

Suivi de l'état du SAINT-LAURENT



EAU

SÉDIMENTS

RIVES

RESSOURCES
BIOLOGIQUES

USAGES



Les espèces aquatiques envahissantes du Fleuve Saint-Laurent : bilan de la situation en eau douce

État actuel : Intermédiaire – Mauvais*

Tendance : Stable*

FAITS SAILLANTS

Cette fiche synthèse dresse le bilan de l'évolution de la situation des espèces animales aquatiques envahissantes (EAAE) dans la portion dulcicole du fleuve Saint-Laurent au cours des 20 dernières années. La situation du fleuve Saint-Laurent à la suite de l'invasion de diverses EAAE est jugée dans un état « Intermédiaire-Mauvais ». Cette situation s'explique principalement par la colonisation rapide du gobie à taches noires sur l'ensemble des secteurs échantillonnés, l'expansion démographique de la tanche et du gardon rouge, la détection du cladocère épineux, la capture, en mai 2016, d'une carpe de roseau (l'une des quatre espèces de carpe asiatique) et par la détection de l'ADN de cette espèce à plusieurs stations d'échantillonnage le long du fleuve Saint-Laurent. Au cours des prochaines années, le risque de propagation de ces nouvelles espèces exotiques dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires est jugé élevé. La prévention, la détection hâtive, la protection des eaux intérieures et la mise en œuvre rapide de plans d'action pour le contrôle et l'éradication des EAAE dans le fleuve Saint-Laurent demeurent des actions prioritaires.

PROBLÉMATIQUE

Une EAAE est définie comme étant un animal (ex. : poisson, invertébrés benthiques ou organisme zooplanctonique) introduit hors de son aire de répartition naturelle, ayant la capacité de s'y établir avec succès et dont la propagation a des conséquences écologiques, économiques et sociales importantes. Les impacts des EAAE sur les écosystèmes sont souvent majeurs et irréversibles, constituant une menace réelle pour la biodiversité, notamment pour les espèces menacées et vulnérables, ainsi que pour l'intégrité des écosystèmes aquatiques. En plus de la biodiversité, plusieurs domaines d'activités socioéconomiques d'importance tels que les pêcheries récréatives, commerciales et de subsistance, ainsi que plusieurs activités récréotouristiques peuvent être touchées par les EAAE. En diminuant la qualité et l'attrait de ces activités, les EAAE peuvent causer des pertes de revenus et engendrer des dépenses importantes et récurrentes en prévention ou en éradication de celles-ci, lorsque cela est possible.

* Notez que ces constats sont variables en fonction des espèces et des secteurs

Caractéristiques

Les espèces considérées comme des EAAE possèdent des attributs communs favorisant leur établissement (c.-à-d. la reproduction et la survie des jeunes stades et des adultes dans un habitat ou une région spécifique) et leur propagation dans un nouvel environnement. Ces espèces sont généralement tolérantes à différentes conditions environnementales, possèdent une croissance et une reproduction rapides ainsi qu'une bonne capacité d'adaptation à divers milieux. Elles n'ont souvent peu ou pas de prédateurs ou de compétiteurs pouvant limiter leur abondance au sein de la communauté hôte.

Vecteurs d'introduction et de propagation

Les EAAE peuvent être introduites dans un nouvel environnement et se disperser de différentes façons. Le mécanisme qui permet le mouvement d'une espèce de son point d'origine vers une nouvelle région, que ce soit de façon volontaire ou non, est appelé *vecteur d'introduction ou de propagation*. La plupart des introductions d'EAAE sont liées aux activités humaines. Parmi les principaux vecteurs d'origine anthropique, mentionnons les suivants : la navigation commerciale et de plaisance (transport d'EAAE par les eaux de ballast ou les viviers), l'aquaculture, l'aquariophilie, le relâchement intentionnel de spécimens à des fins spirituelles, les activités de pêche sportive ou commerciale, le commerce des poissons appâts, etc. Ces vecteurs peuvent aussi favoriser l'introduction et la propagation d'EAAE dans des plans d'eau qui n'ont aucune connectivité, tels les plans d'eau intérieurs (lacs et rivières). Les vecteurs de propagation anthropiques confèrent aux EAAE une capacité de dispersion dépassant leurs capacités naturelles.

