés perfluoroalkylés et les bisphénols : état bon en 2022

Plusieurs composés perfluoroalkylés (PFAS\*), soit les PFBA, PFPeA, PFHxA, PFOA et PFOS, ont été détectés dans 100 % des échantillons prélevés à la station de Québec.

Les valeurs observées pour les PFOS et les PFOA sont en-dessous des recommandations pour la qualité de l'eau de 6,8 µg/L (ECCC, 2022). Ces faibles concentrations s'expliquent sans doute par l'application d'un règlement depuis 2008 interdisant l'utilisation, la vente et l'importation de ces deux composés.

Les PFBA, PFPeA et PFHxA, dont les concentrations se situent entre 0,93 et 7,79 ng/L, sont des composés non réglementés en 2022 et aucun critère pour la protection de la vie aquatique n'est en vigueur à ce jour. Ces composés sont utilisés par l'industrie pour remplacer les PFAS réglementés. Ces produits de substitution nécessitent une surveillance accrue et des études permettant d'établir des critères afin de protéger le milieu aquatique.

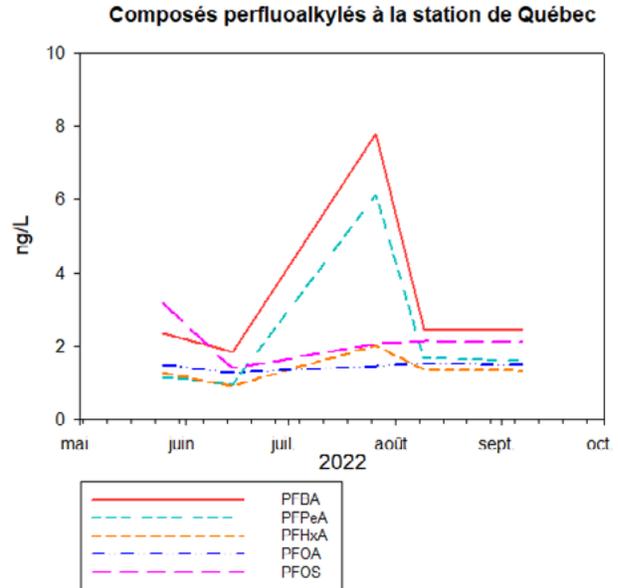


Figure 2.3 Concentration (ng/L) de 5 composés perfluoroalkylés à la station de Québec de mai à septembre 2022

On retrouve une situation semblable dans le cas des bisphénols. Le bisphénol A est sous la limite de détection dans 100 % des cas et le bisphénol S est détecté dans 50 % des échantillons à la station de Québec au printemps et à l'été 2022. Comme le bisphénol A fait partie des substances toxiques de l'annexe 1 de la LCPE (1999) (Gouvernement du Canada, 2010), le bisphénol S est maintenant de plus en plus utilisé comme produit de remplacement. S'il existe des recommandations pour la qualité de l'eau pour le bisphénol A, il n'en existe aucune pour le bisphénol S. Selon des recherches récentes, le bisphénol S peut être aussi nocif que le bisphénol A (Wu et collab., 2018). Cette situation met en lumière l'importance de continuer à bien suivre ce composé dans le milieu aquatique.

### ■ Que représente cet indicateur pour les enjeux environnementaux du Saint-Laurent?

Le programme de suivi de la qualité de l'eau du fleuve Saint-Laurent inclut des substances telles que les métaux, les pesticides et certains composés organiques qui persistent dans l'environnement. Certaines de ces substances peuvent être bioaccumulables et susceptibles de contaminer le réseau trophique. Les rejets des eaux usées et des eaux de ruissellement urbaines, industrielles et agricoles sont en causes. Bien que les métaux soient présents à l'état naturel en faibles concentrations, les activités humaines peuvent les augmenter.

### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur cet indicateur?

La baisse des niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent due aux changements climatiques pourrait entraîner une détérioration de la qualité de l'eau par l'augmentation des concentrations des contaminants. Les changements du régime d'écoulement et le débit du fleuve sont des facteurs importants régissant le transport des contaminants et peuvent entraîner l'émergence de sédiments contaminés.

### Pour en savoir plus

Lafrance, M. et C. Robert. 2020. [Contamination de l'eau par les toxiques](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada.

### Références

Gouvernement du Canada. 2010. Décret modifiant l'Annexe I de la Loi sur les produits dangereux (bisphénol A). Partie II de la Gazette du Canada, vol. 144, no. 7, p. 413-426.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). [Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement](#). Disponible sur : [Ressources | CCME](#) (Consulté en avril 2023).

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2022. [Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement \(RFQE\)](#). Disponible sur : [Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement \(RFQE\) - Canada.ca](#) (Consulté en janvier 2023).

Ministère de l'Environnement, de La lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). 2020. [Recommandation de critères de qualité de l'eau du chlorantraniliprole pour la protection de la vie aquatique](#) - Direction générale du Suivi de l'État de l'Environnement.

RIVM - Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - 2014 - [Water quality standard for imidacloprid, Proposal for an update according to the framework directive, 92p.](#) - Ministry of Health, Welfare and Sport, Netherlands, National Institute for Public Health and the Environment.

U.S. Environmental Protection Agency (U.S.EPA). 1998. [National Recommended Water Quality Criteria; Republication, Notices, Federal Register, vol. 63, no. 237, p. 68354-68364.](#)

Wu, L-H., X-M. Zhang, F. Wang, C-J. Gao, D. Chen, J.R. Palumbo, Y. Guo et E.Y. Zeng. 2018. [Occurrence of bisphenol S in the environment and implications for human exposure: A short review. Science of Total Environment, 615, p. 87-98.](#)

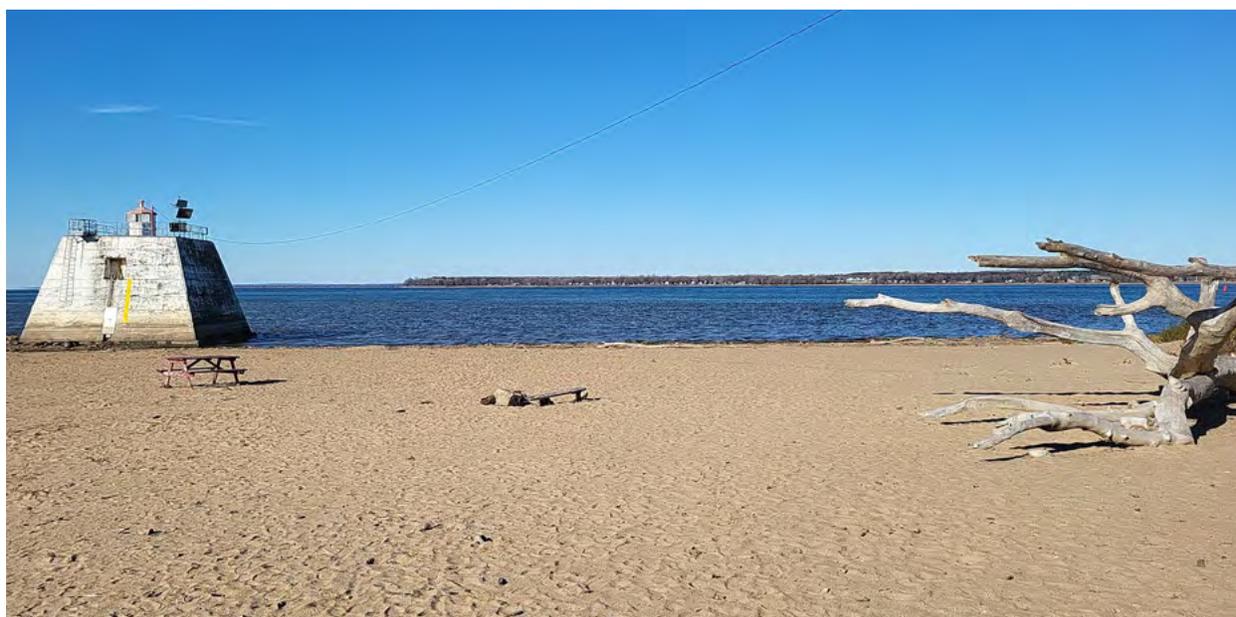


Photo : Laurie Mercier, ECCC

## Suivi des pesticides dans le lac Saint-Pierre

Organisation responsable : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Territoire à l'étude : Tronçon fluvial (lac Saint-Pierre)



État : intermédiaire entre 2017 et 2021  
Tendance : amélioration depuis 2014-2015

Le lac Saint-Pierre se caractérise par des milieux humides et des herbiers aquatiques propices à une grande diversité biologique. D'ailleurs, l'UNESCO le reconnaît comme une réserve mondiale de la biosphère. Le suivi des pesticides mobilise les chercheurs et le gouvernement pour tenter d'expliquer certaines perturbations du lac Saint-Pierre, comme le déclin de la population de perchaudes et la transformation des herbiers aquatiques du lac.

### Détection de plusieurs pesticides

Les campagnes d'échantillonnage menées durant les étés 2017 à 2021 ont permis de déterminer le nombre des pesticides détectés et la fréquence de dépassement des critères de vie aquatique chroniques (CVAC) à trois stations situées dans les eaux peu profondes qui bordent la rive sud du lac Saint-Pierre. Ce suivi a permis de détecter 23 pesticides parmi une centaine analysés (figure 2.4). Les produits détectés le plus souvent sont généralement utilisés dans les cultures de maïs et de soya.

**Herbicides :** L'atrazine et le S-métolachlore sont omniprésents. En effet, on retrouve ces deux herbicides dans respectivement 97 % et 93 % des échantillons. Plusieurs autres herbicides comme le glyphosate, l'imazéthapyr et l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (2,4-D) étaient également présents. C'est aussi le cas de produits de dégradation de l'atrazine (dééthyl-atrazine (DEA) et désisopropyl-atrazine (DIA)) et du glyphosate (acide aminophosphonique (AMPA)).

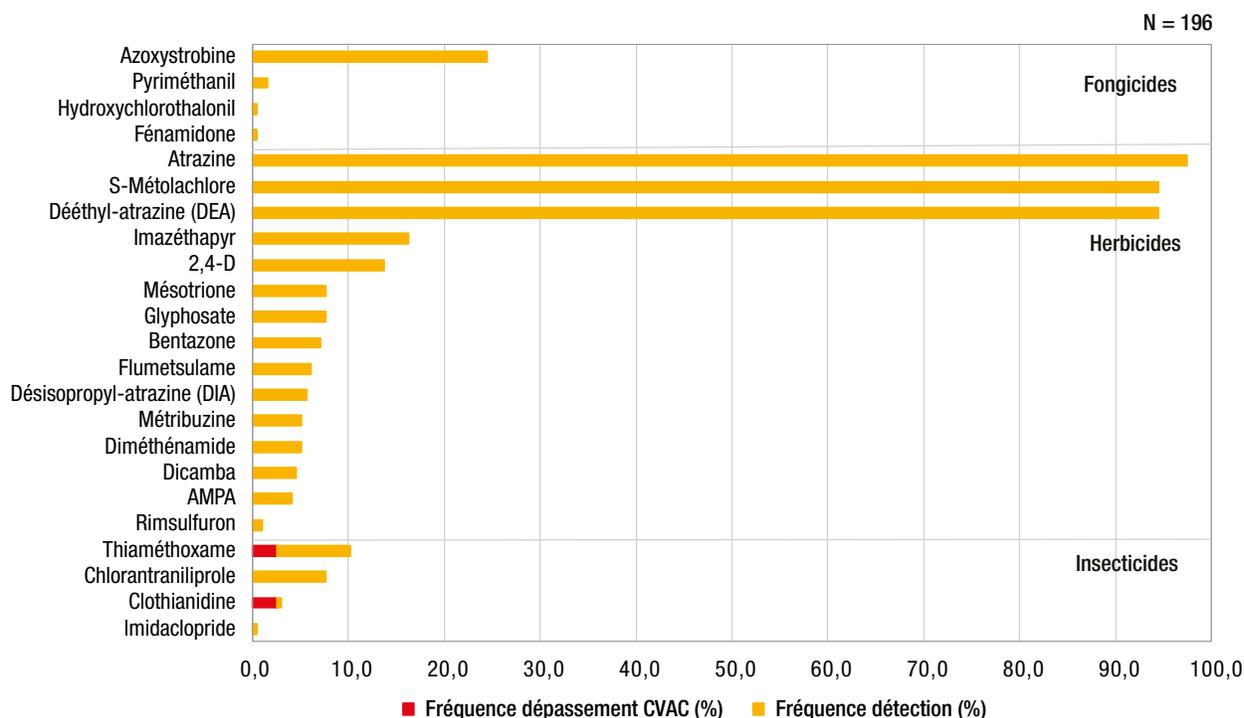


Figure 2.4 Fréquence de détection des pesticides et de dépassement des CVAC dans le lac Saint-Pierre entre 2017 et 2021 (%)

**Fongicides** : Parmi les fongicides détectés, l'azoxystrobine est le plus fréquemment observé soit dans 24 % des échantillons. Ce fongicide est utilisé dans le traitement des semences.

**Insecticides** : 10 % des échantillons présentaient des concentrations de néonicotinoïdes. Le néonicotinoïde le plus souvent détecté était le thiaméthoxame (10 %), suivi de la clothianidine (3 %) et de l'imidaclopride (0,5 %). L'insecticide chlorantraniliprole a quant à lui été observé dans 8 % des échantillons. Seuls, le thiaméthoxame et la clothianidine dépassent le critère de qualité de l'eau de surface établi pour la protection des espèces aquatiques (critère de vie aquatique chronique ou CVAC) dans 3 % des échantillons.

#### ■ Des concentrations similaires à celles mesurées dans les grands tributaires

Les concentrations de pesticides mesurées au lac Saint-Pierre sont généralement plus faibles que celles qui sont observées dans les petits tributaires drainant les champs en culture (Giroux, 2018). Toutefois, elles sont similaires à celles mesurées à l'embouchure des grands tributaires tels que les rivières Yamaska, Saint-François, Nicolet (Giroux, 2022). D'ailleurs, les concentrations d'atrazine et de S-métolachlore se maintiennent entre la station A et la station C située à environ 7 km en aval (figure 2.5).

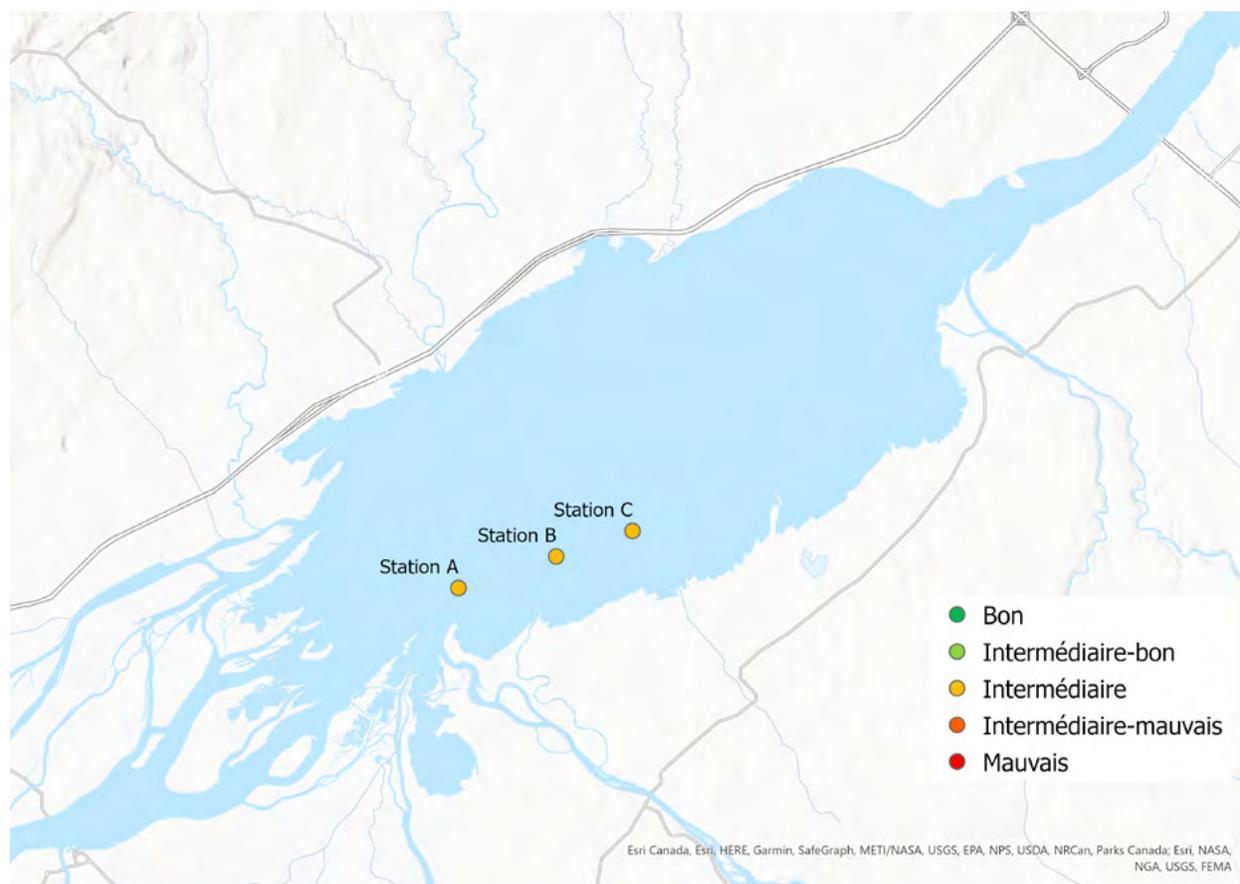


Figure 2.5 Sites échantillonnés dans le lac Saint-Pierre durant les étés 2017 à 2021

## ■ Tendance générale à l'amélioration

Des campagnes d'échantillonnage pour documenter la présence de pesticides dans le lac Saint-Pierre ont également eu lieu au cours des étés 2014 et 2015 (Giroux, 2018). Lorsque l'on compare le portrait obtenu entre 2017 et 2021 à celui de 2014 et 2015, on observe une tendance à l'amélioration pour ce qui est des insecticides néonicotinoïdes (figure 2.6). En effet, leurs fréquences de détection et de dépassement du CVAC ont diminué entre les deux périodes étudiées. Aucun changement n'a été observé entre les deux périodes en ce qui a trait au nombre de pesticides détectés et à l'omniprésence des herbicides atrazine et S-métolachlore.

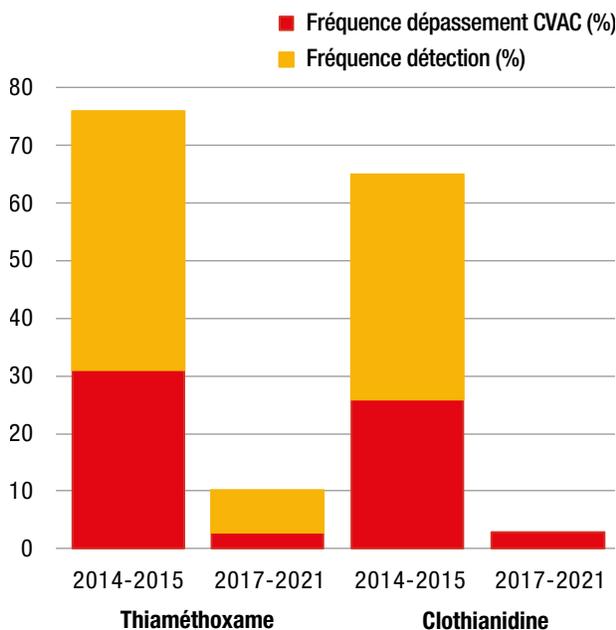


Figure 2.6 Comparaison des fréquences de détection et de dépassement du CVAC pour deux néonicotinoïdes dans le lac Saint-Pierre en 2014 et 2015 et de 2017 à 2021 (%)

- Le thiaméthoxame était observé dans 76 % des échantillons en 2014 et 2015 comparativement à 10 % des échantillons entre 2017 et 2021. Pour sa part, la clothianidine est passée d'une fréquence de détection de 65 % en 2014-2015 à 3 % entre 2017 et 2021. Cette comparaison est impossible pour l'imidaclopride qui n'avait pas été analysé en 2014 et 2015.

- En 2014 et 2015, les concentrations de thiaméthoxame et de clothianidine dépassaient le CVAC dans 31 % et 26 % des échantillons respectivement. Entre 2017 et 2021, ces deux néonicotinoïdes dépassaient le CVAC dans 3 % des échantillons.

## ■ Un effet de la nouvelle réglementation

À compter de 2018, une nouvelle réglementation qui a introduit l'obligation d'obtenir une prescription et une justification agronomiques pour vendre et utiliser les pesticides qui présentent le plus de risque (atrazine, chlorpyrifos, thiaméthoxame, imidaclopride et clothianidine) est entrée progressivement en vigueur.

Les baisses de fréquences de détection et de dépassement du CVAC observées pour les néonicotinoïdes découleraient, du moins en partie, de la diminution de l'usage de ces produits suivant la mise en œuvre de cette réglementation. Fait à noter, en 2020, les superficies de maïs et de soya ensemencés avec des semences enrobées de néonicotinoïdes représenteraient moins de 1 % en comparaison à 100 % en 2015 (MELCC, 2022).

Cette réglementation a possiblement eu un effet sur les concentrations d'atrazine mesurées dans le lac Saint-Pierre. Bien que les fréquences de détection de cet herbicide soient similaires entre les deux périodes étudiées, les concentrations mesurées entre 2017 et 2021 sont significativement plus basses que celles mesurées en 2014-2015 (test de Wilcoxon-Mann-Whitney,  $p < 0,05$ ). De plus, on n'observe aucun dépassement du CVAC pour l'atrazine entre 2017 et 2021 alors qu'en 2014 et 2015, 5 % des échantillons présentaient des dépassements. Depuis, la mise en œuvre de la prescription et la justification agronomiques, une baisse importante (96 %) des ventes d'atrazine est observée.

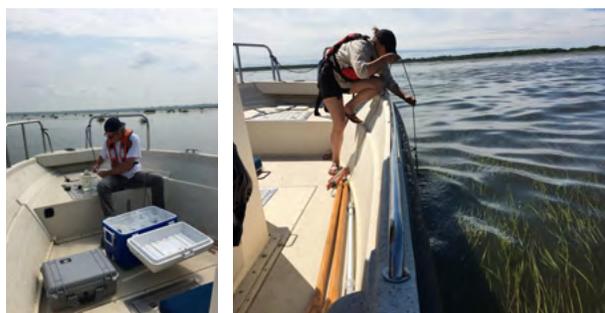
Néanmoins, les conditions climatiques plus sèches qui ont prévalu durant la saison de production au cours des dernières années peuvent aussi avoir contribué à ces diminutions. Les différentes initiatives de conservation et de restauration des rives et du littoral du lac Saint-Pierre ainsi que la promotion de pratiques agricoles durables peuvent également y avoir contribué.

### ■ Que représente cet indicateur pour les enjeux environnementaux du Saint-Laurent?

Le lac Saint-Pierre subit une forte pression qui provient des terres agricoles. Les résultats obtenus montrent que des pesticides utilisés dans les bassins versants en amont sont transportés par les cours d'eau jusqu'au lac Saint-Pierre. Bien qu'une amélioration ait été observée concernant certains pesticides, des incertitudes sur des effets potentiels additifs et synergiques pour les organismes aquatiques demeurent, compte tenu du nombre de pesticides détectés dans les eaux peu profondes du lac.

### ■ En quoi cet indicateur est affecté par les changements climatiques?

Les changements dans la fréquence et la sévérité des événements hydrologiques et l'augmentation de la température de l'eau conjugués avec l'allongement de la saison de production pourraient aussi avoir des effets sur la qualité de l'eau des tributaires et, par conséquent, sur le lac Saint-Pierre (Ouranos, 2015 et Dulude, 2016). Des chercheurs (Dulude, 2016) anticipent que ces changements risquent de faire disparaître certains habitats et d'augmenter les concentrations des substances polluantes (azote, phosphore, pesticides, etc.).



Échantillonnage de l'eau au lac Saint-Pierre. Crédit photo : MELCCFP

### Pour en savoir plus

Giroux, I. 2018. [État de situation sur la présence de pesticides au lac Saint-Pierre](#), Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'information sur les milieux aquatiques.

### Références

Giroux, I. 2022. [Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2018 à 2020](#), Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la qualité des milieux aquatiques.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2022. [Bilan des ventes de pesticides au Québec - Année 2020](#). Direction des matières dangereuses et des pesticides.

Dulude, A. M. 2016. [Impacts du réchauffement climatique sur le lac Saint-Pierre](#). Coopérative de solidarité de la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre.

Ouranos. 2015. [Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015](#). Montréal, Québec : Ouranos. 415 p.

## Salubrité des sites potentiels de baignade

Organisation responsable : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Territoire à l'étude : Tronçon fluvial et estuaire fluvial



État : intermédiaire en 2019-2021

Tendance : inchangée depuis 2003

L'état global de la salubrité des sites potentiels de baignade pour les années 2019 à 2021 est intermédiaire. Près de 56 % des 16 sites présentent en moyenne un potentiel de baignade bon ou très bon. Cela signifie qu'on peut se baigner au moins 70 % du temps à un peu plus d'un site

sur deux et que ces sites ont obtenu une cote annuelle de A (bonne) à C (passable) pour la période 2019-2021. Aussi, près de 40 % des sites se classent comme sites de qualité en présentant une cote annuelle excellente ou bonne (cote A ou B). Pour tous les sites confondus, 63 % des jours suivis étaient baignables.

La qualité bactériologique est variable selon les sites étudiés (figure 2.7) et la différence dans les concentrations d'*E. coli* mesurées entre ces derniers est significative. Cela suggère que les sources de contamination ou leurs effets varient entre les sites étudiés. Deux sites du secteur Lanoraie aux îles de Sorel présentent les valeurs les plus élevées pour la période 2019 à 2021, aux environs de 1500 UFC/100 ml. En revanche, le site du parc de l'Île Charron (Secteur Longueuil à Varennes), avec une concentration de 30 UFC/100 ml, présente une qualité de l'eau significativement meilleure que la plupart des sites.

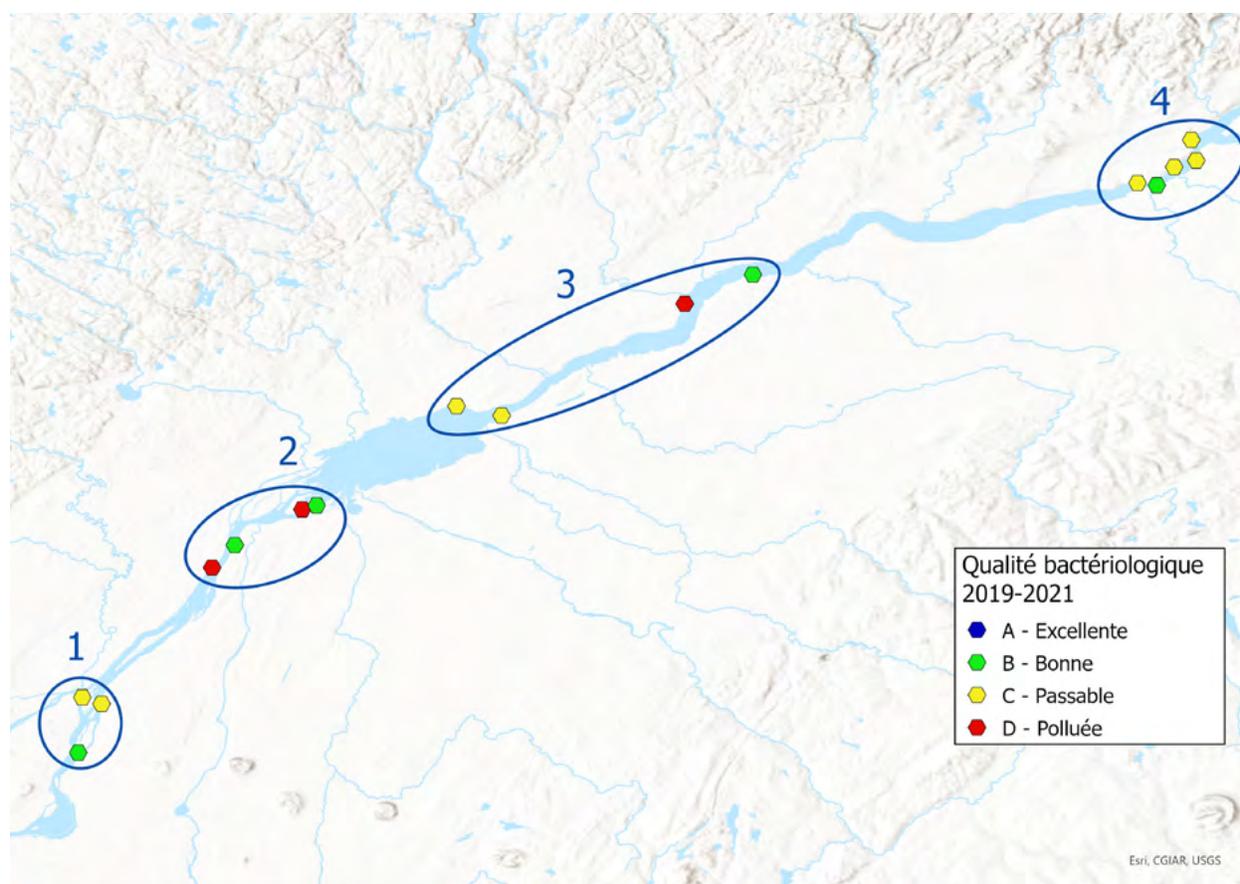


Figure 2.7 Qualité bactériologique 2019-2021 des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve

Quatre secteurs sont délimités par des cercles et numérotés de 1 à 4 : 1) Longueuil à Varennes; 2) Lanoraie aux îles de Sorel; 3) Francheville à Deschailions; 4) Québec-Lévis.

L'analyse par secteur montre que la qualité bactériologique se dégrade immédiatement en aval de l'agglomération de Montréal. La distribution des cotes de mauvaise qualité (cote D) passe de 26 % à 53 % entre le secteur situé en amont du rejet des eaux usées non désinfecté de Montréal et celui situé en aval (figure 2.8). Cette diminution se répercute sur le pourcentage de sites à bon potentiel (SBP) qui passe de 66,7 % en amont de Montréal à 50 % en aval.

La qualité des sites demeure variable entre Francheville et Deschaillons, bien que le nombre de cotes D diminue progressivement (35 %) par rapport au secteur en amont. Des sources locales de contamination sont à considérer, mais il n'est pas exclu que le panache bactérien issu de l'agglomération montréalaise touche également certains de ces sites à l'occasion (Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent, 2019).

Enfin, la qualité s'améliore encore légèrement vers le secteur de Québec-Lévis, avec une diminution des cotes D à 33 %. Pourtant, ce secteur enregistrait davantage de pluies aux moments des visites (pourcentage de temps sec plus faible; figure 2.8).

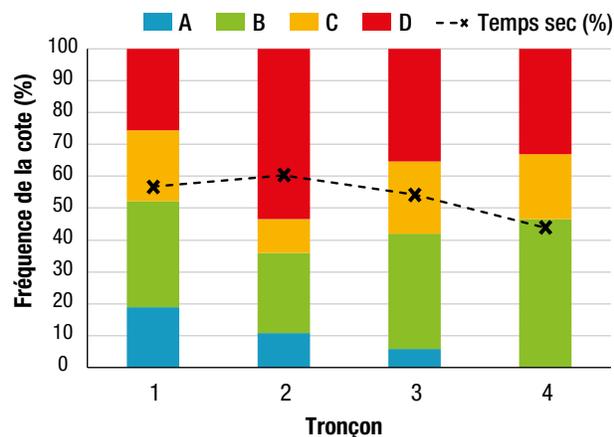


Figure 2.8 Distribution des cotes de qualité et du temps sec par secteur pour 2019-2021

Les pourcentages de cotes et de temps sec sont compilés en utilisant les données obtenues par date de visite pour chaque site du secteur. 1) Longueuil à Varennes; 2) Lanoraie aux îles de Sorel; 3) Francheville à Deschaillons; 4) Québec-Lévis.

En outre, les rejets non désinfectés provenant des stations d'épuration des eaux usées de Montréal, Longueuil et Repentigny compromettent les usages récréatifs (contact direct et indirect) sur une partie du fleuve. Il reste cependant

quelques enclaves où la qualité bactériologique mesurée en 2019-2021 est bonne (figure 2.7). Pour la période étudiée, cependant, aucun site ne présente une qualité excellente.

### ■ Aucune tendance depuis 2003

L'état des sites potentiels de baignade du fleuve varie d'intermédiaire-mauvais à intermédiaire-bon selon l'année du suivi (figure 2.9). Les différents indicateurs de qualité présentent également une variabilité importante entre les années de suivi (figure 2.10).

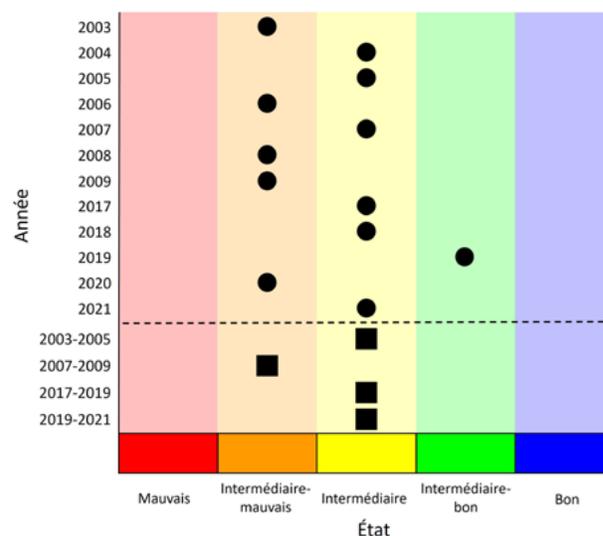


Figure 2.9 Évolution de l'état global des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve entre 2003 et 2021

Afin de statuer sur l'évolution temporelle et réduire l'effet de la variabilité interannuelle, la tendance est évaluée en comparant des regroupements de trois années consécutives. La tendance globale entre le début du suivi (2003-2005) et les années récentes (2019-2021) est au maintien de l'état intermédiaire. L'intervalle 2007-2009 (avant l'interruption du suivi) présente un plus faible pourcentage de sites de qualité, de jours baignables et de sites de bon potentiel, ce qui lui confère un état intermédiaire-mauvais. Toutefois, l'intervalle 2017-2019 (redémarrage du suivi) présente le même état que pour la période 2019-2021.

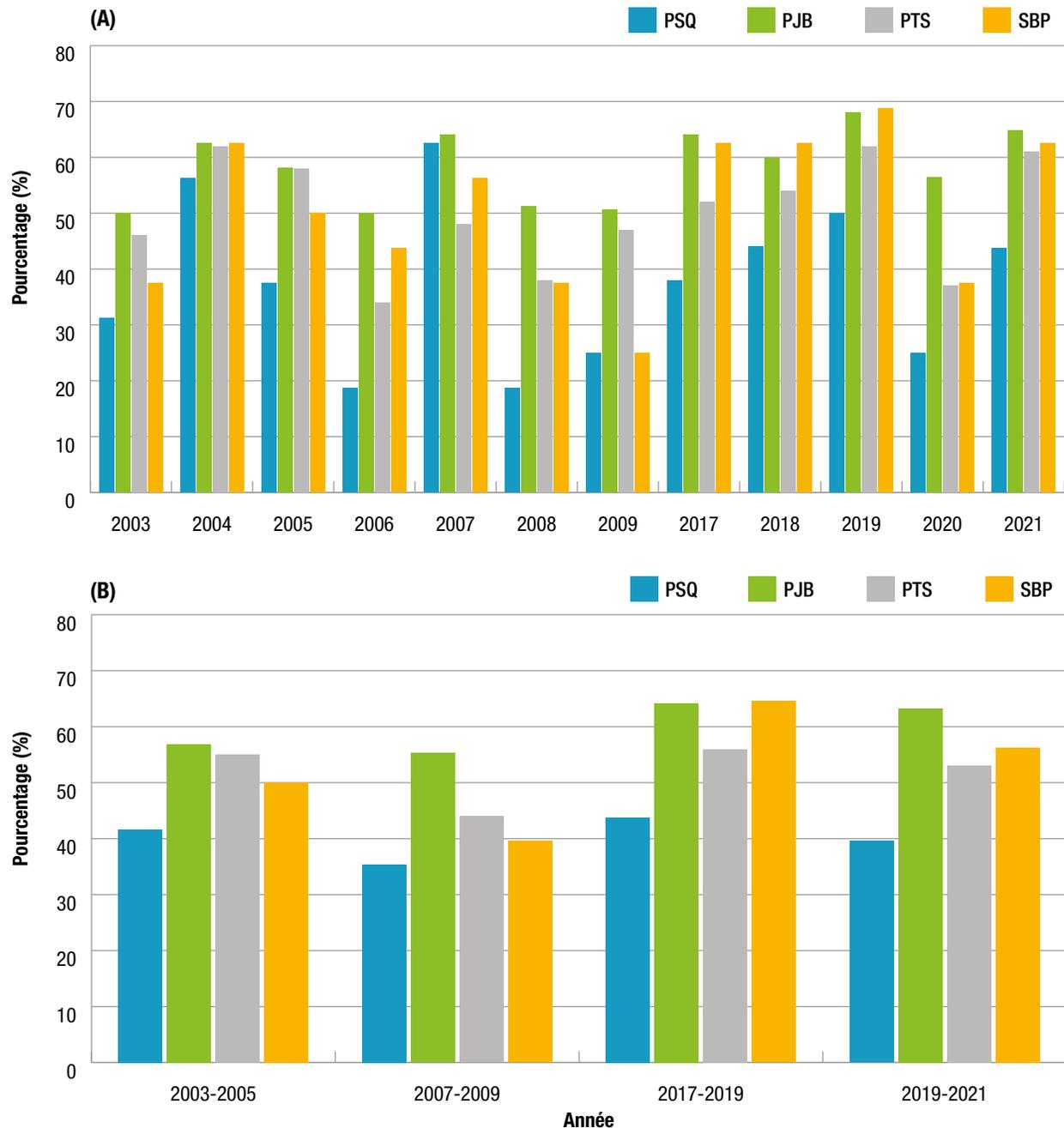


Figure 2.10 Évolution des indicateurs de qualité des sites potentiels de baignade (A) entre 2003 et 2021 et (B) par intervalles de trois ans pour les années 2003-2005, 2007-2009, 2017-2019 et 2019-2021

Les indicateurs de qualité des sites sont le pourcentage de sites de qualité (PSQ), le pourcentage de jours baignables (PJB), le pourcentage de sites à bon potentiel (SBP), ainsi que le pourcentage de temps sec (PTS).

La variabilité interannuelle dans la qualité bactériologique de l'eau est expliquée en partie par la présence de temps sec ou pluvieux. Les années caractérisées par un plus grand pourcentage d'échantillonnages réalisés en période sèche présentent un pourcentage plus grand de sites de qualité, de jours baignables et de sites à bon potentiel.

Pour ce qui est de la tendance temporelle, le pourcentage de temps sec de 2019-2021 est similaire à celui enregistré en 2017-2019 et en 2003-2005. Ces périodes présentent des pourcentages de temps sec plus élevés que ceux observés en 2007-2009, ce qui pourrait expliquer la légère détérioration notée durant cette période.

### ■ En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?

Un enjeu important du fleuve Saint-Laurent porte sur les rejets d'eaux usées non désinfectées de l'agglomération montréalaise. La ville de Montréal travaille à la construction d'un système qui permettra de désinfecter les eaux par ozonation et le présent suivi sera révélateur quant à l'amélioration de la qualité bactériologique des eaux qui en résultera.

### ■ En quoi cet indicateur est affecté par les changements climatiques?

Les changements climatiques peuvent :

- modifier la distribution du régime hydrique et des panaches bactériens;

- augmenter la contamination de l'eau par des débordements associés à un plus grand nombre d'événements extrêmes de pluie;
- concentrer les contaminants lors d'étiages plus sévères et favoriser la survie des bactéries dans des eaux plus chaudes liées à l'augmentation de la température de l'air projetée (MELCC, 2020).

Dans ce contexte où l'on prédit une augmentation du nombre d'événements extrêmes de pluie, combinée à des températures plus élevées qui inciteront davantage les Québécois à se rafraîchir en se baignant (Rousseau et collab., 2004; Fortier, 2013; Ouranos, 2015), des interventions comme la mise en place d'équipements de désinfection, la réduction des débordements d'eaux usées et la réduction du ruissellement de microorganismes vers les milieux aquatiques, s'avéreront essentielles.

## Comment évalue-t-on la salubrité des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve?



Le site au parc de l'Île Charron, bien que près de Montréal (en arrière-plan), présente une bonne qualité bactériologique de l'eau. Crédit photo : Caroline Anderson, MELCCFP

### Indicateurs de la qualité bactériologique

Quatre indicateurs sont utilisés pour interpréter davantage la qualité de l'eau : le pourcentage de sites de qualité (PSQ), le pourcentage de jours baignables (PJB), le pourcentage de sites à bon potentiel (SBP), ainsi que le pourcentage de temps sec (PTS) (Anderson, 2021).



Deux échantillons composites sont effectués pour chaque site à partir des différents prélèvements réalisés. Crédit photo : Caroline Anderson, MELCCFP

### Cotes de qualité et état global

La qualité bactériologique de 16 sites sentinelles du fleuve Saint-Laurent est évaluée en utilisant les concentrations d'*E. coli* (UFC/100 ml) dans l'eau. L'état global de l'indicateur est déterminé par le pourcentage de sites dont le potentiel de baignade est bon ou très bon (SBP) (Anderson, 2021).

## Pour en savoir plus

Anderson, C. 2021. [La salubrité des sites potentiels de baignade en eau douce du fleuve, 3<sup>e</sup> édition](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec.

## Références

Fortier, C. 2013. Impact des changements climatiques sur les débordements des réseaux d'égouts unitaires, Université du Québec, Institut National de la Recherche Scientifique – Centre Eau Terre Environnement. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de maîtrise en sciences de l'eau, 125 p. et 6 annexes.

Groupe de travail Suivi de l'état du Saint-Laurent. 2019. [Portrait global de l'état du Saint Laurent 2019](#), Plan d'action Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Parcs Canada, Pêches et Océans Canada, Stratégie Saint-Laurent, 60 p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2020. [Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec](#), édition 2020, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 480 p.

Ouranos. 2015. Sommaire de la synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec, édition 2015, Montréal, Québec, Ouranos, 13 p.

Rousseau, A.N., A. Mailhot, M. Slivitzky, J-P. Villeneuve, M.J. Rodriguez et A. Bourque. 2004. Usages et approvisionnement en eau dans le sud du Québec, Niveau des connaissances et axes de recherche privilégier dans une perspective de changements climatiques Canadian Water Resources Journal / Revue canadienne des ressources hydriques, 29:2, p.121-134.

## Processus océanographiques : oxygène dissous et acidité

Organisation responsable : Pêches et Océans Canada (MPO)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime et golfe du Saint-Laurent (près de Rimouski)



État : intermédiaire-mauvais en 2018-2022

Tendance : détérioration depuis les années 30

État de l'oxygène dissous : mauvais

### ■ L'oxygène dissous à son plus bas en 2022

Bien que l'état global soit intermédiaire-mauvais à l'égard des processus océanographiques, les constats spécifiques relatifs à l'oxygène dissous sont classés comme étant « mauvais ». Une moyenne annuelle de la saturation en oxygène inférieure à 15 % est considérée mauvaise. En 2018-2019, les valeurs de saturation observées, soit environ 17 %, étaient comparables à celles observées au cours de la période 2013-2017. Toutefois, une baisse importante est observée depuis 2020 atteignant un minimum record de 11,4 % en 2022.



Crédit : Peter Galbraith, MPO

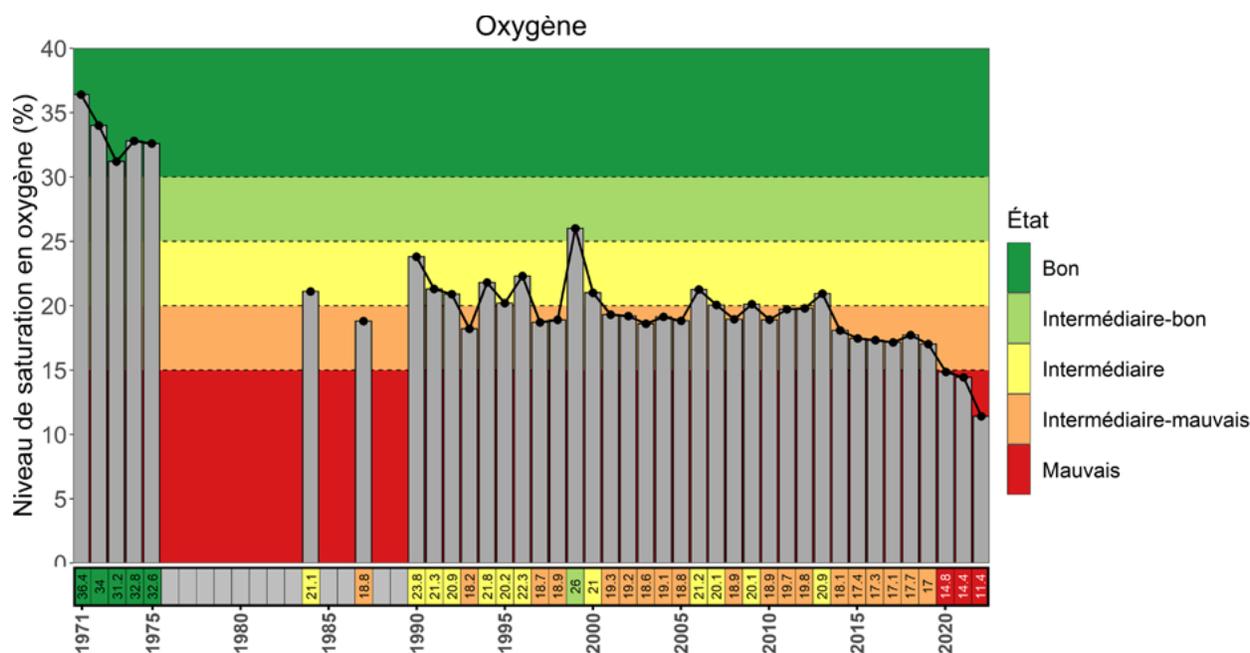


Figure 2.11 Niveaux de saturation en oxygène des eaux profondes de l'estuaire mesurés de 1971 à 2022

Rappelons que l'oxygène dissous est essentiel au maintien de la vie aquatique. L'hypoxie, causée par un manque de disponibilité en oxygène dissous, est un phénomène observé dans les eaux profondes de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. Rares sont les organismes marins qui tolèrent des saturations en oxygène inférieures à 20 %. Le seuil de l'hypoxie est généralement fixé à 30 %, bien que certains organismes plus sensibles, peuvent ressentir des effets dès que la saturation en oxygène est sous 70 %.

### État du pH : intermédiaire-mauvais

#### ■ Un pH à son plus bas en 2022

Les données indiquent que l'état du pH classé « intermédiaire-mauvais », pour la période 2018-2022, pourrait bien se détériorer. En 2022, le pH a diminué drastiquement à un minimum record de 7,5. Même si les diminutions de pH peuvent sembler peu significatives en chiffre, il importe de rappeler que l'échelle de pH est logarithmique. Ainsi, la diminution d'environ 0,03 unité de pH entre 2018 et 2022 a entraîné une augmentation de l'acidité du milieu de plus de 8 %.



Crédit : Aude Boivin-Rioux, MPO

D'ailleurs, ces constats démontrent une importante dégradation du milieu. Ils doivent servir de signal d'alerte quant à l'état du milieu et aux conséquences qui pourraient en résulter, tant en ce qui concerne l'écosystème lui-même que les industries qui en dépendent.