Programmes de suivi et de surveillance

Dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, différents indicateurs ont été élaborés par les ministères provinciaux et fédéraux afin de faire le suivi des espèces aquatiques envahissantes du fleuve Saint-Laurent. Ces indicateurs sont le suivi des espèces aquatiques envahissantes en milieu marin, le suivi des plantes aquatiques envahissantes des milieux humides d'eau douce et le suivi des EAAE en eau douce. La présente fiche a pour but de dresser le bilan des travaux menés par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en lien avec le suivi des EAAE dans la portion eau douce du Saint-Laurent.

MESURES-CLÉS

Mise en contexte

Plusieurs EAAE d'eau douce sont répertoriées dans le fleuve Saint-Laurent (tableau 1). Cependant, la quantité et la qualité des données disponibles pour chacune de ces espèces sont variables dans le temps et dans l'espace. Il est donc difficile de concevoir un indice robuste permettant de dresser un bilan de la situation des EAAE d'eau douce sur l'ensemble du Saint-Laurent. Afin de combler cette lacune, un indice a été conçu en utilisant une espèce aquatique envahissante très bien connue : le gobie à taches noires. Cet indice constitue donc une représentation partielle et non exhaustive de la situation des EAAE dans la portion eau douce du Saint-Laurent.

L'indice gobie

L'indice est calculé en utilisant la fréquence d'occurrences du gobie à taches noires dans les stations échantillonnées à la seine de rivage dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique (RSI), un programme d'inventaire systématique réalisé par le MFFP dans le fleuve Saint-Laurent. Les différentes années d'échantillonnage sont regroupées en quatre périodes permettant de se prononcer sur l'évolution temporelle et spatiale de l'indice. L'indice ainsi conçu comprend l'analyse de 1 536 stations d'échantillonnage réalisées sur une période de 22 ans (1995 à 2016) et couvrant une importante superficie des habitats littoraux d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (figure 1). L'indice a été classé en fonction de cinq catégories d'état allant de très bon à mauvais. Les bornes utilisées pour définir chacune des classes sont subjectives.