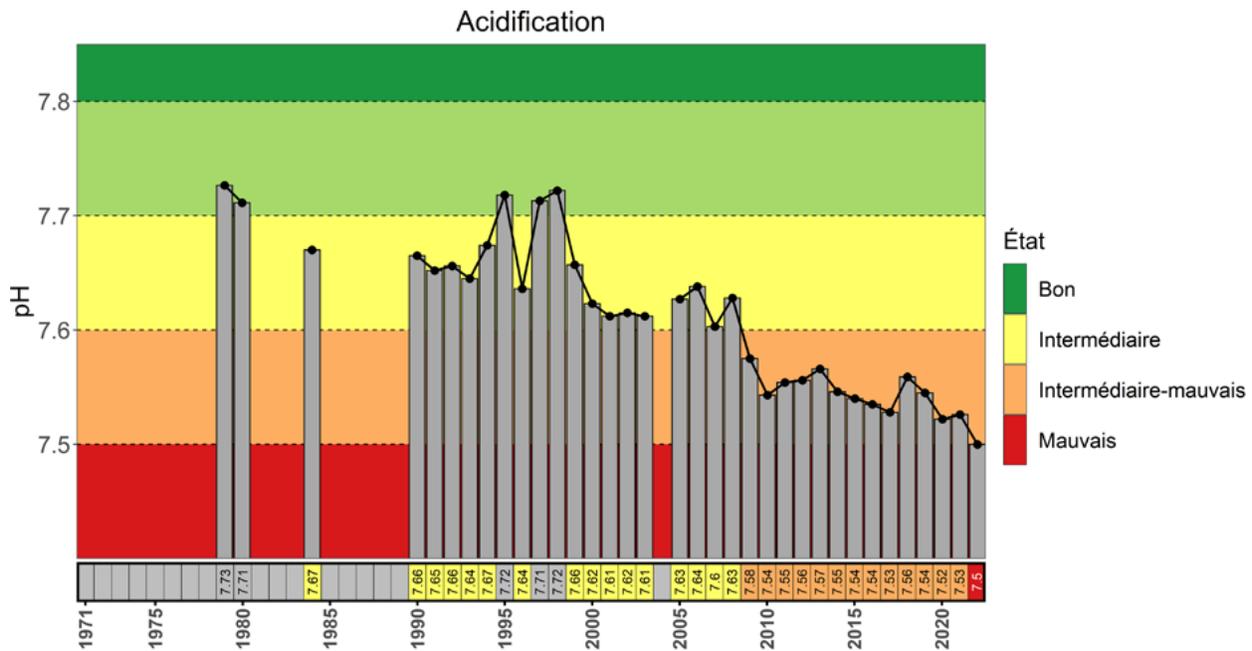


Figure 2.12 pH mesuré dans les eaux profondes de l'estuaire de 1971 à 2022

### ■ Tendence à long terme à la détérioration de l'oxygène dissous et du pH

Au début des années 30, la saturation en oxygène dissous dans les eaux profondes de l'estuaire était près de 40 %. Depuis 2020, les valeurs moyennes mesurées sont inférieures à 15 %, rendant quasi impossible la survie de plusieurs espèces d'importance commerciale dans les eaux profondes de l'estuaire.

Quant au pH, il était de 7,8-7,9 au début des années 30 dans les eaux profondes de l'estuaire, ce qui est considéré normal dans un tel écosystème aquatique. En 2022, le pH frôle 7,5, ce qui représente une diminution de 0,3-0,4 unité de pH. Une telle diminution du pH signifie que les eaux sont 100 à 150 % plus acide. Ainsi, l'acidification des eaux profondes de l'estuaire qui s'est produite sur une courte période peut causer des effets négatifs sur plusieurs organismes.

### ■ Quels sont les effets des changements climatiques sur les processus océanographiques?

Les changements climatiques ont une incidence directe sur les courants océaniques qui, à leur tour, influencent divers processus océanographiques. Les eaux profondes qui

entrent dans le golfe et remontent par le chenal Laurentien jusqu'à l'estuaire sont constituées des eaux chaudes en provenance du Gulf Stream et des eaux froides provenant du Labrador. En raison des changements climatiques et des modifications de courant subséquentes, ces eaux profondes contiennent désormais une plus grande proportion d'eau chaude du Gulf Stream. Or, l'augmentation des températures de l'eau réduit la disponibilité de l'oxygène dissous, alors que la demande des organismes en oxygène dissous s'accroît via une respiration accélérée.

Le processus de respiration, en plus d'entraîner la consommation en oxygène, entraîne aussi l'accumulation de CO<sub>2</sub>, ce qui a pour effet d'amplifier l'acidification des eaux. L'acidification entraîne une réduction de la disponibilité du carbonate de calcium nécessaire à la construction des coquilles et squelettes de plusieurs organismes. Ainsi, les changements dans les proportions des masses d'eau formant les eaux profondes du golfe et la décomposition de la matière organique dans les eaux profondes seraient responsables de l'apparition de l'hypoxie et de l'acidification du Saint-Laurent. L'accumulation constante du CO<sub>2</sub> provenant de l'atmosphère contribue également à l'acidification des eaux.

### Pour en savoir plus

Blais, M., P.S. Galbraith, S. Plourde, E. Devred, S. Clay, C. Lehoux et L. Devine. 2021. [Les conditions océanographiques chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/060. iv + 70 p.

Brennan, C.E., H. Blanchard et K. Fennel. 2016. Putting temperature and oxygen thresholds of marine animals in context of environmental change: A regional perspective for the scotian shelf and gulf of St. Lawrence. *PLoS One* 11(12): 1-27.

Dupont-Prinet, A., M. Pillet, D. Chabot, T. Hansen, R. Tremblay et C. Audet. 2013. Northern shrimp (*Pandalus borealis*) oxygen consumption and metabolic enzyme activities are severely constrained by hypoxia in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 448: 298-307.

Mucci, A., M. Starr, D. Gilbert, et B. Sundby. 2011. Acidification of lower St. Lawrence Estuary bottom water. *Atmosphere-Ocean*, 49 (3): 206–218, doi:10.1080/07055900.2011.599265

Waldbusser, G.G., B. Hales, C.J. Langdon, B.A. Haley, P. Schrader, E.L. Brunner, M.W. Gray, C.A. Miller et I. Gimenez. 2015. Saturation-state sensitivity of marine bivalve larvae to ocean acidification. *Nat. Clim. Chang.* 5(3): 273-280.

## Processus océanographiques : Température de l'eau et glace de mer

Organisation responsable : Pêches et Océans Canada  
Territoire à l'étude : estuaire maritime et golfe du Saint-Laurent



État : Mauvais en 2018-2022  
Tendance : Détérioration depuis 2017

Les eaux estivales de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent comprennent trois couches :

- les eaux de surface, qui subissent un cycle saisonnier important par leur interaction avec l'atmosphère;
- la couche intermédiaire froide estivale, le froid qui reste de l'hiver précédent;
- et les eaux profondes sous 150 m, qui subissent peu d'interactions avec l'atmosphère.

L'état global de cet indicateur est classé « mauvais » dû principalement aux températures élevées des eaux profondes.

### ■ Les températures des eaux de surface et de la couche intermédiaire froide et la glace de mer classées « intermédiaires »

En 2022, la température moyenne de l'eau de surface au mois d'août ainsi que celle de mai à novembre ont atteint des maximums jamais observés depuis 1981. C'est toutefois en 2021 que la fin de l'été a été la plus tardive.

Quant aux températures de l'eau de la couche intermédiaire froide et la présence de glace de mer, elles sont très variables et influencées par les conditions atmosphériques hivernales. L'hiver doux en 2021 a laissé le golfe presque sans glace. Les températures de la couche intermédiaire froide estivale de 2021 ont été les plus chaudes jamais observées depuis 1980.

Bien que la température de l'eau de surface demeure stable en comparaison à la période 2013-2017, celle de la couche intermédiaire froide et des eaux profondes a augmenté.

En septembre 2020, la superficie du fond marin du plateau madelinien dont les eaux sont plus froides que 1 °C a été la plus faible depuis 1964. Au même moment, la température moyenne sur les fonds de plus de 30 mètres de profondeur sur le plateau madelinien a, quant à elle, atteint un record de 2,25 degrés Celsius.

### ■ Les eaux profondes se réchauffent

Depuis 2015, les températures des couches profondes atteignent des niveaux records en comparaison aux températures enregistrées depuis 1915. La température moyenne à 300 mètres de profondeur a dépassé 7 °C pour la première fois en 2022.

À ces profondeurs, on observe un réchauffement constant depuis 2009. Les eaux profondes sont constituées d'un mélange des eaux chaudes du Gulf Stream et des eaux froides du courant du Labrador Est. Le changement dans la composition de ce mélange est la principale cause des changements de températures des eaux profondes. En comparaisons aux données historiques (1981-2010), les températures ont toutes augmenté.

### ■ En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?

Le réchauffement des eaux profondes contribue à l'hypoxie de deux façons : les eaux plus chaudes qui pénètrent dans le golfe sont plus faibles en oxygène dissous, et la hausse des températures accélère la consommation bactérienne de l'oxygène. L'enrichissement des eaux provenant du Gulf Stream ne peut qu'empirer la situation d'hypoxie puisque ces eaux sont moins riches en oxygène dissous que les eaux du courant du Labrador.

### ■ En quoi cet indicateur est affecté par les changements climatiques?

La température de l'eau de surface est en lien direct avec le réchauffement de l'atmosphère. Celle de la couche intermédiaire froide et le couvert de glace de mer sont reliés, du moins en partie, aux températures hivernales. Les températures profondes sont en augmentation depuis 2009 dans le golfe du Saint-Laurent dû à un changement dans la composition des eaux dont un apport accru du Gulf Stream. L'enrichissement des eaux provenant du Gulf Stream ne peut qu'empirer la situation d'hypoxie puisque ces eaux moins riches en oxygène dissous que les eaux du courant du Labrador. Ce changement est possiblement lié aux changements de la circulation océanique causés par le réchauffement de la planète (Claret et collab., 2018).

### Pour en savoir plus

Galbraith, P.S., J. Chassé, J. Dumas, J.-L. Shaw, C. Caverhill, D. Lefavre et C. Lafleur. 2022. [Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2021](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2022/034. iv + 83 p.

Gouvernement du Canada - [Programme de monitoring de la zone Atlantique \(PMZA\)](#).

### Références

Claret, M., E.D. Galbraith, J.B. Palter, D. Bianchi, K. Fennel, D. Gilbert et J.P. Dunne. 2018. Rapid coastal deoxygenation due to ocean circulation shift in the northwest Atlantic. *Nature Climate Change*, Vol 8, 868-872.

## Salubrité des eaux coquillières

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime et golfe



État : intermédiaire-bon en 2022  
Tendance : inchangée depuis 2018

Les eaux côtières sont très vulnérables aux effets des activités humaines, qui causent toujours la perte d'usages comme la cueillette récréative de myes et de moules. En effet, les coliformes fécaux présents dans les eaux contaminées s'accumulent dans la chair des mollusques et peuvent les rendre impropres à la consommation. Le principal rôle du programme de classification des eaux

coquillières (PCEC) d'ECCC est d'évaluer les conditions sanitaires dans les secteurs de cueillette et d'élevage de mollusques bivalves.

Pour ce faire, ECCC effectue des relevés sanitaires en rive et mesure les niveaux de coliformes fécaux dans les eaux de croissance des mollusques en vue d'appuyer le Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM). Afin de faire un portrait global de la situation, une cote (A, B et C) a été attribuée à 250 secteurs. Cette cote indique si la qualité des eaux est propice à la cueillette des mollusques :

- A : Respecte les critères d'un secteur agréé;
- B : Respecte les critères d'un secteur agréé sous condition;
- C : Ne répond pas aux critères d'un secteur agréé (restreint ou interdit).



Figure 2.13 Secteurs de cueillette de mollusques évalués entre 2018 et 2022

### ■ Une qualité des eaux coquillères variable selon les régions

L'état global des secteurs coquilliers en fonction de la qualité de l'eau du Saint-Laurent est jugé « intermédiaire-bon » entre 2018 et 2022. Parmi les 250 secteurs identifiés, 52 % ont la cote C et ne permettent pas la cueillette de mollusques, 40 % respectent les critères d'un secteur agréé (cote A) et 8 % ont la cote B. La qualité de l'eau et la proportion de secteurs identifiée A ou B sont très variables entre les différentes régions d'étude.

#### ■ Îles-de-la-Madeleine

La qualité bactériologique des eaux coquillères aux Îles-de-la-Madeleine est excellente. Le nombre total des secteurs évalués est de 44. La majorité d'entre eux (84 %) respecte les critères d'un secteur agréé ou agréé sous condition (cotes A et B), alors que seulement 16 % des secteurs ne permettent pas la cueillette des mollusques. En comparaison avec les résultats de la période précédente, 2014-2018, l'état de l'accès à l'usage des secteurs évalués des Îles-de-la-Madeleine demeure stable.

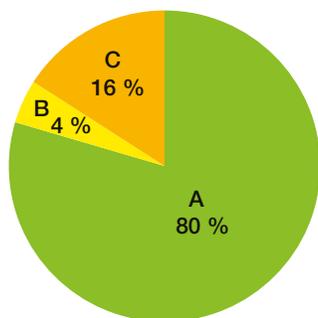


Figure 2.14a Pourcentages des secteurs des Îles-de-la-Madeleine selon la cote de qualité bactériologique

#### ■ Basse-Côte-Nord

Dans cette région, 53 % des 19 secteurs évalués respectent les critères d'un secteur agréé, et la tendance est stable. Cette région comporte une grande proportion de côtes non définies en secteur, dont la qualité de l'eau attendue serait excellente en raison de l'absence ou de la très faible présence de sources de contamination à proximité.

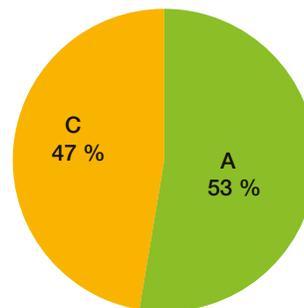


Figure 2.14b Pourcentages des secteurs de la Basse-Côte-Nord selon la cote de qualité bactériologique

#### ■ Moyenne-Côte-Nord

La qualité des eaux coquillères de cette région est partagée entre les cotes A-B et la cote C. Le même constat a été fait durant la période 2014-2018 et la tendance est stable.

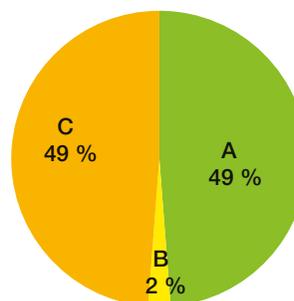


Figure 2.14c Pourcentages des secteurs de la Moyenne-Côte-Nord selon la cote de qualité bactériologique

#### ■ Haute-Côte-Nord/Charlevoix

Plus de la moitié des secteurs évalués de la région de la Haute-Côte-Nord/Charlevoix (52 %) respecte les critères d'un secteur agréé ou agréé sous condition (cotes A ou B). Tout comme les régions précédentes, la tendance de l'accès à l'usage des secteurs évalués de la Haute-Côte-Nord/Charlevoix est stable depuis 2014-2018.

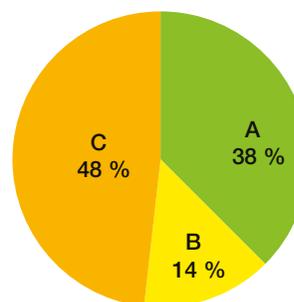


Figure 2.14d Pourcentages des secteurs de la Haute-Côte-Nord/Charlevoix selon la cote de qualité bactériologique

### ■ Gaspésie

En Gaspésie, seulement 29 % des 63 secteurs évalués respectent les critères d'un secteur agréé ou agréé sous condition (cote A ou B), alors que 71 % ne les respectent pas (cote C). La tendance est stable depuis 2014-2018.

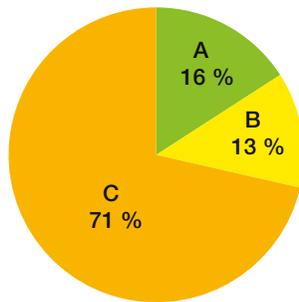


Figure 2.14e Pourcentages des secteurs de la Gaspésie selon la cote de qualité bactériologique

### ■ Bas-Saint-Laurent

Parmi les 27 secteurs évalués, 81 % ont la cote C, donc ne permettent pas la cueillette de mollusques. La tendance est stable depuis 2014-2018.

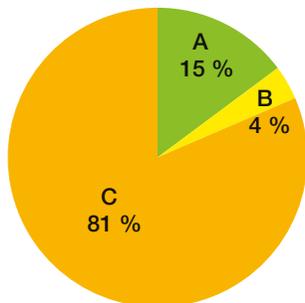


Figure 2.14f Pourcentages des secteurs du Bas-Saint-Laurent selon la cote de qualité bactériologique

### ■ Une amélioration de la qualité de l'eau prévue à long terme

La tendance de l'accès aux secteurs coquilliers selon la qualité bactériologique de l'eau dans son ensemble est stable en 2022 par rapport à 2018. Que ce soit en Gaspésie, au Bas-Saint-Laurent, aux Îles-de-la-Madeleine ou le long de la Côte-Nord, ce sont les eaux usées provenant des municipalités ou de résidences isolées ainsi que la présence d'activités agricoles qui sont les principales sources de contamination bactériologique. Cependant, il est probable qu'à long terme, une amélioration de la qualité de l'eau puisse être observée avec la mise en œuvre du Règlement sur les effluents des systèmes d'assainissement des eaux usées de la Loi sur les pêches via l'Accord d'équivalence avec le Québec. Celui-ci favoriserait l'implantation et l'amélioration des usines de traitement des eaux usées. Quelques municipalités ont entamé des démarches en ce sens.

### Pour en savoir plus

Douville, M. 2021. [Salubrité des eaux coquillières dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada.

## Communauté de macroinvertébrés benthiques

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Tronçon fluvial (lac Saint-François au Lac Saint-Pierre)  
Période : 2018-2023



État : indéterminé  
Tendance : indéterminée

Le dernier bilan des travaux menés par les scientifiques d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) sur les communautés de macroinvertébrés benthiques dans le fleuve Saint-Laurent (2013-2018) classait leur état « intermédiaire ». Un gradient de dégradation était observé de l'amont vers l'aval, c'est-à-dire du lac Saint-François au lac Saint-Pierre. Dans le lac Saint-Pierre, l'ensemble des communautés benthiques littorales est exposé à une contamination de l'eau par les pesticides.

De 2004 à 2018, des macroinvertébrés benthiques ont été recueillis dans des herbiers aquatiques et des bas marais littoraux du Saint-Laurent selon le protocole du Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA), un programme de biosurveillance collaboratif dirigé par ECCC. Les résultats, publiés en 2020, portaient sur quatre secteurs : le lac Saint-François, le lac Saint-Louis, le tronçon fluvial Varennes-Contrecoeur et le lac Saint-Pierre (figure 2.15).

De 2019 à 2023, certaines stations d'échantillonnages dans le fleuve ont été revisitées (figure 2.16). À noter qu'en 2020, aucun échantillonnage n'a eu lieu à cause de la restriction des activités dans le contexte de la pandémie de Covid-19. En 2021 et 2022, des échantillons ont été récoltés à 12 stations, dans le lac Saint-Pierre exclusivement. Les données seront analysées et présentées en 2025 dans une fiche d'information sur l'état des communautés benthiques.

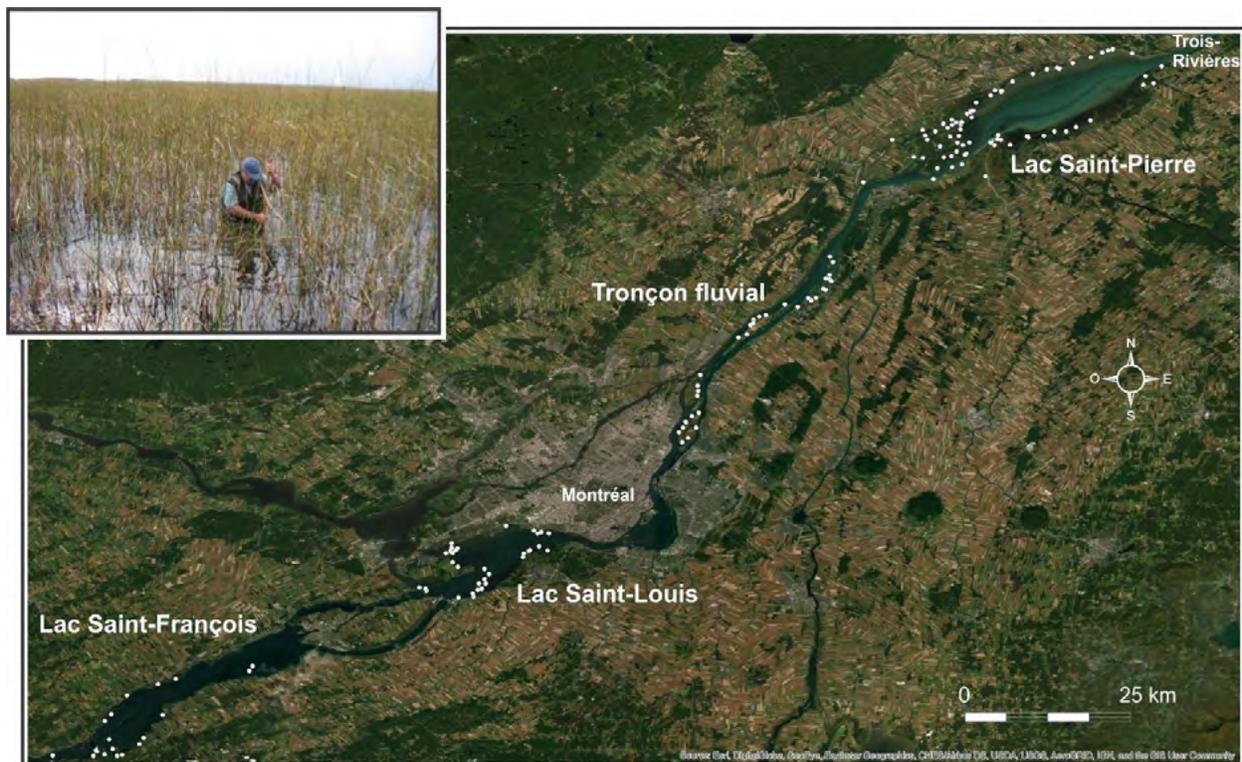


Figure 2.15 Sites d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques dans le fleuve St-Laurent (2004-2018)

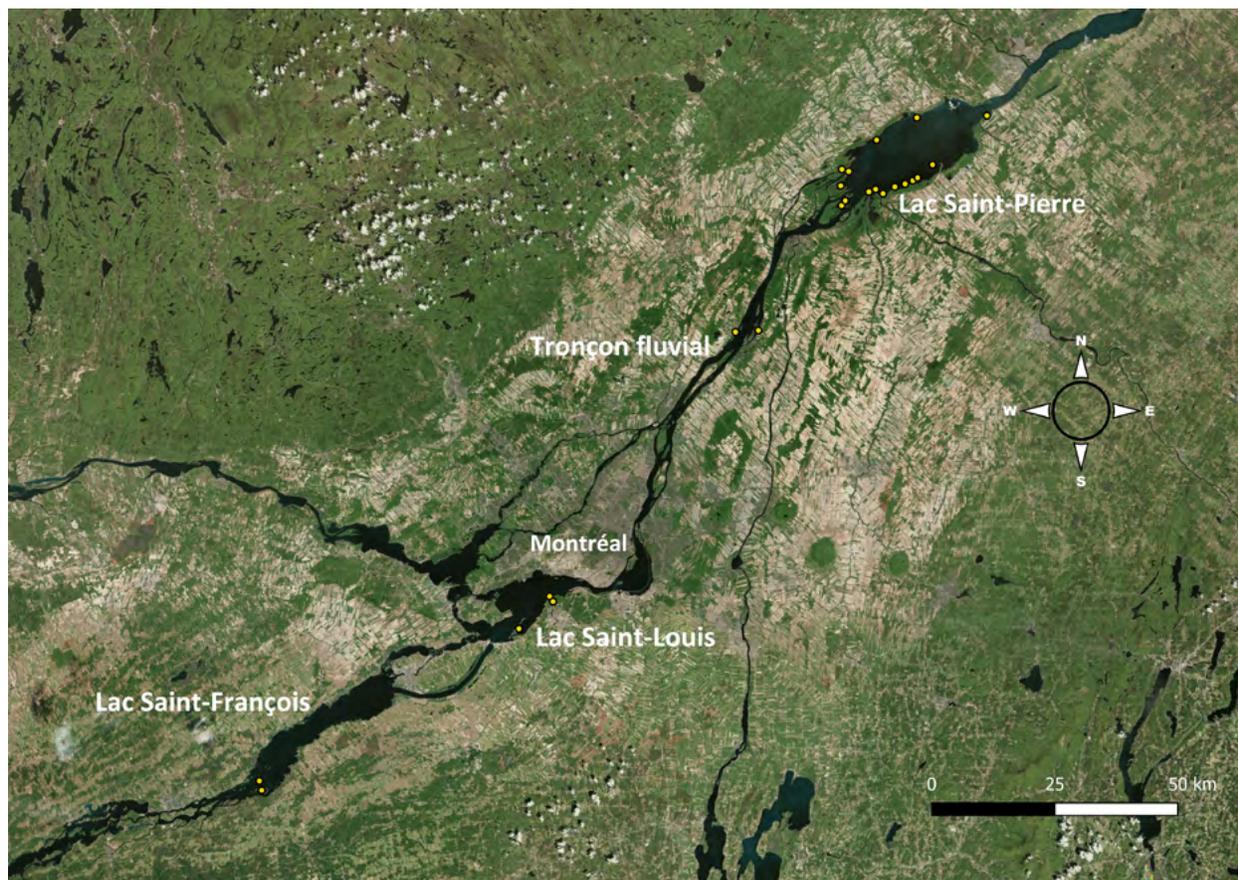


Figure 2.16 Sites d'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques dans le fleuve St-Laurent (2019-2023)

Par ailleurs, en lien avec l'initiative [Laboratoire vivant - Québec](#) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAG), des échantillons de benthos dans quelques petits cours d'eau agricoles à fonds meubles dans les bassins versants entourant le lac Saint-Pierre ont été récoltés en 2021 et 2022. Les bassins versants concernés sont ceux de la rivière du Bois-Blanc, le bassin versant de la rivière du Pot-au-Beurre et une région comprenant de petits bassins versants se déversant directement dans le lac Saint-Pierre, appelée le bassin versant « Rive-Sud du Lac Saint-Pierre ».