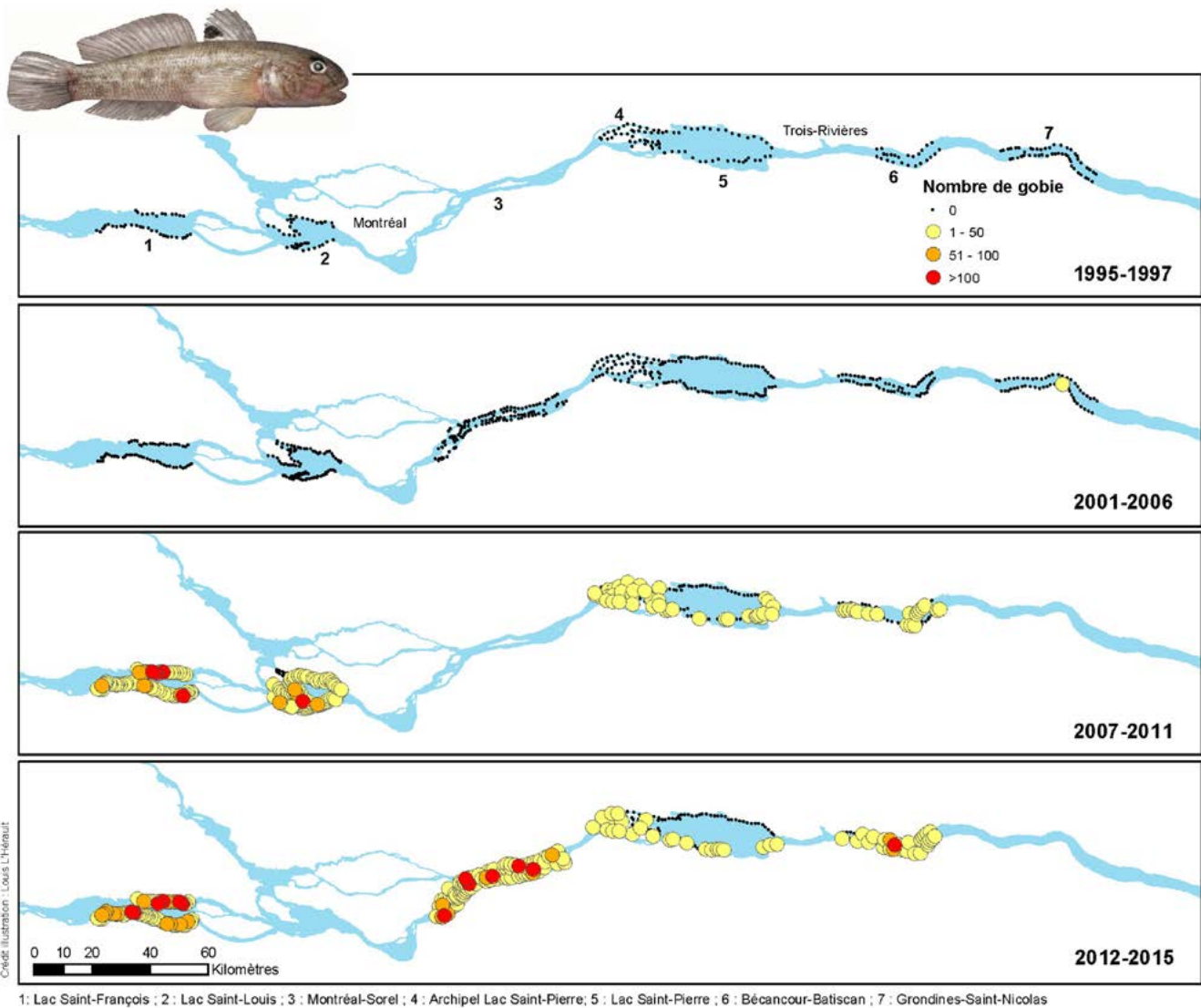


Figure 1 : Répartition du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent par période d'inventaire du Réseau de suivi ichthyologique du MFFP.

LE GOBIE À TACHES NOIRES : UNE ESPÈCE SENTINELLE

Le gobie à taches noires est une espèce aquatique envahissante qui connaît une expansion fulgurante depuis le début des années 1990 dans le bassin des Grands Lacs – Saint-Laurent, la mer Baltique et plusieurs grandes rivières d'Europe. Originaire de la région pontocaspéenne, qui comprend la mer Noire et la mer Caspienne, le gobie à taches noires aurait été introduit en Amérique du Nord dans les années 1990 par les eaux de ballast de navires transocéaniques. Prolifique et agressif, le gobie devient souvent l'espèce dominante dans les milieux benthiques littoraux des plans d'eau où il s'implante. Il représente une menace directe pour plusieurs poissons indigènes, particulièrement les petites espèces benthivores avec lesquelles il entre en compétition pour la nourriture. Les changements que le gobie à taches noires entraîne dans les réseaux alimentaires soulèvent aussi des préoccupations sur le plan du flux d'énergie, de nutriments et de contaminants (Armellin et al., 2017), et il pourrait être un vecteur de maladies (parasites, botulisme et septicémie hémorragique virale). Quelques publications ont fait état des impacts du gobie dans nos eaux (notamment Reyjol et al., 2010; Brodeur et al., 2011; Kipp et Ricciardi, 2012), mais il n'existe pas à ce jour de portrait global de la distribution de l'espèce et de l'évolution de son abondance depuis sa détection dans le fleuve Saint-Laurent. L'indice, conçu dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, a pour but de combler cette lacune.

SOURCE DES DONNÉES

Le RSI prélève de façon standardisée et reproductible des données sur les populations de poissons dans le but d'évaluer l'état de santé des communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent. Comme le fleuve est de grande envergure, il faut compter plusieurs années pour inventorier les différents tronçons fluviaux entre la frontière ontarienne et l'estuaire moyen. Quatre cycles d'échantillonnages ont été réalisés entre 1995 et 2016. Le plan d'échantillonnage du RSI est conçu de façon à couvrir à la fois les habitats lenticques et lotiques de chacun des secteurs, de part et d'autre du chenal de navigation. Dans le cadre de l'élaboration du présent indice, seules les stations échantillonnées à la seine de rivage (habitats lenticques) ont été utilisées en raison de l'efficacité accrue de cet engin de capture pour l'échantillonnage du gobie à taches noires. Les stations de pêche à la seine sont réparties le long du rivage à une profondeur cible de 0,5 m.

RÉSULTATS

La première mention du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent remonte à 1997, à la suite d'une capture à la pêcherie fixe de l'Aquarium du Québec. Des captures ont été rapportées par la suite au lac Saint-François en 2000 et dans la région de Montréal en 2004. En 2006, neuf ans après la première mention dans le fleuve Saint-Laurent, le gobie à taches noires a été détecté pour la première fois dans les travaux d'inventaire du RSI dans le secteur de Grondines-Saint-Nicolas (figure 1). Le gobie à taches noires a colonisé par la suite très rapidement l'ensemble des tronçons fluviaux et était déjà dans 58 % des stations échantillonnées durant la période 2007-2011 (figure 2).

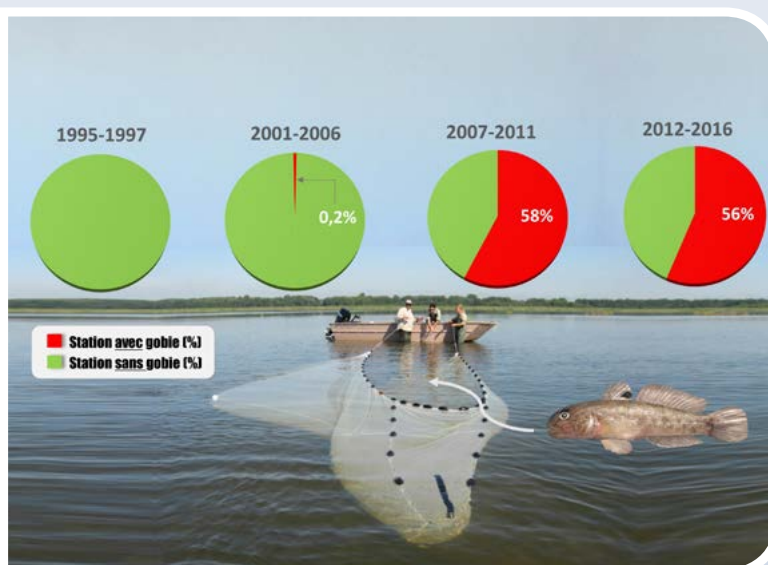


Figure 2 : Fréquence d'occurrences du gobie à taches noires dans les stations d'échantillonnage à la seine en fonction des différentes périodes d'inventaire du Réseau de suivi ichtyologique du MFFP.

À la suite de cette expansion démographique phénoménale, l'abondance du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent s'est stabilisée, représentant actuellement une fréquence d'occurrences dans les stations d'échantillonnage de 56 %, soit une valeur de l'indice correspondant à la classe intermédiaire-mauvais (figure 3).

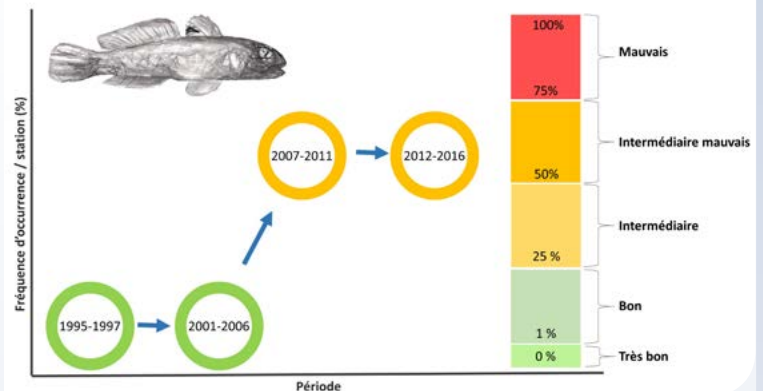


Figure 3 : Évolution temporelle de l'indice gobie.

Bien que le gobie à taches noires soit établi dans l'ensemble du tronçon fluvial, les secteurs amont du fleuve Saint-Laurent présentent les plus fortes abondances (figure 4). Au lac Saint-François, le nombre moyen de gobies capturés par station est passé de 34 en 2009 à 41 en 2014, ce qui en fait le plan d'eau supportant les plus fortes densités de l'ensemble des secteurs échantillonnés (figure 4). Une tendance inverse est observée au lac Saint-Pierre et dans son archipel, où une diminution de l'abondance du gobie à taches noires est observée depuis quelques années. Les facteurs expliquant ces contrastes sont inconnus. Le succès de la prolifération du gobie à taches noires a longtemps été associé à la présence de la moule zébrée, sa proie préférée dans son aire de distribution d'origine. Cette hypothèse aurait pu expliquer les contrastes observés entre les secteurs, considérant que des densités plus fortes de moules zébrées se trouvent au lac Saint-François. Cependant, une analyse des contenus stomacaux effectuée sur des spécimens du lac Saint-François a révélé que l'alimentation du gobie est très diversifiée et que la moule zébrée représente une proie facultative de son alimentation (MFFP données non publiées). De plus, il a été démontré que l'abondance du gobie à taches noires n'est pas corrélée à la biomasse des moules zébrées ou quagga dans le fleuve Saint-Laurent (Kipp et Riccardi, 2012). Les contrastes d'abondance observés sont vraisemblablement dus à l'habitat préférentiel de l'espèce, mais les facteurs précis expliquant ces contrastes (ex. : plantes aquatiques, turbidité, substrat, etc.) n'ont pas été déterminés.