### Pour en savoir plus

Armellin, A. 2020. [Quel est l'état des communautés benthiques du fleuve Saint-Laurent?](#) Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada.

## Communautés de phytoplancton

Organisation responsable :  
Pêches et Océans Canada (MPO)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime  
et golfe du Saint-Laurent



État : intermédiaire-bon  
en 2018-2021  
Tendance : légère  
détérioration depuis 2010

Le phytoplancton est à la base de la chaîne alimentaire dans le milieu marin. Tout comme les plantes du milieu terrestre, il a la capacité de convertir le carbone inorganique ( $\text{CO}_2$ ) en carbone organique par la photosynthèse et pour ce faire, il requiert différents nutriments dont les nitrates ( $\text{NO}_3$ ). Le carbone organique peut ensuite être utilisé comme source d'énergie par les maillons trophiques supérieurs.

### ■ Une biomasse de phytoplancton plus élevée malgré une disponibilité des nitrates très variable

De 2018 à 2022, les résultats montrent une biomasse de phytoplancton supérieure aux valeurs normales observées de 1999 à 2010 et ce, en dépit des abondances inférieures à la normale pour les diatomées, un groupe qui compte parmi les plus grandes cellules de phytoplancton. Les années 2018 et 2022 se caractérisent par une prolifération de phytoplancton particulièrement précoce et par une disponibilité des nitrates inférieure à la normale. Inversement, en 2020 et en 2021, la disponibilité des nitrates dans la couche intermédiaire froide est nettement au-dessus des valeurs normales.

Puisque le cycle de vie du phytoplancton est très court et que l'échantillonnage réalisé à la grandeur de l'estuaire et du golfe n'a lieu que trois ou quatre fois par année selon l'indicateur, il en résulte généralement une grande variabilité interannuelle. Cette grande variabilité peut limiter la détection des véritables changements.

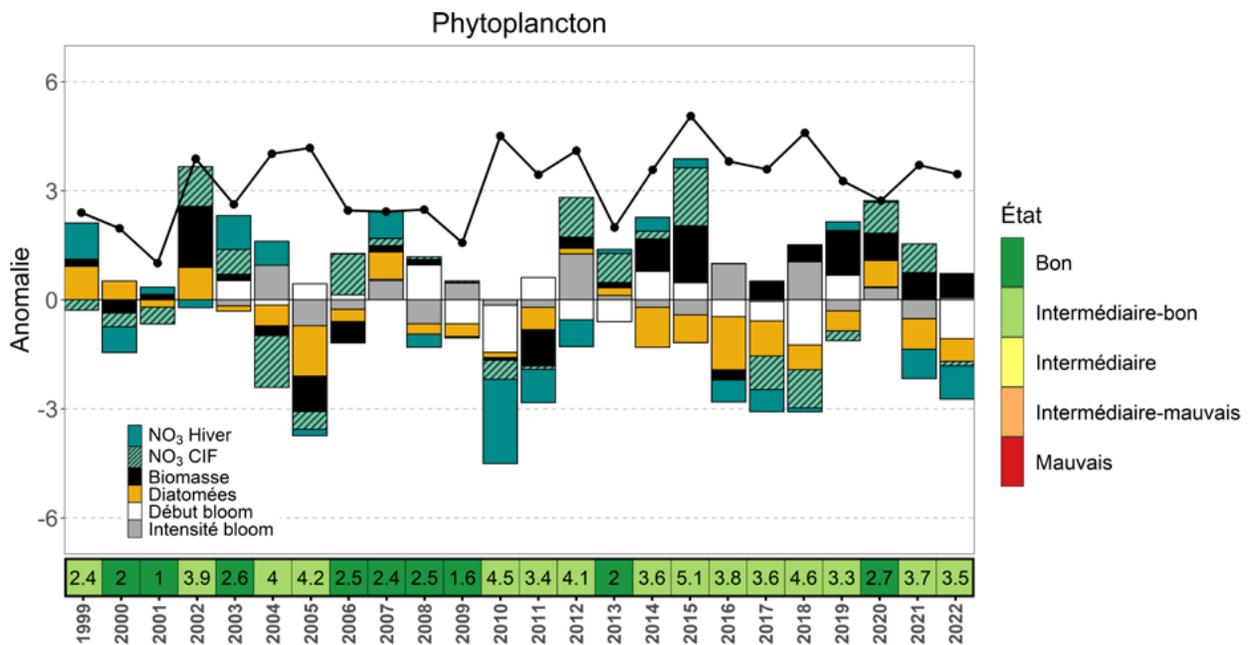


Figure 2.17 Anomalies mesurées pour divers paramètres associés aux communautés de phytoplancton de l'estuaire et du golfe de 1999 à 2022

### ■ Des nutriments moins disponibles pour la floraison printanière depuis 2010

Bien que peu de changements significatifs soient observés depuis la période d'étude 2013-2017, certains sont observés sur une plus longue période. À partir de 2010, les valeurs moyennes s'éloignent davantage des valeurs normales (1999-2010) pour plusieurs des paramètres rapportés. C'est le cas notamment pour le contenu en nitrates de la couche mélangée hivernale qui est régulièrement sous les valeurs normales, ce qui est typique des conditions hivernales plus chaudes. En effet, l'intensité du mélange des eaux en hiver est responsable de la remontée des sels nutritifs dans la couche de surface (0-50 m). Or, un plus faible mélange hivernal est généralement associé à des conditions plus chaudes (formation de glace moindre et température plus chaude). Les nitrates sont nécessaires à la floraison de phytoplancton au printemps et leur disponibilité influence, en partie, le moment où la floraison a lieu ainsi que sa durée.

### ■ Une floraison printanière de phytoplancton généralement hâtive depuis 2010

Une floraison hâtive est généralement caractéristique de conditions environnementales plus chaudes puisque le retrait hâtif des glaces jumelé à une stratification précoce de la colonne d'eau favorisent cette floraison. Des floraisons hâtives sont d'ailleurs observées régulièrement depuis 2010. À l'exception des années 2011 et 2016, la biomasse de phytoplancton présente des valeurs supérieures aux valeurs normales depuis 2010. Dans l'estuaire et dans certaines régions du golfe, de très fortes concentrations de phytoplancton sont observées de plus en plus fréquemment à la fin de l'été ou à l'automne à la suite de tempêtes. Enfin, la proportion de diatomées dans l'ensemble des cellules de phytoplancton semble régulièrement inférieure aux valeurs normales depuis 2010. Il est généralement reconnu qu'une communauté de phytoplancton dominée par de plus grandes cellules, dont les diatomées, favorise un transfert d'énergie efficace vers les niveaux trophiques supérieurs. Ainsi, ces changements pourraient altérer le flux d'énergie dans la chaîne alimentaire.

### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur les communautés de phytoplancton?

Le phytoplancton et les nutriments sont révélateurs des changements climatiques puisqu'ils répondent directement et de façon quasi instantanée aux conditions environnementales dont la température, le retrait du couvert de glace, le mélange de la colonne d'eau, etc. De façon générale, un climat plus chaud pourrait entraîner une floraison plus hâtive du phytoplancton au printemps, ainsi qu'une production printanière et annuelle réduite. En effet, la hausse de température accroît généralement la stratification de la colonne d'eau et réduit le mélange d'eau ainsi que les remontées de sels nutritifs nécessaires au phytoplancton. Puisque le phytoplancton constitue le premier maillon trophique, tous les changements qu'il subit sont susceptibles de se répercuter sur les échelons trophiques supérieurs.

#### Pour en savoir plus

Blais, M. 2021. [Le phytoplancton, les algues toxiques et le zooplancton de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Pêches et Océans Canada.

Blais, M., P.S. Galbraith, S. Plourde, E. Devred, S. Clay, C. Lehoux, et L. Devine. 2021. [Les conditions océanographiques chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/060. iv + 7.

Levasseur, M., J.-C. Therriault et L. Legendre. 1984. Hierarchical control of phytoplankton succession by physical factors. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 19: 211–222.

Sommer, U. et K. Lengfellner. 2008. Climate change and the timing, magnitude, and composition of the phytoplankton spring bloom. *Global Change Biol.* 14: 1199–1208.

## Communautés de zooplancton

Organisation responsable :  
Pêches et Océans Canada (MPO)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime  
et golfe du Saint-Laurent



État : intermédiaire  
en 2018-2021  
Tendance : détérioration  
depuis 2010

Le zooplancton, dominé par les copépodes dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, représente la faune microscopique vivant en suspension dans l'eau et se déplaçant principalement avec les courants marins. Il s'agit du second maillon de la chaîne trophique marine pélagique responsable du transfert d'énergie entre le phytoplancton et les niveaux trophiques supérieurs (p. ex., : poissons, cétacés). L'abondance des différents groupes taxonomiques de zooplancton fournit une information précieuse sur la

structure de taille de cette communauté et, conjointement avec la biomasse, définit le potentiel de transfert énergétique vers les niveaux trophiques supérieurs.

### ■ Faible biomasse de zooplancton et diminution de la taille moyenne des copépodes

En comparaison avec la période de référence 1999-2010 (valeurs normales), des changements ont été observés au cours de la période 2018-2022 relativement à la biomasse et à la structure de taille des communautés de zooplancton à l'échelle de l'estuaire et du golfe. La biomasse de zooplancton est généralement plus faible que la valeur normale, particulièrement en 2021 et 2022. Aussi, l'abondance des grands copépodes calanoïdes est généralement inférieure à la valeur normale, alors que celles des petits copépodes calanoïdes, des non-copépodes et des copépodes d'eaux chaudes dépassent les valeurs normales pour toute la période 2018-2022. La plupart de ces changements sont observés depuis 2006 et de façon plus marquée depuis 2010.

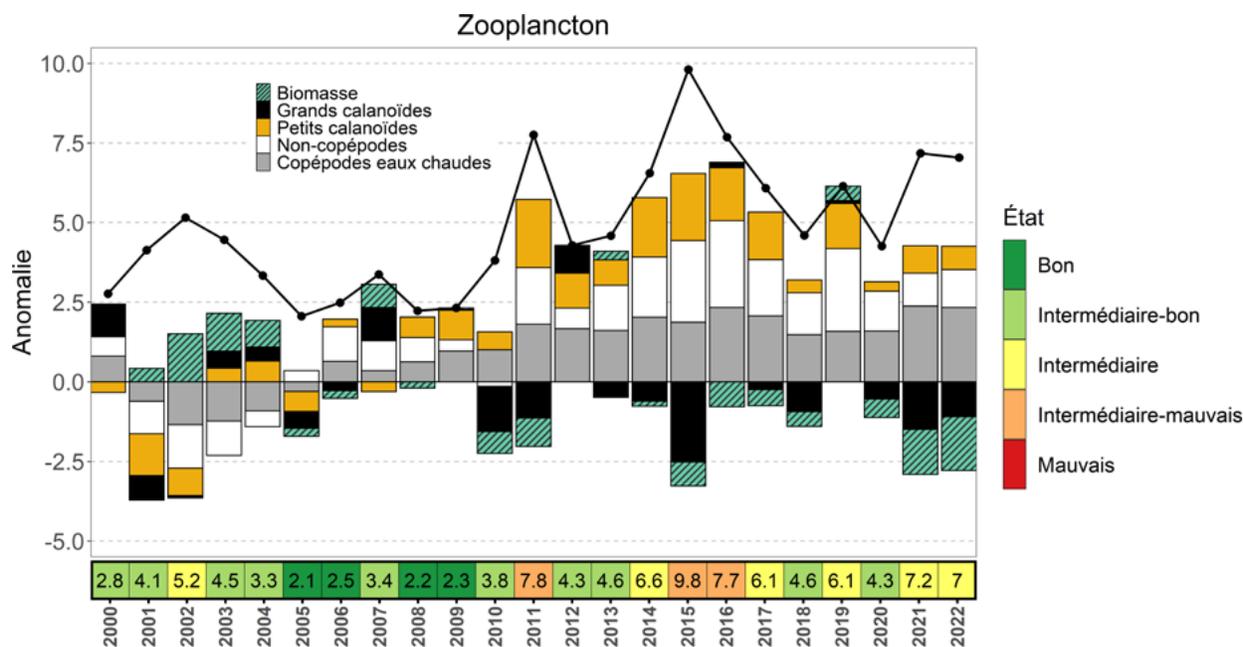


Figure 2.18 Anomalies mesurées chez les communautés de zooplancton de 2000 à 2022

### ■ Des changements majeurs de l'état des communautés depuis 2010

Bien que peu de changements significatifs soient observés depuis la période d'étude 2013-2017, certains sont observés sur une plus longue période. À partir de 2010, les valeurs moyennes observées pour les différents indices s'éloignent davantage des valeurs normales (1999-2010) notamment pour les années 2011, 2014-2017, 2019, 2021 et 2022. Par exemple, la biomasse du zooplancton, laquelle est principalement associée à l'abondance des grands copépodes, est généralement sous les valeurs normales depuis 2010. Ce résultat suggère une diminution du potentiel de transfert d'énergie vers les niveaux trophiques supérieurs.

### ■ Des changements dans la structure de taille des communautés qui ont une incidence sur la chaîne alimentaire

Depuis 2010, l'abondance des grands copépodes calanoïdes (tel que *Calanus finmarchicus* ou *Calanus hyperboreus*) est généralement inférieure à la valeur moyenne. Les conditions environnementales semblent moins favorables au développement et à la rétention de ces espèces dans l'estuaire et le golfe qu'avant 2010. Quant aux petits copépodes calanoïdes, leur abondance augmente. On assiste donc à un changement dans la structure de taille de la communauté qui aura une incidence sur la chaîne alimentaire. Les prédateurs, s'ils sont flexibles dans leur diète, doivent se tourner vers des proies plus petites ayant une qualité nutritionnelle potentiellement moins élevée. Par conséquent, ils doivent en capturer davantage pour l'équivalent d'un grand copépode calanoïde.

Les non-copépodes voient également leur abondance moyenne augmenter par rapport à la période de référence 1999-2010. Ils appartiennent à des groupes variés. Il peut notamment s'agir d'organismes gélatineux et/ou de stades larvaires planctoniques d'organismes benthiques. D'un point de vue nutritionnel, les non-copépodes présentent généralement un intérêt moindre que les copépodes.

### ■ Le zooplancton joue un rôle important dans le réseau trophique marin et dans le cycle du carbone

Le zooplancton constitue une ressource essentielle pour de nombreux animaux pélagiques. Ainsi, l'altération de leur développement, de leur survie et de leur rétention dans les eaux de l'estuaire et du golfe peut entraîner des conséquences sur les processus de recrutement et sur la productivité des niveaux trophiques supérieurs, y compris les espèces à valeur commerciale. Par ailleurs, les variations de la dynamique de production planctonique s'ajoutent aux autres facteurs de stress environnementaux, notamment l'hypoxie et l'acidification des eaux marines.

### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur les communautés de zooplancton?

L'abondance, la composition et la distribution des communautés de zooplancton sont influencées par les conditions environnementales, dont :

- La température de la couche intermédiaire froide et profonde;
- Le couvert de glace et le moment de son retrait;
- Le moment de la floraison printanière, la quantité et le type de nourriture disponible (phytoplancton);
- Le moment et l'importance de la décharge d'eau douce par le Saint-Laurent au printemps;
- La composition de la masse d'eau profonde qui entre dans le golfe au détroit de Cabot.

De façon générale, un climat plus chaud (retrait de la glace et floraison de phytoplancton hâtifs) pourrait favoriser un développement plus hâtif du zooplancton et, conjointement avec la circulation des masses d'eaux dans l'estuaire et le golfe et l'entrée d'eaux profondes plus chaudes au détroit de Cabot, modifier son assemblage.

## Pour en savoir plus

Blais, M. 2021. [Le phytoplancton, les algues toxiques et le zooplancton de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Pêche et Océans Canada.

Blais, M., P.S. Galbraith, S. Plourde, E. Devred, S. Clay, C. Lehoux, et L. Devine. 2021. [Les conditions océanographiques chimiques et biologiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent en 2020](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2021/060. iv + 70 p

Brennan, C.E. et collab. 2021. Ocean circulation changes drive shifts in *Calanus* abundance in North Atlantic right whale foraging habitat: A model comparison of cool and warm year scenarios. *Progress in Oceanography*. 197:102629

Plourde, S., P. Joly, J.A. Runge, J. Dodson et B. Zakardjian. 2003. Life cycle of *Calanus hyperboreus* in the lower St. Lawrence Estuary and its relationship to local environmental conditions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 255: 219–233.

Winder, M. et A.D. Jassby. 2011. Shifts in zooplankton community structure: Implications for food web processes in the upper San Francisco estuary. 34: 675-690.

## Algues toxiques

Organisation responsable :  
Pêches et Océans Canada (MPO)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime  
et golfe du Saint-Laurent



État : intermédiaire-bon  
en 2018-2022  
Tendance : légère  
détérioration depuis 2010

Le suivi des algues toxiques est réalisé sur six sites dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent. On constate globalement un état intermédiaire à bon. Ce constat, similaire à celui de 2013-2018, est basé sur l'analyse de la fréquence et de l'intensité des floraisons des genres *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*.

### ■ Des floraisons moins fréquentes d'*Alexandrium* mais plus fréquentes de *Pseudo-nitzschia*

De 2018 à 2022, on observe en moyenne des floraisons moins fréquentes et moins intenses du genre *Alexandrium* en comparaison à la moyenne historique (1994-2017).



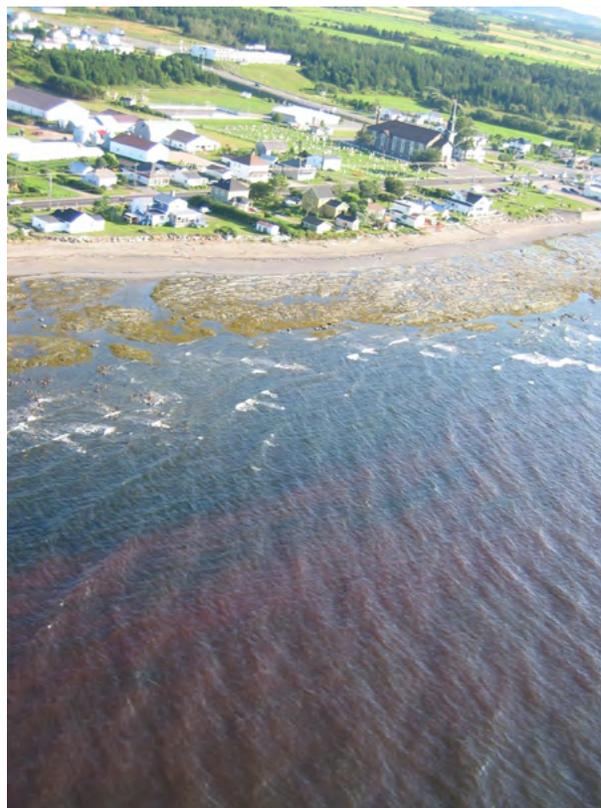
Figure 2.19 Sites à l'étude des algues toxiques dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent

Le constat est moins bon pour le genre *Pseudo-nitzschia* dont les fréquences et l'intensité de floraison étaient supérieures à la moyenne, notamment en 2021. Ces floraisons de *Pseudo-nitzschia* ont été particulièrement abondantes dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent et la Baie des Chaleurs.

La tendance montre une amélioration depuis 2011-2013 en ce qui a trait à la fréquence et l'intensité des floraisons d'*Alexandrium* et une dégradation pour la fréquence des floraisons de *Pseudo-nitzschia* dont l'intensité demeure toutefois stable malgré le record enregistré en 2021. De plus, on observe une hausse des variations interannuelles dans les floraisons des algues toxiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent depuis 1994.

#### ■ Des étés plus secs moins propices à la floraison d'*Alexandrium*

Le genre *Alexandrium* est largement dominé par *Alexandrium catenella*, un dinoflagellé particulièrement présent dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Il survient généralement en été après de fortes précipitations, lesquelles augmentent le débit des tributaires du Saint-Laurent (voir Starr et collab., 2017).



Marée rouge de 2008 - M. Starr, Pêches et Océans Canada

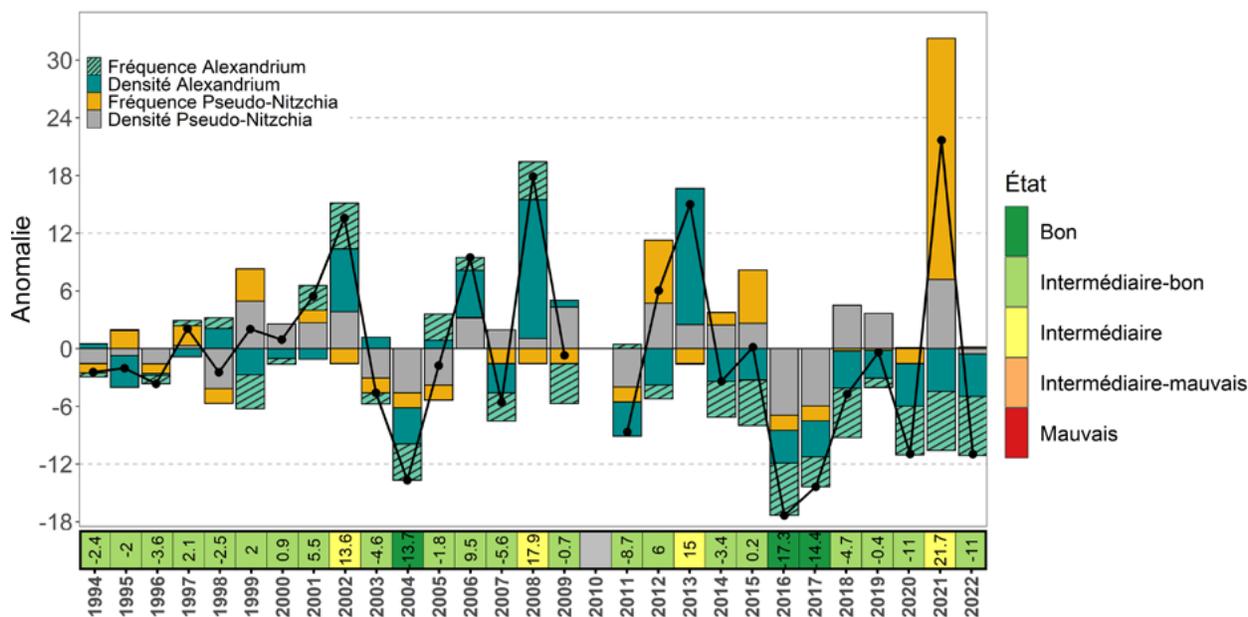


Figure 2.20 Anomalies mesurées chez les communautés d'algues de 1994 à 2022

L'apport en eau douce des tributaires réduit la salinité et augmente la température du milieu récepteur. Le taux de croissance cellulaire de *A. catenella* est favorisé par ces conditions ainsi que par l'apport en matières organiques dissoutes et en éléments nutritifs. Or, au cours de la dernière décennie, les étés plus secs pourraient avoir contribué à l'amélioration de l'indice pour *Alexandrium*.

Contrairement à *Alexandrium*, les diatomées du genre *Pseudo-nitzschia* préfèrent les conditions environnementales plus salines et moins stratifiées (Boivin-Rioux et collab., 2021, 2022), ce qui a été le cas notamment en 2021 dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent (Galbraith et collab., 2022). Néanmoins, le caractère exceptionnel des floraisons de *Pseudo-nitzschia* en 2021 demeure obscur et nécessite une analyse plus en profondeur des causes de cet événement sans précédent depuis 1994. De tels événements renforcent le besoin de poursuivre le suivi des algues toxiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

#### ■ Quel est l'enjeu environnemental associé aux algues toxiques?

Les algues toxiques sont naturellement présentes dans les eaux salées et font partie de l'écosystème du Saint-Laurent. Cependant, leur prolifération massive engendre une forte concentration des neurotoxines dans l'eau. Ces neurotoxines s'accumulent dans toute la chaîne alimentaire par le biais des phénomènes de bioaccumulation et de bioamplification et causent la mortalité de nombreuses espèces marines et aquatiques. C'est un enjeu récurrent dans le Saint-Laurent pouvant entraîner la fermeture de zones coquillères (Bates et collab., 2020, McKenzie et collab., 2021) et des mortalités massives d'organismes aquatiques dont des espèces en péril tel que le béluga (Starr et collab., 2017). L'eutrophisation des eaux côtières est un des facteurs pouvant contribuer à l'accroissement des algues toxiques tel qu'observé dans plusieurs régions du globe (Glibert, 2017).

#### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur les algues toxiques?

Les algues toxiques sont sensibles aux conditions environnementales et potentiellement aux changements climatiques. De récentes études ont été menées sur les effets potentiels des changements climatiques sur les occurrences d'algues toxiques sur la côte est canadienne

(incluant l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent). Les résultats prédisent, pour *Alexandrium catenella*, une augmentation de la fréquence des floraisons et de l'étendue spatiale, ainsi qu'un changement dans la saisonnalité des floraisons. Une plus grande variation interannuelle est aussi prédite. Quant à *Pseudo-nitzschia seriata*, les simulations des conditions climatiques suggèrent plutôt une stabilisation, voire une diminution des floraisons. Les changements anticipés sont attribuables au réchauffement des eaux de surface et aux apports accrus en eau douce qui sont prévus dans les prochaines décennies.

#### Pour en savoir plus

Blais, M. 2021. [Le phytoplancton, les algues toxiques et le zooplancton de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Pêches et Océans Canada.

Boivin-Rioux A, M. Starr, J. Chassé, M. Scarratt, W. Perrie et Z. Long. 2021. [Predicting the Effects of Climate Change on the Occurrence of the Toxic Dinoflagellate \*Alexandrium catenella\* Along Canada's East Coast](#). Front. Mar. Sci. 7:608021. doi: 10.3389/fmars.2020.60802

Observatoire Global du Saint-Laurent. [Prévisions des algues toxiques](#).

#### Références

Bates, S.S. et collab. 2020. Marine harmful algal blooms and phycotoxins of concern to Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3384: x + 322 p.

Boivin-Rioux A., M. Starr, J. Chassé, M. Scarratt, W. Perrie, Z. Long et D. Lavoie. 2022. Harmful algae and climate change on the Canadian East Coast: Exploring occurrence predictions of *Dinophysis acuminata*, *D. norvegica*, and *Pseudo-nitzschia seriata*. Harmful Algae 112: 102183. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102183>

Galbraith, P.S., J. Chassé, J. Dumas, J.-L. Shaw, C. Caverhill, D. Lefaire, et C. Lafleur. 2022. Conditions océanographiques physiques dans le golfe du Saint-Laurent en 2021. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2022/034. iv + 83 p.

Glibert, P. M. 2017. Eutrophication, harmful algae and biodiversity — Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes. *Marine Pollution Bulletin* 124: 591-606.

McKenzie, C.H. et collab. 2021. Three decades of Canadian marine harmful algal events: phytoplankton and phycotoxins of concern to human and ecosystem health. *Harmful Algae* 102: 101852. <https://doi/10.1016/j.hal.2020.101852>.

Starr M., S. Lair, S. Michaud, M. Scarratt, M. Quilliam, D. Lefavre, M. Robert, A. Wotherspoon, R. Michaud, N. Ménard, G. Sauvé, S. Lessard, P. Béland et L. Measures. 2017. Multispecies mass mortality of marine fauna linked to a toxic dinoflagellate bloom. *PLoS One* 12(5): e0176299. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176299>.

## État de la population du bar rayé

Organisation responsable : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Territoire à l'étude : Tronçon fluvial, estuaire fluvial et moyen estuaire



État : intermédiaire-bon entre 2013 et 2022

Tendance : amélioration depuis 2013

Vingt ans suivant le début du programme de réintroduction, le bar rayé du fleuve Saint-Laurent est sur la voie du rétablissement. L'information obtenue par l'entremise des suivis d'abondance (figure 2.21), combinée à d'autres activités de recherche menées au MELCCFP, permet d'apprécier le rétablissement du bar rayé au fil du temps.

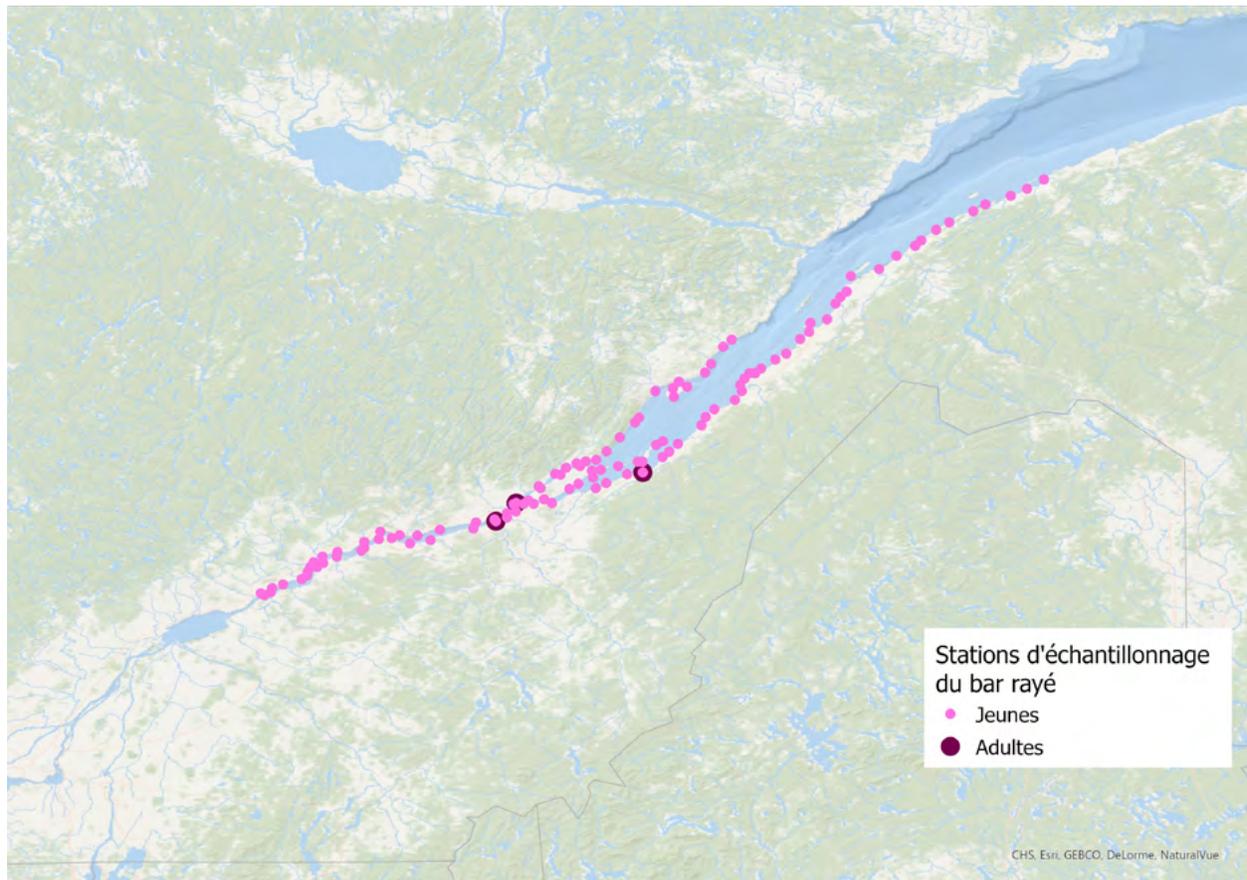


Figure 2.21 Localisation des sites de suivi des jeunes de l'année (en fuchsia) et des adultes (rouge foncé) pour la population du bar rayé du fleuve Saint-Laurent

## ■ Suivi des jeunes de l'année

Depuis le début du suivi de l'abondance des jeunes bars rayés de l'année, chaque campagne a permis la capture d'individus, ce qui témoigne d'une reproduction annuelle sans interruption. Ce résultat est positif en soi, car il indique que chaque année, des jeunes bars rayés ont survécu au-delà du stade larvaire, une étape du cycle de vie particulièrement sensible chez cette espèce.

De 2013 à 2022, l'abondance annuelle moyenne des jeunes s'est montrée variable, oscillant entre 0,3 et 8,0 individu/station (figure 2.22), présentant toutefois une tendance globale à la hausse selon les plus récentes analyses statistiques (modèles linéaires généralisés à effets mixtes). À l'heure actuelle, il est impossible de déterminer si l'abondance des jeunes est en voie de se stabiliser ou si elle poursuivra son augmentation graduelle.

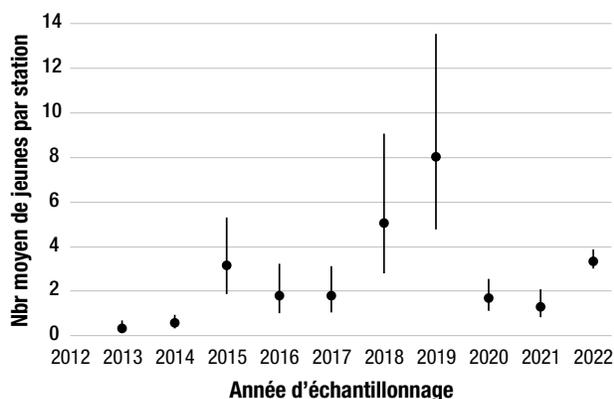


Figure 2.22 Nombre moyen de jeunes bars rayés de l'année capturés par station de 2013 à 2022, l'intervalle de confiance à 95 % est représenté par les barres verticales.

Comme pour l'abondance, la proportion de station avec présence de jeunes bars rayés s'est montrée variable entre les années, se situant entre 14 et 46 %. De plus, le suivi a été ajusté par l'ajout de station à l'Est de l'Isle-Verte, car des captures de jeunes de l'année de plus en plus nombreuses étaient rapportées sur ce territoire, témoignant d'une expansion de la répartition de ce stade de vie.

## ■ Suivi des adultes

Les inventaires menés de 2015 à 2018 sur les sites de reproduction ainsi que les données obtenues par le réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire depuis 2020 révèlent une reproduction efficace. En effet, des individus de chaque cohorte née en milieu sauvage depuis 2008 ont atteint le

stade adulte dans la population du fleuve Saint-Laurent (figure 2.23). De plus, une analyse de la composition chimique des écailles a permis de déterminer que plus de 99 % des adultes échantillonnés en 2017 et 2018 sur les sites de reproduction étaient nés en milieu sauvage.

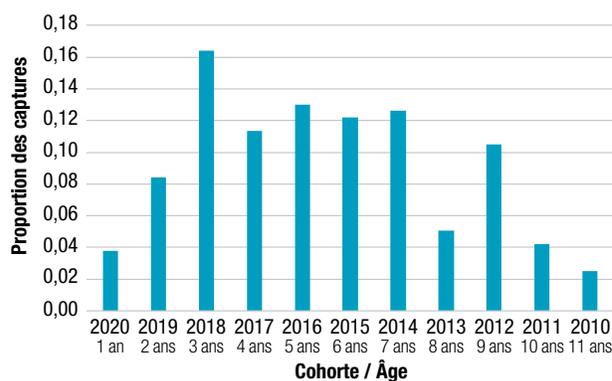


Figure 2.23 Structure d'âge des bars rayés capturés en 2021 à l'une des pêches à fascine du RIPE

La proportion des captures pour chaque cohorte née au fleuve Saint-Laurent entre 2010 et 2020 est présentée, soit des individus âgés de 1 à 11 ans.

## ■ Une tendance vers l'amélioration

Comme pour le bilan 2019, le constat global quant au rétablissement de la population de bar rayé du fleuve Saint-Laurent est « intermédiaire bon ». La reproduction naturelle est efficace. Les jeunes survivent et croissent et certains atteignent le segment reproducteur de la population. Ces résultats sont positifs puisqu'ils témoignent d'une population maintenant capable de se maintenir dans le fleuve Saint-Laurent sans le support desensemencements. Sur la base de ce constat, le programme d'ensemencement, en place depuis 2002, a été suspendu en 2018. Il s'agit d'une étape majeure dans le rétablissement de l'espèce.

Alors que l'abondance des jeunes de l'année présente une tendance progressive à la hausse, quelques années seront nécessaires pour se prononcer sur l'abondance relative des adultes. Pour le moment, d'autres inventaires comme le suivi des adultes par télémétrie acoustique permettent tout de même d'évaluer certains éléments clés de la dynamique de la population, comme les taux de survie.

Dans l'ensemble, les résultats des dernières années sont encourageants. Toutefois, la variabilité interannuelle élevée chez le bar rayé, surtout en matière de recrutement, demande la prudence dans les diagnostics posés. Dans ce

contexte, le maintien de suivis à long terme est essentiel pour raffiner les points de référence et évaluer le caractère rétabli de la population.

■ **En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?**

Le bar rayé est la seule espèce de poisson du fleuve Saint-Laurent ayant disparu. L'altération de son habitat et la surpêche en sont les causes les plus probables. La réintroduction réussie de l'espèce et l'amélioration de son état témoignent d'un meilleur contrôle de ces pressions.

■ **En quoi cet indicateur est affecté par les changements climatiques?**

Cet indicateur n'est pas directement touché par les changements climatiques. Néanmoins, ces changements pourraient avoir un effet indirect sur le succès de la reproduction, la croissance et la survie des bars rayés, ce qui pourrait se refléter dans les résultats des suivis. Par exemple, la température de l'eau et la salinité sont des facteurs abiotiques qui expliquent en partie les variations d'abondance mesurées chez les jeunes bars rayés. Un changement de ces paramètres pourrait ainsi influencer les tendances observées.

### Comment évalue-t-on l'état de la population du bar rayé?



Échantillonnage à la seine de rivage lors du suivi des jeunes bars rayés de l'année. Crédit photo : Denis Fournier

**L'abondance des jeunes de l'année** fait l'objet d'un suivi standardisé mené par le MELCCFP depuis 2013. Ce suivi a lieu annuellement à la mi-septembre et comprenait 100 stations à l'origine, lesquelles sont passées à 110 en 2020 pour permettre une extension

du suivi vers l'Est entre l'Isle-Verte et le Bic (figure 2.21). Ces stations sont réparties le long des rives du fleuve Saint-Laurent de Trois-Rivières à La Malbaie, sur la rive nord, et de Bécancour à Rimouski, sur la rive sud. Les principales îles sont également représentées.

**Les bars rayés des stades juvéniles et adultes** sont également suivis par le MELCCFP par l'entremise du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE). Ce réseau regroupe quatre pêches à fascine situées dans les estuaires fluvial et moyen. Cette activité remplace depuis 2020 le suivi des adultes par filets maillants sur les sites de reproduction, lequel a été mené de 2015 à 2019. Ce dernier a été suspendu en 2019 puisqu'il ne permettait pas de mener les analyses envisagées initialement (analyses de type capture-marquage-recapture). Ce changement d'inventaire n'a pas d'effet sur la capacité à apprécier le recrutement d'adultes au sein de la population. Toutefois, il ne permet pas d'évaluer des changements d'abondance ou de structure de la population depuis le Portrait global de 2019.

### Pour en savoir plus

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2020. [Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec](#), édition 2020, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 480 p.

L'Italien, L., J. Mainguy et E. Valiquette. 2020. [Dynamique et habitats de reproduction de la population réintroduite de](#)

[bars rayés \(\*Morone saxatilis\*\) dans le fleuve Saint-Laurent](#), ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, XVI + 123 p.

Pêches et Océans Canada. 2021. [Programme de rétablissement et plan d'action du bar rayé \(\*Morone saxatilis\*\), population du fleuve Saint-Laurent, au Canada](#). Série de Programmes de rétablissement et série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii+ 70 p.

## Suivi des communautés de poissons en eau douce et saumâtre

Organisation responsable : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)  
Territoire à l'étude : Tronçon fluvial, estuaire fluvial et moyen estuaire



État : intermédiaire entre 2019 et 2021\*  
Tendance : inchangée depuis le Portrait global 2019 mais détérioration depuis 1995\*

(\*Il importe de noter que ces constats varient en fonction des espèces et des secteurs)

Les différents suivis suggèrent que l'état global de santé des communautés de poissons du Saint-Laurent fluvial est de niveau « intermédiaire » (figure 2.24). Cet état doit être interprété comme étant représentatif d'une situation moyenne pour un secteur donné. En effet, certains secteurs ou certaines espèces montrent un état plus dégradé, de niveau « intermédiaire-mauvais », particulièrement en aval du lac Saint-Louis.

Plusieurs stocks de poissons du Saint-Laurent ont connu, au fil des années, des épisodes de déclin liés à la surexploitation. Heureusement, des modalités de gestion appropriées ont permis, dans certains cas, de rétablir l'état des populations à un niveau d'exploitation soutenable (p. ex., : esturgeon jaune). Cependant, certains stocks tardent à se rétablir et montrent toujours des signes d'effondrement ou d'abondance faible malgré les multiples mesures mises en place pour les rétablir (p. ex., : perchaude du lac Saint-Pierre et du secteur Bécancour-Batiscan). D'autres facteurs que la pêche limitent le rétablissement de certaines espèces comme l'anguille d'Amérique. La détérioration des habitats aquatiques, la mauvaise qualité de l'eau, la perte de connectivité entre certains habitats névralgiques et les mortalités par turbinage ont un effet négatif considérable sur la production de géniteurs chez cette espèce. La présence d'espèces envahissantes a également un effet limitant sur la productivité de l'ensemble des espèces indigènes.

### État intermédiaire-mauvais au Lac Saint-Pierre

Au lac Saint-Pierre, les communautés de poissons ont montré des signes de dégradation particulièrement rapides. Dans ce secteur, on observe une baisse marquée des espèces associées aux herbiers aquatiques et à la



Figure 2.24 Principaux secteurs du Saint-Laurent échantillonnés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique (RSI) et du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE)

plaine d'inondation comme la perchaude et le brochet au profit d'espèces opportunistes et tolérantes comme la barbus de rivière. Au lac Saint-Pierre et dans le tronçon situé entre le pont Laviolette et Saint-Pierre-les-Becquets, la perchaude a connu un déclin important au cours des deux dernières décennies en raison de la détérioration de ses habitats de reproduction et de croissance. La pêche sportive et commerciale y est interdite depuis 2012. Une variabilité importante est parfois observée chez une même espèce entre les différents secteurs du fleuve. Par exemple, les stocks de perchaudes des lacs Saint-François et Saint-Louis sont abondants et soutiennent une pêche récréative durable.

### État intermédiaire dans l'estuaire du Saint-Laurent

Les informations sur l'état des communautés de poissons sont plus fragmentaires dans l'estuaire du Saint-Laurent, mais ce secteur ne semble pas avoir connu de dégradation majeure au cours des dernières années. Cependant, certaines espèces phares ont connu des changements. Pour le poulamon, une baisse d'abondance de l'ordre de 27 % a été observée depuis 2009. Dans le cas de l'esturgeon noir, malgré une augmentation de son abondance depuis 2006, la structure en taille de la population s'est modifiée au cours des dernières années. On observe une augmentation des

petits esturgeons noirs et une diminution des esturgeons noirs de grande taille. Pour l'instant, cette baisse d'abondance des esturgeons noirs de grande taille ne se traduit pas par un déclin de la population totale en raison d'un recrutement élevé. Cependant, les conséquences à long terme de cette dynamique sont inconnues, ce qui invite à la prudence en matière d'exploitation.

### État préoccupant pour l'anguille d'Amérique

Considérée autrefois comme l'une des espèces de poissons les plus communes sur le territoire, l'anguille d'Amérique a vu son aire de distribution et son abondance décliner au cours des dernières décennies. Malgré les efforts de rétablissement déployés au cours des vingt dernières années, le recrutement de l'espèce est toujours en baisse et le stock ne montre aucun signe de rétablissement. Pour contrer le déclin des géniteurs d'anguille, plusieurs programmes de rachats de permis de pêche commerciale ont été complétés, faisant chuter la mortalité attribuable à cette activité de 77 % au cours de la période 1996-2022. Au cours de cette période, grâce à diverses mesures de conservation, la situation s'est stabilisée (figure 2.25). Cependant, l'état du stock d'anguilles au Québec et dans l'ensemble de son aire de répartition est jugé très préoccupant.

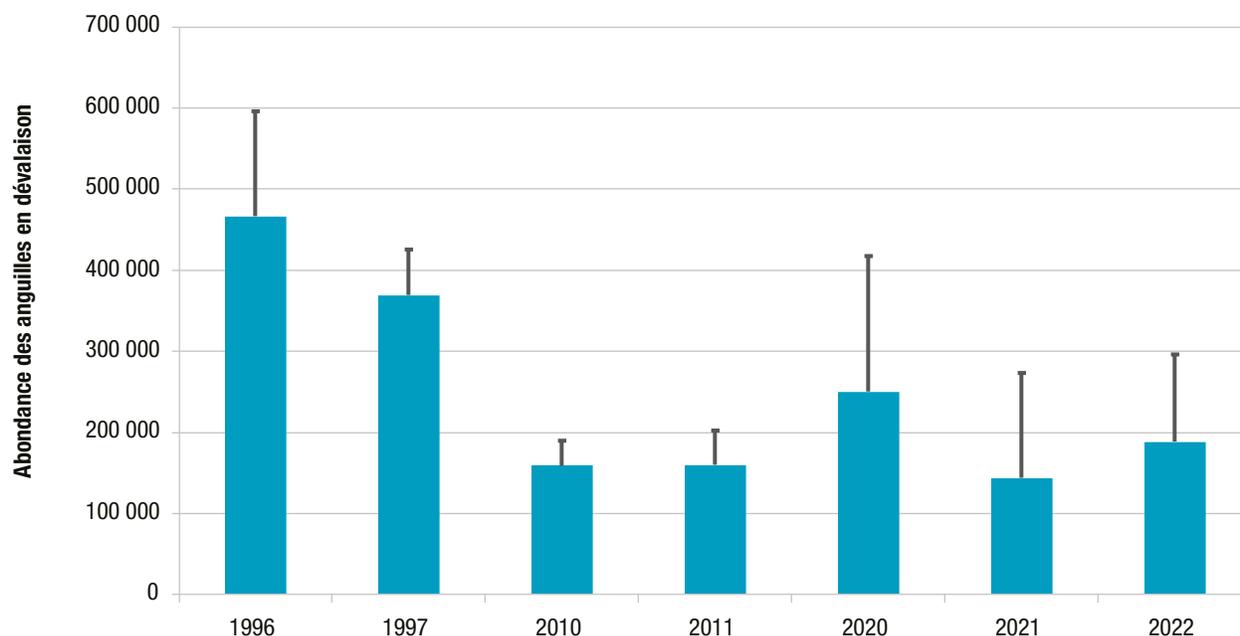


Figure 2.25 Évolution temporelle de l'abondance des anguilles en dévalaison dans le Saint-Laurent

Le stock reproducteur généré annuellement par le système Saint-Laurent est estimé de façon périodique au moyen de captures et de marquage dans le secteur de Québec et de recaptures dans les secteurs du Bas-Saint-Laurent et de Charlevoix.

## Un état inchangé depuis le Portrait global 2019\*

Plusieurs changements rapides survenus au cours des deux dernières décennies dans les caractéristiques des habitats aquatiques et dans la structure des communautés de poissons témoignent d'un écosystème fluvial en évolution qui tend, dans certains secteurs, à se dégrader. C'est au lac Saint-Pierre que cette dégradation est la plus marquée et qui a été la mieux documentée.

Au lac Saint-Pierre, les activités humaines ont eu d'importantes répercussions sur les habitats aquatiques et par conséquent sur les communautés de poissons (figure 2.26). Dans les 30 dernières années, la transformation des cultures a profondément modifié la zone inondable du lac Saint-Pierre, entraînant une perte

d'habitats de reproduction pour la perchaude équivalant à plus de 9000 terrains de football. Le recrutement, soit la production de nouvelles perchaudes, a fortement diminué comparativement au début des années 2000 et les zones d'herbiers aquatiques qui servent d'habitat pour le recrutement de jeunes perchaudes sont de plus en plus réduites (figure 2.27). La détérioration des habitats du lac Saint-Pierre ne touche pas seulement la perchaude. L'ensemble de la communauté de poissons de ce secteur s'est modifiée en une vingtaine d'années, en réponse aux répercussions négatives des activités humaines sur les habitats aquatiques (figure 2.26). La majorité de la communauté de poissons présente jusqu'au début des années 2000 dépendait des herbiers aquatiques et de la plaine d'inondation. La communauté de poissons est maintenant dominée par des espèces opportunistes qui se nourrissent au fond du lac ou dans la colonne d'eau.

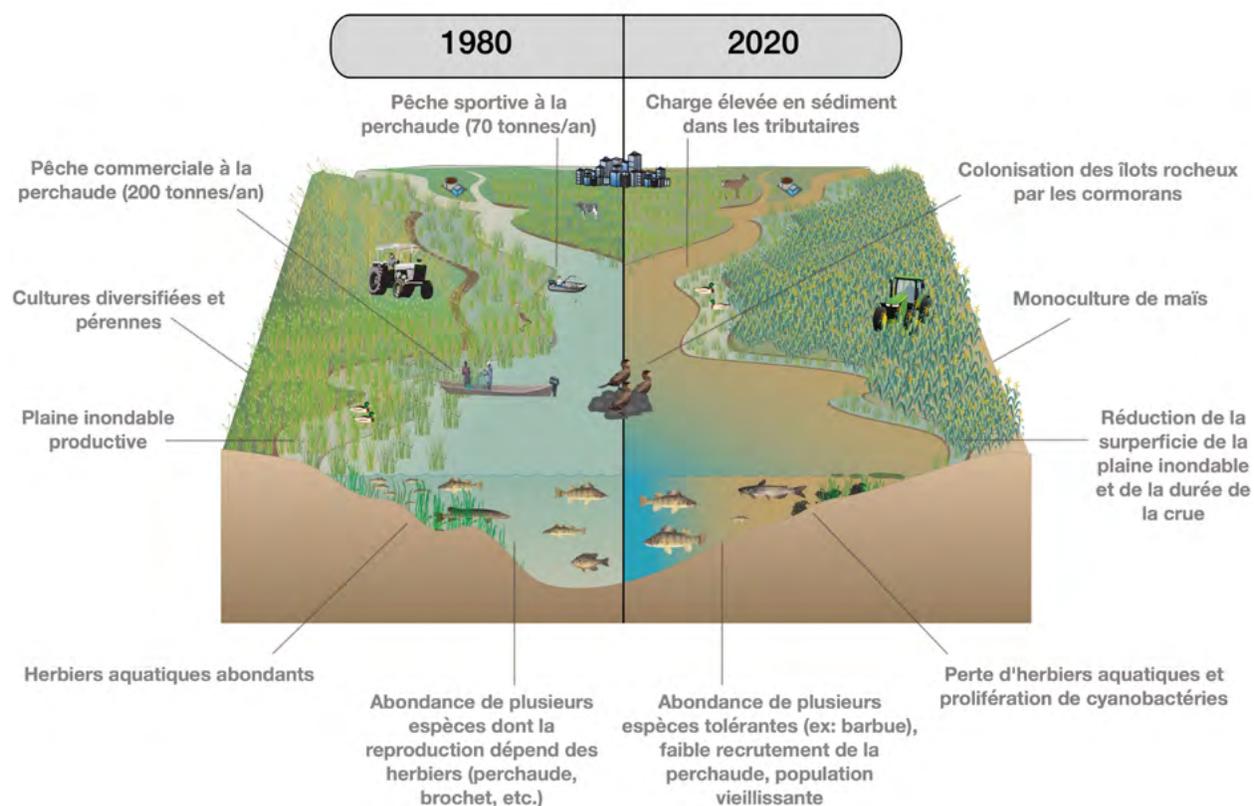


Figure 2.26 Évolution du lac Saint-Pierre depuis les années 1980 et impacts sur l'habitat et les communautés de poissons (tiré de Brodeur et collab., 2022)

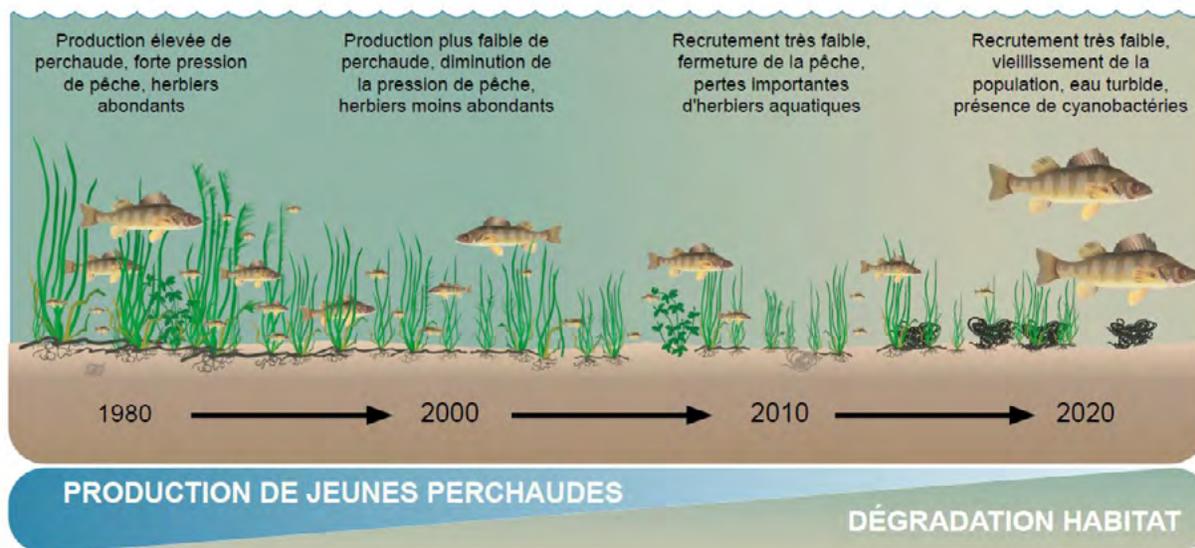


Figure 2.27 Transformation de l'habitat de la perchaude et changement de son abondance au lac Saint-Pierre

Le recrutement, soit la production de nouvelles perchaudes, a fortement diminué comparativement au début des années 2000. Les perchaudes âgées de 1 à 3 ans sont 75 % moins abondantes (tiré de Brodeur et collab., 2022)

Heureusement, cette dégradation rapide des habitats aquatiques ne semble pas aussi marquée dans les autres secteurs du tronçon fluvial et dans l'estuaire. De plus, certaines espèces ont retrouvé au cours des dernières années un potentiel d'habitat que l'on croyait perdu. Par exemple, plusieurs observations ont révélé la présence de l'esturgeon jaune sur certaines frayères qui étaient jadis peu ou pas documentées ou considérées comme abandonnées (p. ex., les rivières Chaudière, Montmorency, Richelieu, des Mille-Îles, du Sud), confirmant que la situation de cette espèce s'améliore dans le Saint-Laurent après plus de trois décennies de déclin.

En conclusion, des changements majeurs et rapides dans l'état des habitats aquatiques ont été constatés dans certains secteurs, entraînant des modifications profondes à la structure des communautés de poissons du Saint-Laurent.

■ **En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?**

Les poissons sont d'excellents bioindicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques. Ils ont une forte valeur patrimoniale et socio-économique. Des liens peuvent être faits avec d'autres indicateurs dans des problématiques spécifiques comme celle du lac Saint-Pierre.

■ **En quoi cet indicateur est touché par les changements climatiques?**

Il est difficile d'isoler le rôle des changements climatiques dans l'évolution de l'état des communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent. Néanmoins, ces changements pourraient toucher indirectement plusieurs aspects comme la croissance des espèces, la reproduction et l'état des herbiers aquatiques, ce qui pourrait se refléter dans les résultats des suivis.

## Comment évalue-t-on l'état des communautés de poissons?



Photos d'échantillonnage (gauche : échantillonnage au filet maillant, centre : échantillonnage à la seine de rivage, droite : marquage des anguilles). Crédit photo : MELCCFP

L'état des communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent est évalué en tenant compte de l'abondance relative des espèces, de la structure des populations, de la composition des communautés, de la diversité spécifique et des caractéristiques des habitats aquatiques.

Dans la portion fluviale du Saint-Laurent, le Réseau de suivi ichtyologique (RSI) permet de suivre depuis 1995, l'état des populations de poissons. En complément, le Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE), initié en 2009, vise à compléter le portrait pour le secteur de l'estuaire moyen.

### Pour en savoir plus

Paradis, Y., M. Mingelbier, P. Brodeur, N. Vachon, C. Côté, D. Hatin, M. A. Couillard, G. Verreault, L. L'Italien, R. Pouliot, A. Foubert, F. Lecomte, É. Valiquette et D. Côté-Vaillancourt. 2020. [État des communautés de poissons des eaux douces et saumâtres du Saint-Laurent. Plan Saint-Laurent, 3<sup>e</sup> édition](#), ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 14 p.

Laporte, M., M.-J. Gagnon, P.N. Bégin, P. Brodeur, É. Paquin, J. Mainguy, M. Mingelbier, C. Côté, F. Lecompte, C. Beauvais, Z.E. Taranu, Y. Paradis et R. Pouliot. 2023. Déclin de la végétation aquatique submergée au lac Saint-Pierre de 2002 à 2021. *Le Naturaliste canadien*, 147 (2), pp. 69-81. DOI: 10.7202/1105486ar.

Brodeur, P., P. Dumont, P. Magnan, É. Paquin, Y. Paradis, N. Vachon et Y. Mailhot. 2022. Évaluation par simulation de la capacité du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre à soutenir une pêche durable. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. iii + 19 pages et annexes.

### Références

Brodeur, P., É. Paquin, Y. Paradis, N. Vachon et S. Lachance. 2022. La perchaude du lac Saint-Pierre : bien plus qu'une histoire de pêche, *Sentier Chasse et Pêche*. Octobre : 44-49.

## État de la population du béluga du Saint-Laurent

Organisation responsable : Pêches et Océans Canada (MPO)

Territoire à l'étude : Moyen estuaire et estuaire maritime



État : intermédiaire-mauvais  
Tendance : légère  
amélioration depuis  
2013-2017

La population du béluga du Saint-Laurent est isolée des autres populations de l'Arctique ou des régions circumpolaires. En raison de leur présence permanente dans l'estuaire, les bélugas sont exposés aux pressions récurrentes que peuvent exercer les activités humaines sur les mammifères marins en général. Les risques de collisions et le dérangement qui proviennent des embarcations de plaisance et du bruit chronique généré par le trafic maritime ainsi que la présence de contaminants chimiques et bactériologiques en sont quelques exemples. Depuis le dernier siècle, ces pressions menacent la présence des bélugas dans le Saint-Laurent. Le constat global définit l'indicateur de l'état du béluga du Saint-Laurent comme « intermédiaire-mauvais » durant la période 2018-2023.

Le déclin du béluga, amorcé au tournant des années 2000, semble s'être estompé puisque les effectifs se seraient stabilisés au cours des dernières années et se situeraient entre 1530-2180 individus. Les indicateurs de l'abondance des jeunes individus (0 - 1 an) et ceux de la mortalité demeurent préoccupants à l'égard de l'état de la population du Saint-Laurent. La stabilisation de la population s'expliquerait d'une part par une diminution notable de l'incidence des cancers, mais qui serait contrebalancée par le maintien d'une mortalité accrue des femelles adultes et des nouveau-nés entourant la période de mise bas. Ces constats étaient observés également avant 2018 dans l'édition du *Portrait global sur l'état du Saint-Laurent 2019*.

Entre 2010 et 2022, le nombre de carcasses de nouveau-nés répertoriées était de 4 à 17 fois plus élevé que le nombre médian observé entre 1983 et 2007. Ces hausses demeurent inexplicables, mais pourraient témoigner d'une difficulté des nouveau-nés à survivre. Toutefois, comme aucun veau examiné n'a montré de signe pathologique pouvant expliquer la mort, il est fort probable qu'une rupture du lien mère-petit soit la principale cause de mortalité chez les veaux.

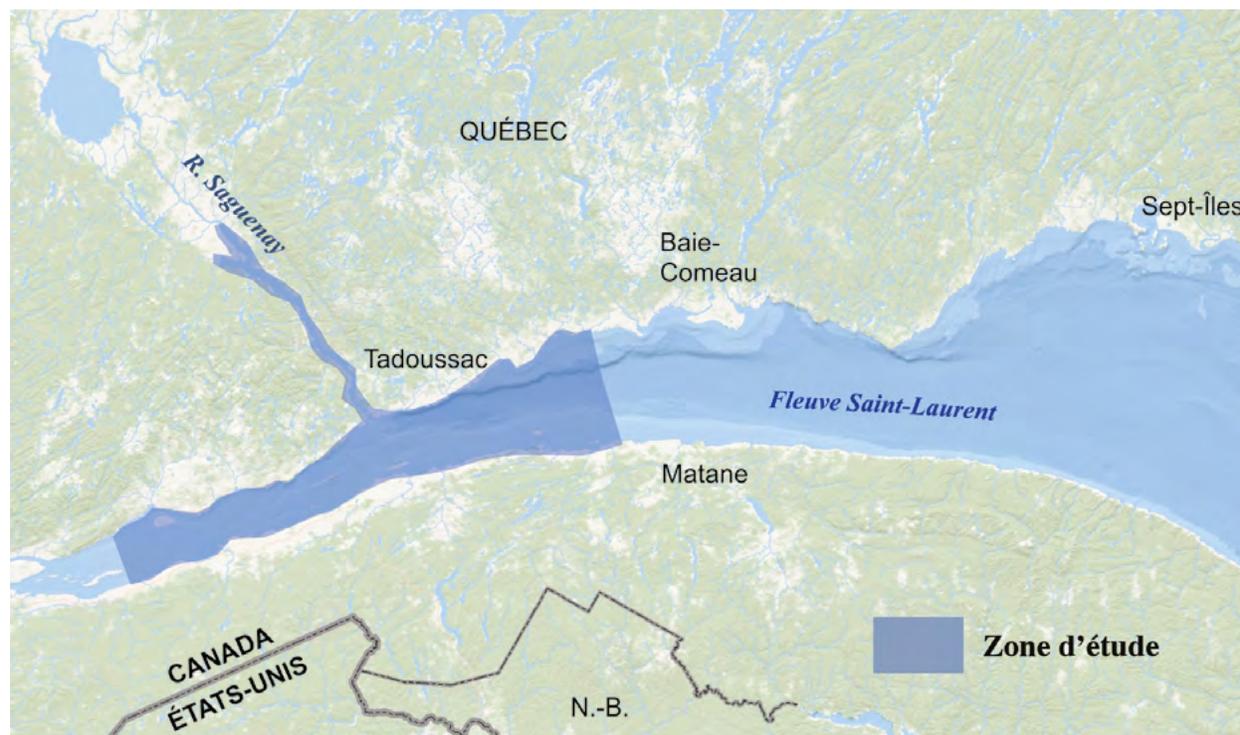


Figure 2.28 Aire de distribution estivale du béluga



Crédit photo : MPO

Cette mortalité accrue des femelles ou de leurs nouveau-nés pourrait être causée par certains facteurs pouvant toucher la santé des femelles, leur condition physique, ou encore pouvant interférer avec le bon déroulement de la mise bas. On parle ici de la contamination chimique, le dérangement par les petites embarcations, le bruit chronique émis par les navires commerciaux, et le manque de nourriture causé par la variabilité du climat et les pêcheries ou un accès plus restreint à la nourriture en raison de dérangements ou d'une dégradation de l'habitat fréquenté.

#### ■ Une population retrouvant la stabilité

La population de bélugas du Saint-Laurent a été estimée à plus de 13 000 individus au milieu des années 1800. Elle a ensuite chuté pour atteindre quelques centaines d'individus à la fin des années 1970 en raison de la chasse commerciale et sportive du béluga. Après une période de stabilité ou de faible croissance, la population a amorcé, au début des années 2000, une autre période de déclin, qui s'est renversée après quelques années pour atteindre à nouveau une certaine stabilité au cours des dernières années (Pêches et Océans Canada, 2023).

La plus récente estimation pour cette espèce, qui remonte à 2022, est d'environ 1850 individus. Cette estimation, bien qu'elle soit le double de celle produite en 2012, n'est pas le fruit d'une réelle augmentation de la population, mais plutôt d'une amélioration des techniques permettant d'estimer le nombre de bélugas absents de la surface et donc non disponibles pour être dénombrés lors des inventaires aériens (Lesage et collab., 2023). On estime que la population pourrait décroître à nouveau dans les prochaines années, compte tenu des mortalités des femelles adultes et des nouveau-nés lors de la mise bas, et qui demeurent élevées depuis 2010 (Tinker et collab., 2023). De plus, cette mortalité des femelles adultes, qui entraîne une diminution de 15 ans de l'âge moyen des décès, écourte considérablement la vie reproductive de ces femelles et le nombre de nouveau-nés qu'elles auraient pu produire.

Quant aux jeunes bélugas de 0 à 1 an, leur proportion durant les années 1990 était estimée entre 15 % et 18 % de la population. Depuis 2000, cette proportion est de deux à trois fois moindre, variant entre 3 à 9 % (St-Pierre et collab., 2023). Cet indicateur est considéré comme

mauvais puisque la proportion de jeunes devrait avoisiner 20 % de la population totale pour être considérée comme étant en bonne condition. Un faible taux de recrutement peut entraîner des répercussions sur la capacité de rétablissement d'une population lorsque ces cohortes atteignent la maturité sexuelle.

### ■ Le béluga du Saint-Laurent demeure un des mammifères marins les plus contaminés

Certains polluants comme les HAP et les BPC ont diminué chez le béluga au cours des dernières décennies, et sont soupçonnés d'avoir été responsable du taux élevé de cancers noté chez le béluga du Saint-Laurent. Leur réglementation semble avoir porté fruit puisqu'aucun nouveau cas de cancer n'a été noté depuis 2011. Toutefois, de nouveaux polluants, notamment les PBDE, ont pris leur place avec des concentrations qui ont augmenté de manière exponentielle durant les années 1990. Cette augmentation a, toutefois, ralenti chez les mâles adultes depuis le début des années 2000 et semble s'être stabilisée selon les dernières observations en 2013 (Simond et collab., 2017).

### Pour en savoir plus

Lesage, V. 2021. [Le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent](#). Fiche d'information. Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Pêches et Océans Canada.

### Références

Lesage, V., Wing, S., Zuur, A.F., Gosselin, J.-F., Mosnier, A., St-Pierre, A.P., Michaud, R., Berteaux, D. 2023. Des facteurs environnementaux et le comportement des bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent génèrent de l'hétérogénéité dans les biais de disponibilités associés aux inventaires aériens photographiques et visuels. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/046.

Pêches et Océans Canada. 2023. Abondance et trajectoire de la population de béluga du Saint-Laurent. Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci. 2023/024.

Simond, A., M. Houde, V. Lesage et J. Verreault. 2017. Temporal trends of PBDEs and emerging flame retardants in belugas from the St. Lawrence Estuary (Canada) and comparisons with minke whales and Canadian Arctic belugas. Environ Res. vol. 156, p. 494-504.

St-Pierre, A.P., V. Lesage, A. Mosnier, M.T. Tinker et J.-F. Gosselin. 2023. Estimés d'abondance d'été du béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du Saint-Laurent obtenus à partir de 11 relevés photographique et de 52 relevés visuels réalisés entre 1990 et 2022. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/048.

Tinker, M.T., A. Mosnier, A.P. St-Pierre, J.-F. Gosselin, S. Lair, R. Michaud et V. Lesage. 2023. Un modèle de population intégré pour les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*). Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2023/047.

## État des populations d'oiseaux marins

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime et golfe du Saint-Laurent



État : intermédiaire en 2018-2022  
Tendance : inchangée depuis 2010

L'évaluation des cinq espèces caractéristiques du golfe du Saint-Laurent, soit le petit pingouin, le guillemot marmette, le macareux moine, le goéland argenté et la sterne caspienne, a permis d'estimer l'état général de cet indicateur comme « intermédiaire ». Elle est basée sur l'inventaire permettant d'évaluer le nombre d'individus nicheurs dans les refuges d'oiseaux migrateurs de la Côte-Nord en 2022.

## Toujours moins de goélands argentés

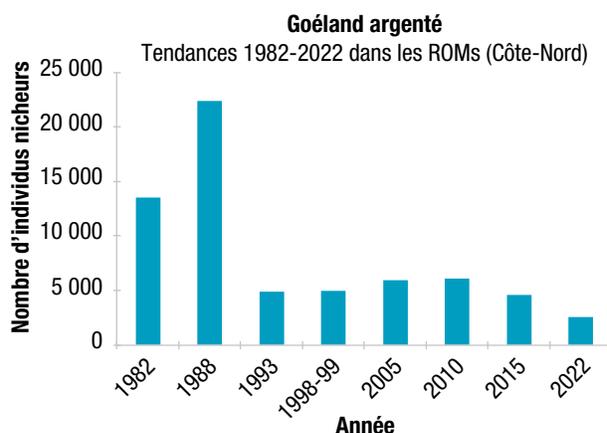


Figure 2.30 Nombre d'individus nicheurs de goélands argentés dans les refuges de la Côte-Nord de 1982 à 2022

En 2022, on estime le nombre d'individus nicheurs de goélands argentés à environ 2500 dans les refuges de la Côte-Nord. Des baisses significatives de la population sont observées à long et à court terme. Entre 1988 et 1993,



Figure 2.29 Refuges d'oiseaux migrateurs de la Côte-Nord

la taille de la population a connu une baisse de 78 %, passant de plus de 20 000 individus nicheurs à moins de 5000. La population s'est maintenue jusqu'en 2010. Entre 2010 et 2022, on constate un déclin additionnel de plus de la moitié des individus, soit de 57 %.

La période de décroissance des populations sur la Côte-Nord constatée vers la fin des années 1980 correspond à l'effondrement des stocks de morue dans le golfe du Saint-Laurent. En effet, les goélands, omniprésents dans les ports, se nourrissaient de déchets de poissons rejetés par les pêcheurs, particulièrement de la morue. La baisse drastique de la pêche à la morue a entraîné des répercussions sur la population du goéland. Quant au récent déclin du goéland argenté, les causes sont probablement multiples. La présence de mammifères prédateurs est à considérer. Par exemple, à l'île du Corossol, il apparaît que la grande majorité des goélands ont évité de nicher, car des renards roux étaient présents. Un déclin de 90 % des individus nicheurs a été noté à cet endroit en 2022.

#### ■ La sterne caspienne réapparaît

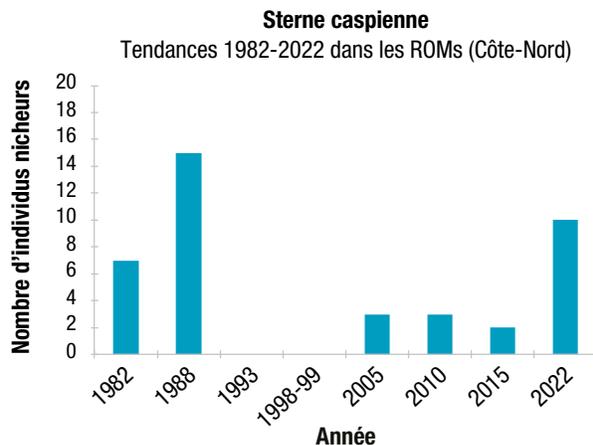


Figure 2.31 Nombre d'individus nicheurs de sternes caspiennes dans les refuges de la Côte-Nord de 1982 à 2022

La population de sterne caspienne subsistait difficilement à la lumière des inventaires précédents qui recensaient deux ou trois individus. En 2022, les scientifiques ont recensé cinq nids et dix individus dont un couple au refuge de Saint-Augustin où la seule mention de nidification datait de 1976. Ainsi, la tendance de cette population devient stable plutôt qu'à la baisse par rapport à 1982. À plus court terme, c'est une tendance à la hausse considérable par rapport à 2010. Ce constat est encourageant, mais rappelons qu'il s'agit tout de même d'une minuscule population, très vulnérable au dérangement humain, notamment.

#### ■ Le guillemot marmette et le petit pingouin en bonne condition

Le temps est au beau fixe pour ces deux espèces, qui semblent continuer de bénéficier de conditions environnementales favorables, notamment de l'abondance de nourriture constituée de petits poissons pélagiques comme le capelan et le lançon. En effet, les guillemots et les pingouins dans les refuges de la Côte-Nord sont encore en nette augmentation tant à court qu'à long terme. On compte plus de 60 000 individus nicheurs pour chaque espèce en 2022. Toutefois, la présence de renards sur l'île du Corossol a probablement eu un effet négatif sur le succès de la reproduction des deux espèces, et pourrait avoir un effet majeur à plus long terme si la situation persiste.

#### ■ La condition du macareux moine s'améliore

Entre 2010 et 2022, la population de macareux moine a connu une hausse de 60 %, ce qui la classe légèrement au-dessus du niveau de 1982. Malgré la présence d'un renard arctique et même d'un ours noir à deux sites de nidification sur la Basse-Côte-Nord, la population de macareux, estimée à près de 35 000 individus en 2022, s'est améliorée. Bien que cette espèce ait un régime alimentaire similaire à celui du guillemot marmette et du petit pingouin, l'évolution des populations a connu des hauts et des bas difficiles à expliquer. Le niveau actuel de la population représente à peine plus de la moitié des niveaux historiques observés entre 1925 et 1955.

#### ■ En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?

Parmi les cinq espèces considérées pour cet indicateur, certaines s'alimentent en surface et d'autres plongent à des profondeurs considérables. Certaines recherchent leur nourriture près des côtes alors que d'autres le font davantage en milieu pélagique ou sont plus vulnérables que d'autres au dérangement humain. Ainsi, l'évaluation de l'état et la tendance de la population des différentes espèces est indicatrice de la santé de l'écosystème.

Les conditions environnementales telles que l'abondance des poissons fourragers, les rejets de pêche, le dérangement humain, la qualité des aires de nidification, la présence de prédateurs comme le renard et de contaminants, ainsi que les épidémies aviaires ont tous

une influence sur l'état des populations d'oiseaux marins. À la lumière des inventaires menés en 2022, les résultats montrent que les effets de la grippe aviaire au printemps 2022 ont touché davantage certaines colonies d'oiseaux dans l'estuaire (p. ex., : l'eider à duvet) et le golfe du Saint-Laurent (voir l'indicateur fou de Bassan) que d'autres pour lesquelles les effets ont été presque nuls.

### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur les populations d'oiseaux marins?

L'état et la tendance des populations d'oiseaux marins, qui reflètent entre autres leur succès de reproduction, sont révélateurs de l'abondance et de la disponibilité de la nourriture, notamment les petits poissons fourragers tels le lançon et le capelan. Les changements océanographiques causés par les changements climatiques peuvent avoir un effet sur la répartition et l'abondance de ces poissons ainsi que sur toute la chaîne alimentaire.

### Pour en savoir plus

Observatoire global du Saint-Laurent. [Taille des colonies d'oiseaux marins.](#)

Rail, J.-F. 2021. [Eighteenth census of seabirds breeding in the sanctuaries of the North Shore of the Gulf of St. Lawrence, 2015.](#) Canadian Field-Naturalist 135(3): 221-233.

Rail, J.-F. 2020. Les oiseaux de mer - [Des espèces sentinelles du golfe, 4<sup>e</sup> éd.](#) Fiche d'information du Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement et Changement climatique Canada.

Wilhelm, S.I., J.-F. Rail, P.M. Regular, C. Gjerdrum et G.J. Robertson 2016. [Large-Scale Changes in Abundance of Breeding Herring Gulls \(\*Larus argentatus\*\) and Great Black-Backed Gulls \(\*Larus marinus\*\) Relative to Reduced Fishing Activities in Southeastern Canada.](#) Waterbirds 39(sp1): 136-142.

## État de la population du fou de Bassan

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Estuaire maritime et golfe du Saint-Laurent



État : intermédiaire-mauvais en 2018-2022  
Tendance : légère détérioration depuis 2010

Dans les colonies du golfe du Saint-Laurent, on constate que globalement l'état de population du fou de Bassan est classé intermédiaire-mauvais. Ce constat est basé sur l'analyse de la taille de la population, du succès de reproduction et des niveaux de contaminants mesurés dans les œufs.

### ■ Moins de couples nicheurs en 2022 probablement dû à la grippe aviaire

En 2022, on estime le nombre de couples nicheurs de fous de Bassan à un peu moins de 57 000, ce qui représente une diminution de 28 % en comparaison à la taille moyenne de la population entre 2010 et 2020. Dans le cas de la colonie de Rocher aux Oiseaux, la diminution est cependant plus importante, atteignant 58 %. Ce déclin drastique est attribuable à la pandémie de la grippe aviaire qui a sévit en 2022 et qui a laissé des milliers de carcasses de fous de Bassan visibles sur place ainsi que sur de nombreuses plages du golfe du Saint-Laurent. Curieusement, la colonie de l'île Bonaventure a été beaucoup moins touchée avec une baisse de 13 % du nombre de couples nicheurs.

Entre 2004 et 2021, la population s'est maintenue au-dessus de 73 000 couples. Ainsi, malgré les événements de 2022, le déclin observé sur une période de 10 ans (depuis 2012) est modéré et le constat à l'égard de la taille et la tendance de la population est classé intermédiaire. Le nombre de couples enregistré en 2022 dépasse les 40 000, seuil sous lequel la taille de la population serait considérée en mauvaise condition. Le retour possible d'une pandémie de grippe aviaire fait toutefois craindre des effets additionnels sur la population de fous de Bassan, notamment en saison de nidification.

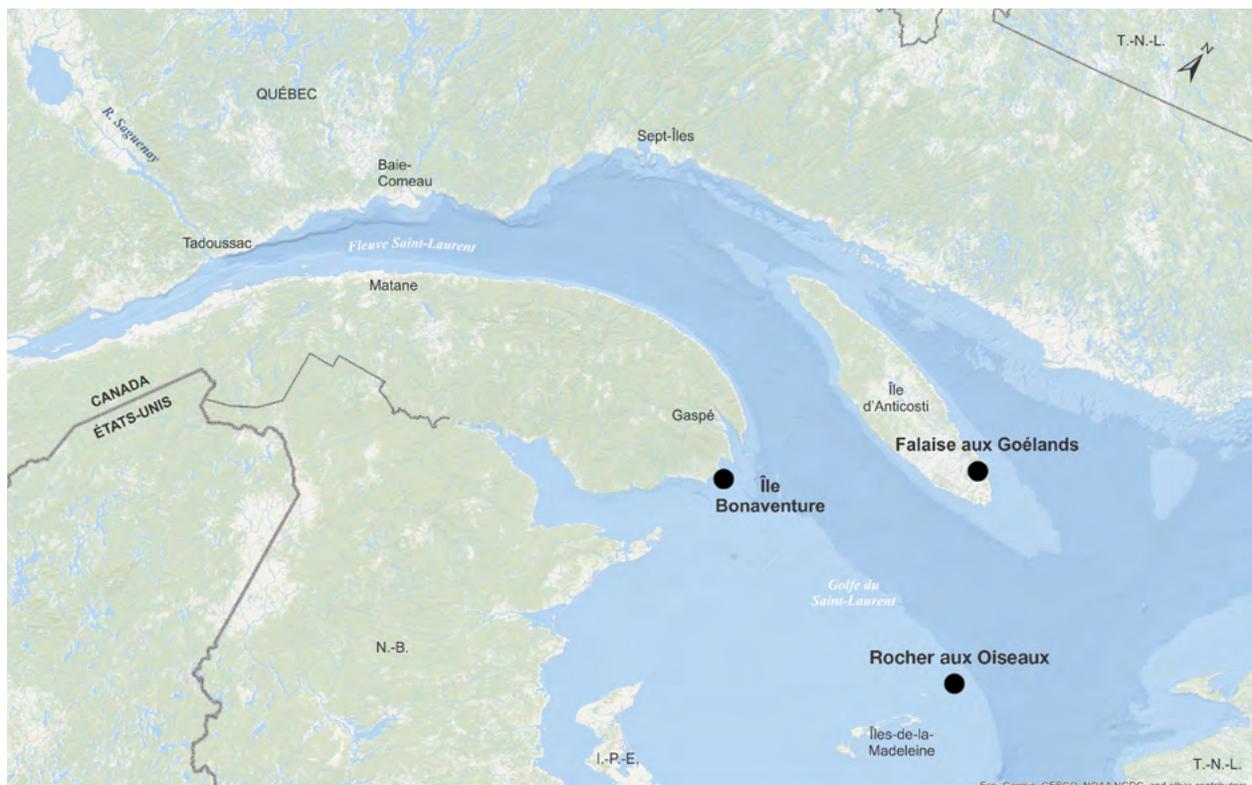


Figure 2.32 Colonies de fous de Bassan dans le golfe du Saint-Laurent

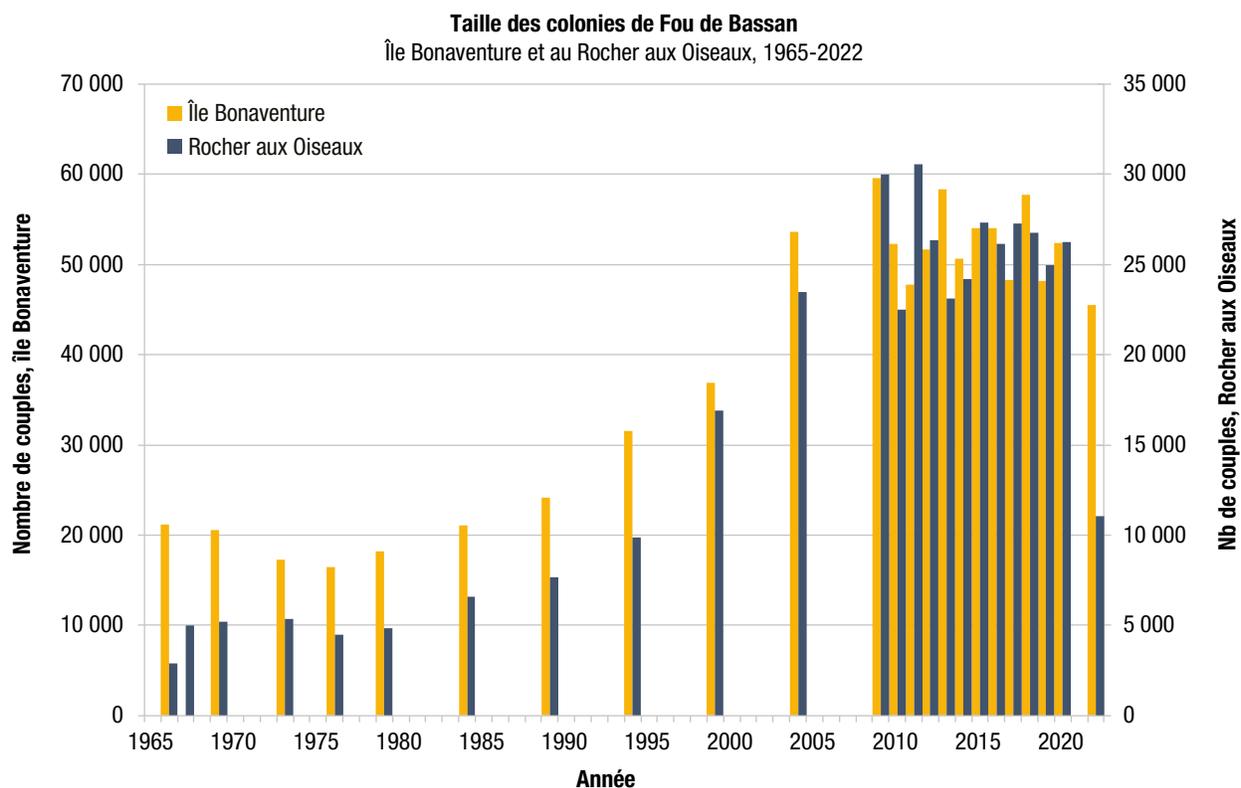


Figure 2.33 Nombre de couples de fous de Bassan à l'Île Bonaventure et au Rocher aux Oiseaux de 1965 à 2022

■ **Un succès de reproduction qui demeure faible et variable**

En 2022, le succès de reproduction à l'île Bonaventure affiche une mauvaise cote puisque 57 % des couples ont élevé un jeune jusqu'à l'envol. Même si ce taux est le deuxième meilleur enregistré depuis 2005, le succès de reproduction est en moyenne (dans les 5 dernières années) faible et varie beaucoup entre les années. En 2019, le taux de 12,6 % a été l'un des plus faibles jamais enregistré. On ne constate pas d'amélioration significative depuis les cinq dernières années. Ce faible taux de reproduction est attribuable aux faibles quantités de proies dont se nourrissent les fous de Bassan, comme le maquereau bleu et le hareng de l'Atlantique.

■ **Pas de contamination préoccupante détectée dans les œufs**

Quant aux substances (mercure, BPC, DDE et PBDE) mesurées dans les œufs de fous de Bassan à l'île Bonaventure en 2019, le constat est bon. Les concentrations ne sont pas préoccupantes et ont diminué, en moyenne, de plus de 70 % en comparaison aux valeurs historiques. Comparativement à une période plus récente, soit de 2004 à 2009, les concentrations de mercure, de BPC et de PBDE ont diminué légèrement ou sont restées stables (diminutions de 4 à 15 %), tandis que les concentrations du DDE ont légèrement augmenté de 9 %. Les concentrations de tous les contaminants mesurés étaient en-dessous des seuils de toxicité. Bien que les substances chimiques mesurées dans les œufs soient peu préoccupantes en 2019, elles demeurent à l'étude pour les prochaines années.

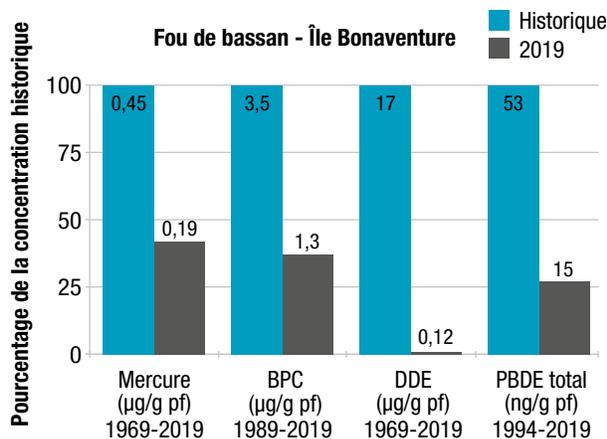


Figure 2.34 Concentration des contaminants dans les œufs de fous de Bassan de l'île Bonaventure

■ **Quel est l'effet des changements climatiques sur la population du fou de Bassan?**

La taille de la population ainsi que le succès reproducteur observés sont des éléments révélateurs de la disponibilité des proies, notamment le maquereau bleu. Des changements climatiques et océanographiques peuvent avoir un effet sur l'abondance de ces poissons ainsi que sur toute la chaîne alimentaire. Indépendamment des changements climatiques, des épidémies telles que la grippe aviaire sont préoccupantes puisqu'elles peuvent ressurgir.

**Pour en savoir plus**

Rail, J.-F. 2021. [Le fou de Bassan – une espèce sentinelle du golfe, 4<sup>e</sup> édition](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement et Changement climatique Canada.

Gouvernement du Canada. Portail du gouvernement ouvert. [Tendances temporelles des contaminants présents dans les œufs d'oiseaux de mer recueillis dans la région du fleuve Saint-Laurent \(de 1969 à aujourd'hui\)](#). - Portail du gouvernement ouvert (canada.ca)

Guillemette, M., F. Grégoire, D. Bouillet, J.-F. Rail, F. Bolduc, A. Caron et D. Pelletier. 2018. Breeding failure of seabirds in relation to fish depletion: is there one universal threshold of food abundance? *Marine Ecology Progress Series* 587: 235-245.

Montevecchi, W.A., P. Regular, J.-F. Rail, K. Power, C. Mooney, K.J.N. d'Entremont, S. Garthe, L. Guzzwell et S.I. Wilhelm. 2021. Ocean heat wave induces breeding failure at southern breeding limit of the Northern Gannet *Morus Bassanus*. *Marine Ornithology* 49: 71-78.

Observatoire global du Saint-Laurent. [Données sur la taille des colonies de Fou de Bassan](#)

## Contamination du Grand Héron par les toxiques

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Tronçon fluvial, estuaire maritime et golfe du Saint-Laurent



État : Bon en 2018-2022  
Tendance : Amélioration depuis 1991-1992

Le plus grand échassier du Québec, le grand héron, est un oiseau piscivore qui se situe au sommet de la chaîne alimentaire. Durant sa période de reproduction, il rejoint son aire de nidification près de son lieu d'alimentation. Cette proximité fait du grand héron un indicateur de choix pour l'évaluation, dans le temps et dans l'espace, des niveaux de pollution de l'environnement aquatique.

L'étude de cet indicateur se base sur le suivi de quatre groupes de contaminants les plus abondants ou préoccupants trouvés dans les œufs du grand héron (mercure, BPC total, DDE et PBDE total) dans quatre colonies situées dans le tronçon fluvial ainsi que l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent.

Pour statuer sur l'état de cet indicateur, les concentrations des contaminants enregistrées durant la période 2018-2022 ont été comparées avec les données historiques, de même qu'avec des critères ou seuils de toxicité provenant de la littérature scientifique. Selon les résultats obtenus, l'état global de la contamination du grand héron est jugé « bon ». Les contaminants ont tous diminué comparativement aux données historiques, et ce à tous les sites. De plus, les valeurs mesurées en 2022 étaient généralement inférieures aux critères.



Figure 2.35 Colonies du grand héron dans le tronçon fluvial



Figure 2.36 Colonies du grand héron dans l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent

### État « intermédiaire-bon » du grand héron à l'île aux Hérons

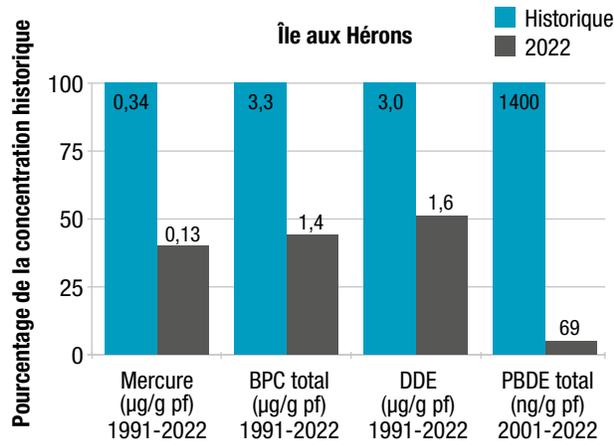


Figure 2.37 Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron à l'île aux Hérons

La diminution moyenne de tous les contaminants était de 65 % à l'île aux Hérons, ce qui est considéré comme « intermédiaire-bon ». Bien que les valeurs mesurées de PBDE aient connu les plus fortes baisses en comparaison aux valeurs historiques, elles dépassent légèrement le seuil de toxicité. Ce constat demeure toutefois une nette amélioration en comparaison aux données de 2016 dont les concentrations de PBDE étaient presque deux fois supérieures au seuil.

### État « bon » du grand héron à Grande Île

La diminution moyenne de tous les contaminants mesurés dans les œufs de grands hérons à Grande Île était de 79 %, ce qui est considéré comme « bon ». Le DDE et les PBDE ont connu les plus fortes baisses. Contrairement à l'île aux Hérons, aucun dépassement de critère a été observé pour les PBDE. Ce constat demeure toutefois une amélioration en comparaison aux données de 2016 dont les concentrations dépassaient le critère.

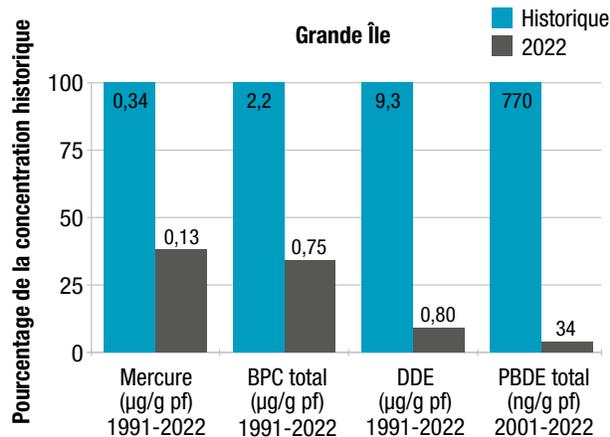


Figure 2.38 Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron de Grande île

### État « intermédiaire-bon » du grand héron à l'île aux Basques

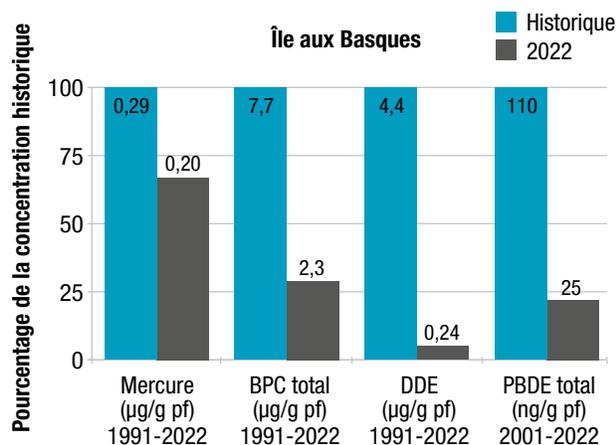


Figure 2.39 Comparaison entre les valeurs historiques et récentes des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron de l'île aux Basques

À l'île aux Basques, la diminution moyenne de tous les contaminants était de 69 %, ce qui est considéré comme « intermédiaire-bon ». Le mercure présente la plus faible baisse parmi les contaminants mesurés. Aucun critère n'a été dépassé.

### État « bon » du grand héron aux îles Manowin et du Corossol

Aux îles Manowin et du Corossol, la diminution moyenne de tous les contaminants est de 77 % en comparaison aux valeurs historiques, ce qui est considéré comme « bon ». Tout comme à l'île aux Basques, le mercure est le paramètre dont la baisse est la plus faible. Les concentrations de PBDE à ce site sont en 2019 6 fois inférieures comparativement au portrait précédent et se situent en 2022 sous le seuil de toxicité. Comme à la plupart des sites, les concentrations mesurées sont sous les critères de toxicité.

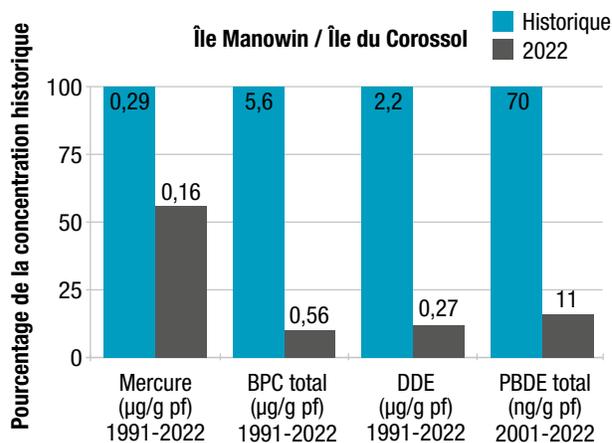


Figure 2.40 Comparaison des concentrations des contaminants dans les œufs du grand héron des îles Manowin et du Corossol entre les valeurs historiques et récentes

#### ■ Tendence à la baisse des contaminants

Globalement, toutes les tendances temporelles entre les données historiques et celles de 2022 sont en baisse. À tous les sites, les BPC, le DDE, le Hg et les PBDE ont diminué de façon encourageante. Le BPC et le DDE montre un ralentissement dans la diminution, tandis que la diminution est toujours notable pour le PBDE. Le mercure, quant à lui, a diminué de façon plus modeste.

#### ■ Quel est l'effet des changements climatiques sur les populations du grand héron?

Cet indicateur peut être touché par les changements climatiques, car ces derniers entraînent un changement dans la disponibilité des proies, et conséquemment, dans le transfert trophique des contaminants.

## Pour en savoir plus

Champoux, L. et P. Beaupré. 2015. [Le grand héron, une espèce sentinelle de l'état du Saint-Laurent, 3<sup>e</sup> édition](#). Fiche d'information. Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada et Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec.

Gouvernement du Canada. Portail du gouvernement ouvert. [Tendances temporelles des contaminants présents dans les œufs d'oiseaux de mer recueillis dans la région du fleuve Saint-Laurent \(de 1969 à aujourd'hui\)](#).

Beyer, W. N. et J.P. Meador, éditeurs. 2011. Environmental contaminants in biota: interpreting tissue concentrations. Second edition. CRC Press, Boca Raton, FL

## Superficie des milieux humides

Organisation responsable : Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)  
Territoire à l'étude : Tronçon fluvial (Îles de Boucherville et Lac Saint-Pierre)



État : intermédiaire en 2018-2019  
Tendance : détérioration depuis 1990

Lac Saint-Pierre :  
état intermédiaire-mauvais

### ■ Une richesse d'habitats remarquable mais de plus en plus vulnérable aux pressions

Les pressions anthropiques directes ont augmenté à l'égard des milieux humides du lac Saint-Pierre. L'analyse des changements de superficie indique une perte de 90 ha depuis 2010. Cette perte serait causée par le fauchage de l'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) dans certains hauts marais. Seulement 28 % du périmètre des milieux humides est ceinturé par une zone de protection, composée principalement de forêts terrestres. Ce faible périmètre de protection rend les milieux humides vulnérables aux pressions, notamment par l'activité agricole, très présente dans le secteur.



Crédit : Martin Jean, ECCC

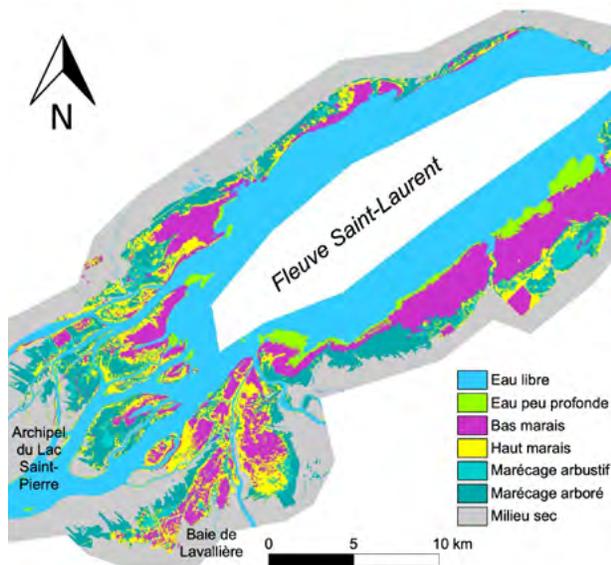


Figure 2.41 Types de milieux humides au lac Saint-Pierre

En raison des faibles niveaux d'eau des dernières années, un assèchement des milieux humides est observé avec l'apparition de hauts marais, et ce depuis 1990. La dynamique interne des milieux humides entre 2010 et 2018 est jugée intermédiaire (voir encadré – Comment évalue-t-on l'état des milieux humides du Saint-Laurent?). Quant à la diversité des habitats, elle est qualifiée de bonne puisque les bas marais, les hauts marais et les marécages arborés y sont présents en proportion importante. Cette caractéristique des milieux humides du lac Saint-Pierre est d'ailleurs reconnue par l'Unesco comme étant un site de patrimoine mondial.

### Lac Saint-Pierre : tendance à la détérioration depuis 1990

#### ■ Moins de milieux humides qu'en 1990

Malgré des gains de superficie à certains endroits (64 ha au total), on estime que les milieux humides au lac Saint-Pierre ont subi une perte nette de 815 ha de 1990 à 2018. Leur dynamique connaît également une détérioration dont la principale cause est la transformation de bas marais en haut marais. Bien que certaines initiatives de protection du territoire aient été réalisées au lac Saint-Pierre, la protection des milieux humides contre les pressions n'a pas changé depuis 1990. Enfin, la riche diversité des habitats au lac Saint-Pierre ne semble pas montrer de changement et demeure bonne.

### Îles de Boucherville : état intermédiaire

**En 2019, une hausse de près de 80 cm du niveau de l'eau a été observée par rapport à 2010, provoquant ainsi l'ennoiement de plusieurs marais.**

Des pressions anthropiques directes jugées intermédiaires sont présentes en 2019. Aucun changement important dans les superficies n'a été observé depuis 2010, sauf ceux causés par des fluctuations de niveaux d'eau. Ces changements temporaires ne sont pas considérés dans l'analyse. La dynamique des milieux humides aux Îles de Boucherville est considérée intermédiaire.



Crédit photo: Martin Jean, ECCC

Même constat pour la diversité des habitats dont 39 % de la superficie des milieux humides représente des hauts marais, alors que les marécages arbustifs sont absents. La majorité des hauts marais du secteur est cependant dominée par le roseau commun (*phragmites australis*), une espèce exotique envahissante.

Les milieux humides du secteur bénéficient d'une protection intermédiaire contre les agents stressants externes. En effet, une zone de protection est présente sur 71 % du périmètre des milieux humides. Elle est dominée par des milieux herbacés et des boisés. À l'opposé, environ 17 % du périmètre des milieux humides côtoie des zones urbaines, principalement sur les rives de la ville de Boucherville et de l'île de Montréal.

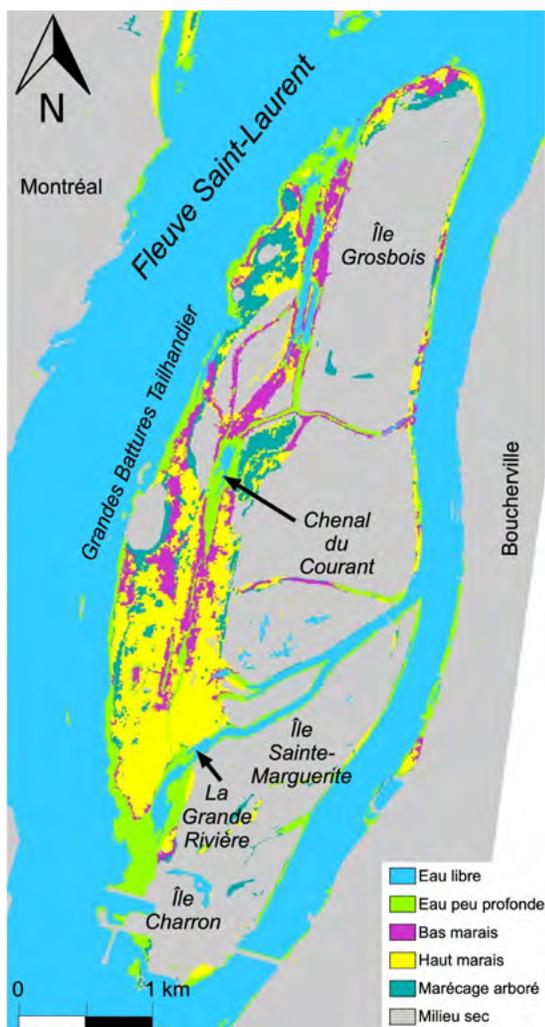


Figure 2.42 Types de milieux humides aux îles de Boucherville

Îles de Boucherville :  
aucune tendance depuis 1990

■ **Des changements positifs sont toutefois observés à l'égard de la dynamique interne des milieux humides**

Peu ou pas de changements significatifs ont été observés à l'égard des pressions anthropiques, de la protection contre les pressions et de la diversité des habitats depuis 1990. Le bilan des superficies des milieux humides demeure négatif. En effet, la perte de 55 ha entre 1990 et 2002 n'a pas été comblée selon les observations en 2019. Comme une portion significative des milieux humides du secteur profite d'un statut légal de protection (entre autres par la présence

du parc national des Îles-de-Boucherville), la protection contre les agents stressant externes demeure stable depuis 2002. La diversité des habitats montre peu d'amélioration; les principales classes de milieux humides sont présentes, à l'exception des marécages arbustifs. Quant à leur dynamique interne, elle semble s'améliorer. La récente augmentation du niveau de l'eau à la suite des périodes d'assèchement observées avant 2010 est favorable à la dynamique des milieux humides.

■ **En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?**

Les milieux humides constituent une composante essentielle de la santé du fleuve Saint-Laurent. La présence des eaux profondes, marais et marécages et leur dynamique influent directement sur des phénomènes comme la contamination par les substances toxiques, l'eutrophisation, la diversité de la flore et la faune et la prolifération des espèces envahissantes. Ces écosystèmes jouent un rôle prépondérant sur la qualité de l'eau, l'atténuation de l'érosion et l'impact des inondations.

■ **En quoi cet indicateur est touché par les changements climatiques?**

La baisse des niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent due aux changements climatiques, jumelée à des fluctuations plus importantes du débit, pourrait causer des effets majeurs sur la distribution, la composition et la dynamique des milieux humides. De plus, des modifications dans l'occupation du territoire riverain induits par les changements climatiques pourraient accroître les pressions sur les milieux humides.

## Comment évalue-t-on l'état des milieux humides du Saint-Laurent?

**Les pressions anthropiques directes** sont estimées par le bilan net des pertes et des gains en superficie des milieux humides. L'analyse des changements dans le temps est réalisée dans une perspective anthropique ne retenant que les changements causés par l'activité humaine. Ainsi, plus les pressions anthropiques sont présentes, moins les superficies des milieux humides sont protégées.

**La dynamique interne des milieux humides** est évaluée par l'assèchement (p. ex., un bas marais se transforme en haut marais) et par l'ennoiement (p. ex., un haut marais se transforme en bas marais). Lorsqu'il y a alternance de périodes d'assèchement et d'ennoiement, on considère que les milieux humides présentent une dynamique interne favorable.

**La diversité des habitats** est représentée par la proportion relative des différentes classes de milieux humides (eaux peu profondes, bas marais, haut marais, marécage arbustif et marécage arboré). Plus la diversité des habitats est grande dans un milieu humide, meilleur est son état.

**La protection contre les agents stressants externes** s'évalue au moyen de la présence d'une zone de protection d'au moins 50 m de largeur constituée de zones naturelles végétales terrestres (forêt ou prairie naturelle) en bordure des milieux humides. Plus la zone de protection autour d'un milieu humide est large, mieux il sera protégé contre les pressions.

### Pour en savoir plus

Environnement Canada. 2013. [Quand l'habitat est-il suffisant?](#) 3<sup>e</sup> édition. Environnement Canada, Toronto (Ontario).

Gouvernement du Canada - [Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent \(1990-1991\) / \[par\] Guy Létourneau et Martin Jean.](#)

Jean, M. et G. Létourneau. 2022. [Les milieux humides en eau douce – 4<sup>e</sup> édition. Fiches d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent.](#) Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Monitoring et surveillance de la qualité des eaux douces, Environnement et Changement climatique Canada.

Norman, A.J. 1996. The use of vegetative buffer strips to protect wetlands in southern Ontario, dans G. Mulamootil, B.G. Warner et E.A. McBean, éditeurs. *Wetlands: Environmental gradients, boundaries and buffers*. CRC Press, New York, pp. 263-275.

Turner, M.G. 1990. Landscape changes in nine rural counties in Georgia. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 56:379-386.

## Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes

Organisation responsable : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)

Territoire à l'étude : du tronçon fluvial jusqu'au golfe



État : intermédiaire  
en 2018-2020

Tendance : inchangée  
entre 2008 et 2020

### ■ Des espèces végétales exotiques envahissantes largement répandues

Les données les plus récentes sur les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) recueillies entre 2008 et 2020 indiquent que l'alpiste roseau et le roseau commun sont les espèces dont l'indice d'abondance est le plus élevé à l'échelle du Saint-Laurent. Elles sont aussi parmi les EVEE les plus fréquentes, soit dans plus du tiers des sites suivis (figure 2.43). L'alpiste roseau est particulièrement abondant

dans la baie Lavallière et le secteur de Contrecoeur (tableau 2.1). Il est aussi assez abondant et fréquent au lac Saint-Pierre et dans le secteur de Montréal. Le roseau commun est le plus fréquemment observé dans les stations du lac Saint-Pierre, bien que son abondance y soit généralement faible. Cette EVEE est particulièrement abondante et fréquente dans les secteurs du Haut-Saint-Laurent et du sud de l'estuaire moyen et maritime. Il est aussi commun et abondant dans les secteurs de Montréal et de Contrecoeur.

La salicaire commune est présente dans plus de la moitié des sites suivis, ce qui en fait l'espèce la plus fréquemment recensée le long du Saint-Laurent. Elle est surtout fréquente dans les régions du lac Saint-Pierre, de Contrecoeur et du sud de l'estuaire. Le butome à ombelle est aussi l'une des espèces les plus fréquemment observées, particulièrement dans le secteur du lac Saint-Pierre, sans qu'elle ne représente toutefois une proportion importante de la végétation. La glycérie aquatique a été observée dans quelques stations des secteurs de Trois-Rivières et du sud de l'estuaire moyen et maritime.



Figure 2.43 Cartes des sites suivis avec degré d'envahissement des espèces végétales exotiques envahissantes

Depuis le dernier portrait global, deux nouveaux secteurs (nord de l'estuaire maritime et nord du golfe) et quatre nouvelles espèces végétales ont été rajoutés au suivi.

L'hydrocharide grenouillette est commune dans quelques secteurs, plus particulièrement au lac Saint-Pierre, mais son recouvrement est généralement faible. L'iris faux-acore et le myriophylle à épis sont observés de façon sporadique dans certains secteurs. Leur recouvrement demeure généralement faible. Le nerprun bourdaine a été recensé seulement dans les deux secteurs les plus en amont, soit le Haut-Saint-Laurent et Montréal et il n'est pas abondant.

La renouée du Japon a été observée dans une bonne proportion des stations situées dans l'estuaire. Elle n'occupe généralement pas une importante proportion

du milieu. Le rorippe amphibie a une abondance marquée dans le secteur du lac Saint-Pierre et dans une moindre mesure, dans la baie Lavallière.

Aucune EVEC n'a été observée dans les sites échantillonnés du secteur du nord du golfe. Pour le nord de l'estuaire maritime, une bonne proportion (42 %) des milieux humides visités sont aussi exempts d'EVEC. La renouée du Japon est toutefois présente dans 42 % des stations. La salicaire commune et l'hydrocharide grenouillette sont les seules autres espèces recensées pour ce secteur.

**Tableau 2.1 États déterminés par l'indice d'abondance par espèce et par secteur**

	HAUT-SAINT-LAURENT	MONTREAL	CONTRECEUR	BAIE LAVALLIERE	LAC SAINT-PIERRE	TROIS-RIVIERES	SUD DE L'ESTUAIRE	NORD DE L'ESTUAIRE	NORD DU GOLFE	TOUS LES SECTEURS
Alpiste roseau	IB	I	IM	IM	I	IB	IB	B	B	I
Butome à ombelle	IB	IB	IB	I	I	IB	IB	B	B	IB
Glycérie aquatique	B	B	B	B	B	IB	IB	B	B	IB
Hydrocharide grenouillette	IB	IB	IB	IB	IB	IB	B	IB	B	IB
Iris faux-acore	IB	IB	B	B	IB	IB	IB	B	B	IB
Myriophylle à épis	IB	IB	IB	B	B	IB	B	B	B	IB
Nerprun bourdaine	IB	IB	B	B	B	B	B	B	B	IB
Renouée du Japon	B	B	B	B	B	B	IB	IB	B	IB
Rorippe amphibie	B	B	IB	IB	I	IB	B	B	B	IB
Roseau commun	IM	I	I	IB	IB	IB	IM	B	B	I
Salicaire commune	IB	IB	I	I	I	IB	IB	IB	B	IB

Bon (B : indice d'abondance nul), Intermédiaire-bon (IB : indice d'abondance faible), Intermédiaire (I : indice d'abondance moyen) et Intermédiaire-mauvais (IM : indice d'abondance élevé).

**Tableau 2.2 : Degré d'envahissement par secteur**

Haut-Saint-Laurent	<b>Intermédiaire</b>
Montréal	<b>Intermédiaire</b>
Contrecœur	<b>Intermédiaire</b>
Baie Lavallière	<b>Intermédiaire</b>
Lac Saint-Pierre	<b>Intermédiaire</b>
Trois-Rivières	<b>Intermédiaire</b>
Sud de l'estuaire moyen et maritime	<b>Intermédiaire</b>
Nord de l'estuaire maritime	<b>Intermédiaire-bon</b>
Nord du golfe	<b>Bon</b>
Tous les secteurs	<b>Intermédiaire</b>

Bon (B : degré d'envahissement nul), Intermédiaire-bon (IB : degré d'envahissement faible) et Intermédiaire (I : degré d'envahissement moyen).

Les données les plus récentes recueillies entre 2008 et 2020 indiquent que les milieux humides échantillonnés (tous secteurs confondus) présentent, en moyenne, un degré d'envahissement intermédiaire (tableau 2.2). Il y a 87 % des sites visités qui sont touchés par au moins une des EVEC suivies. Parmi eux, 3 % présentent un degré d'envahissement mauvais, 21 % ont un degré intermédiaire-mauvais, 42 % un degré intermédiaire et 13 % un degré intermédiaire-bon. Le degré d'envahissement moyen de chaque secteur est également évalué comme étant intermédiaire, à l'exception du secteur du nord de l'estuaire maritime, dont le degré d'envahissement est jugé intermédiaire-bon, et du secteur du nord du golfe où l'indicateur est bon étant donné qu'aucune EVEC n'a été observée dans les milieux humides suivis. Le secteur de Contrecœur détient le degré d'envahissement moyen le plus élevé, suivi de près par le secteur de la Baie Lavallière, puis du lac Saint-Pierre et de Montréal.

### Tendance globale inchangée depuis 2008

Des analyses sur la présence de chacune des espèces en observant l'effet du temps (entre les cycles d'inventaire de trois ans de 2008 à 2020), du secteur étudié et de l'interaction de ces deux variables, montrent des changements significatifs pour quatre espèces (alpiste roseau, butome à ombelle, l'hydrocharide grenouillette, et la salicaire commune). Une tendance notable à la baisse de la présence de l'alpiste roseau est présente dans les secteurs de Montréal, Trois-Rivières et Contrecœur. La présence de

l'hydrocharide grenouillette tend à diminuer légèrement dans le secteur de Contrecœur. Avec les années, la salicaire commune est moins fréquemment observée dans les secteurs du Haut-Saint-Laurent, de Montréal, de la baie Lavallière et de Trois-Rivières. La présence de la salicaire commune semble toutefois légèrement en hausse au lac Saint-Pierre.

Des analyses similaires ont été effectuées sur l'abondance (ou recouvrement) de chacune des espèces, lorsqu'elle était présente. Ces analyses ont montré que pour l'alpiste roseau, le butome à ombelle, la salicaire commune et la glycérie aquatique, l'abondance varie de façon significative selon les secteurs. Aucun effet significatif du temps sur l'abondance des espèces n'a été détecté, à l'exception de l'alpiste roseau. L'espace occupé par l'alpiste roseau tend à diminuer, principalement pour les secteurs de Montréal, de Contrecœur et de Trois-Rivières. La tendance du recouvrement de l'iris faux-acore et du nerprun bourdaine n'a pu être analysée faute d'un nombre suffisant d'observations.

Le degré d'envahissement global par les EVEC pour les milieux humides du Saint-Laurent était jugé intermédiaire lors du Portrait global 2019. Ce dernier portait sur les données récoltées de 2008 à 2014. L'analyse de l'ensemble des données recueillies de 2008 et 2020 démontre que l'effet du temps varie significativement d'un secteur à l'autre. Pour l'ensemble des secteurs, le degré d'envahissement est stable, à l'exception de la région de Montréal où il y a une tendance à la baisse. En somme, sur ces nouvelles données, nous estimons que le degré d'envahissement est toujours de catégorie intermédiaire. Il est à noter qu'il n'est pas possible d'évaluer la tendance pour les EVEC nouvellement recensées ainsi que pour les stations récemment ajoutées.

### ■ En quoi cet indicateur est révélateur ou en cause à l'égard des enjeux environnementaux rencontrés dans le Saint-Laurent?

Les EVEC occupent une place importante du couvert végétal des milieux humides de plusieurs secteurs du Saint-Laurent. Leur présence peut induire une diminution de la présence d'espèces végétales indigènes, notamment d'espèces en situation précaire. Elles peuvent également engendrer des modifications dans les habitats et au niveau des espèces animales qui dépendent de ceux-ci.

### ■ En quoi cet indicateur est touché par les changements climatiques?

Le climat étant l'un des principaux facteurs limitant les invasions végétales, les changements climatiques devraient augmenter le risque que posent les EVEC au Québec. Ce risque accru résulte du fait qu'avec le temps, les conditions climatiques seront favorables aux EVEC sur

une plus grande partie du territoire, permettront la survie de nouvelles espèces nuisibles et pourraient engendrer une meilleure fécondité chez certaines espèces (de Blois *et al.* 2013). De plus, les changements de niveaux d'eau peuvent perturber les milieux humides riverains et favoriser la présence d'EVEC qui sont des espèces opportunistes et plus tolérantes aux divers conditions environnementales.

### Comment évalue-t-on les espèces végétales exotiques envahissantes des milieux humides du fleuve Saint-Laurent?

Les données sont récoltées dans des stations de suivi visitées selon un cycle de trois ans. Le diagnostic d'état des **espèces végétales exotiques envahissantes (EVEC)** des milieux humides du Saint-Laurent porte sur les données d'inventaire de la visite la plus récente de chaque station entre 2008 et 2020, donc principalement sur les données du plus récent cycle de suivi (2018-2020).

- La **présence** d'une EVEC permet d'évaluer la fréquence d'observation parmi les milieux humides visités.

- L'**abondance** d'une EVEC est mesurée en évaluant son recouvrement, soit la proportion de la superficie de la station occupée par une espèce.
- L'**indice d'abondance** par espèce par secteur est le recouvrement moyen d'une espèce pour l'ensemble des stations d'un secteur.
- Le **degré d'envahissement** est le recouvrement occupé par toutes les EVEC, à l'échelle de la station, d'un secteur et pour l'ensemble du territoire couvert par le réseau de suivi.

### Pour en savoir plus

Tousignant, M.-E. 2018. [Les espèces végétales exotiques envahissantes des milieux humides du Saint-Laurent](#). Fiche d'information du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec.

### Références

De Blois, S., L. Boisvert-Marsh, R. Schmucki, C.A. Lovat, C. Byun, P. Gomez-Garcia, R. Otfinowski, E. Groeneveld et C. Lavoie. 2013. Outils pour évaluer les risques d'invasion biologique dans un contexte de changements climatiques. Université McGill. Montréal, Québec. 80 p. + annexes. SAS Glimmix procedure (v. 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)