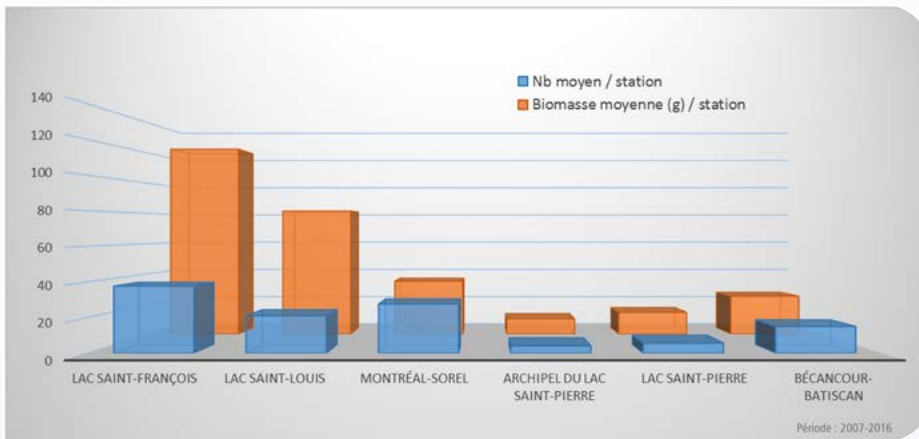


Figure 4 : Contraste d'abondance du gobie à taches noires pour différents secteurs du fleuve Saint-Laurent (période d'échantillonnage : 2007-2016).

L'état de situation du gobie à taches noires dans les tributaires du fleuve Saint-Laurent est moins bien connu que dans le tronçon fluvial. Le gobie a été détecté pour la première fois dans la rivière Richelieu en 2011. Un inventaire, effectué en 2016, a permis de constater que le gobie a colonisé avec succès le tronçon aval de la rivière Richelieu, soit du barrage de Saint-Ours à l'embouchure (Vachon, N.; MFFP; comm. pers.). Aucune mention du gobie à taches noires en amont de ce barrage n'a été répertoriée. La présence du gobie a également été confirmée dans certains tributaires de la baie Lavallière située sur la rive sud du lac Saint-Pierre (Gravel, R.; MFFP; comm. pers.). Peu d'information est disponible sur la répartition du gobie à taches noires dans les autres tributaires du Saint-Laurent.

IMPACTS

Le gobie à taches noires a considérablement modifié la structure trophique du fleuve Saint-Laurent. Il est devenu une proie importante pour les espèces piscivores du fleuve Saint-Laurent, représentant entre 21 % et 64 % de l'alimentation du doré noir, de l'achigan à petite bouche et de la perchaude. Cependant, les prédateurs de grande taille comme le brochet et le doré jaune délaissent rapidement le gobie au cours de leur croissance en raison du faible rendement énergétique de cette proie (Reyjol et al. 2010; Brodeur et al. 2011). Des impacts du gobie sur la biodiversité des poissons du fleuve Saint-Laurent ont également été

démonstrés. Le raseux-de-terre gris, une petite espèce benthique de poisson, a connu un déclin considérable à la suite de l'arrivée du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent (figure 5). Bien que le lien causal n'ait pu être établi avec exactitude, il est probable qu'une forte compétition alimentaire entre les deux espèces benthiques ait contribué au déclin du raseux-de-terre gris. De par la similitude des habitats et comportements des différentes espèces de petits percidés, on peut s'attendre aussi à un déclin des autres espèces de ce groupe, notamment le fouille-roche gris (espèce vulnérable) et le dard de sable (espèce menacée). Néanmoins, comme ces deux espèces sont rarement capturées, il est difficile d'établir des tendances quant à la dynamique de leurs populations au regard de l'arrivée du gobie à taches noires. D'autres impacts de l'envahissement du gobie à taches noires, notamment sur la diversité des invertébrés benthiques dans le fleuve Saint-Laurent, ont également été démontrés (Kipp et Riccardi, 2012).

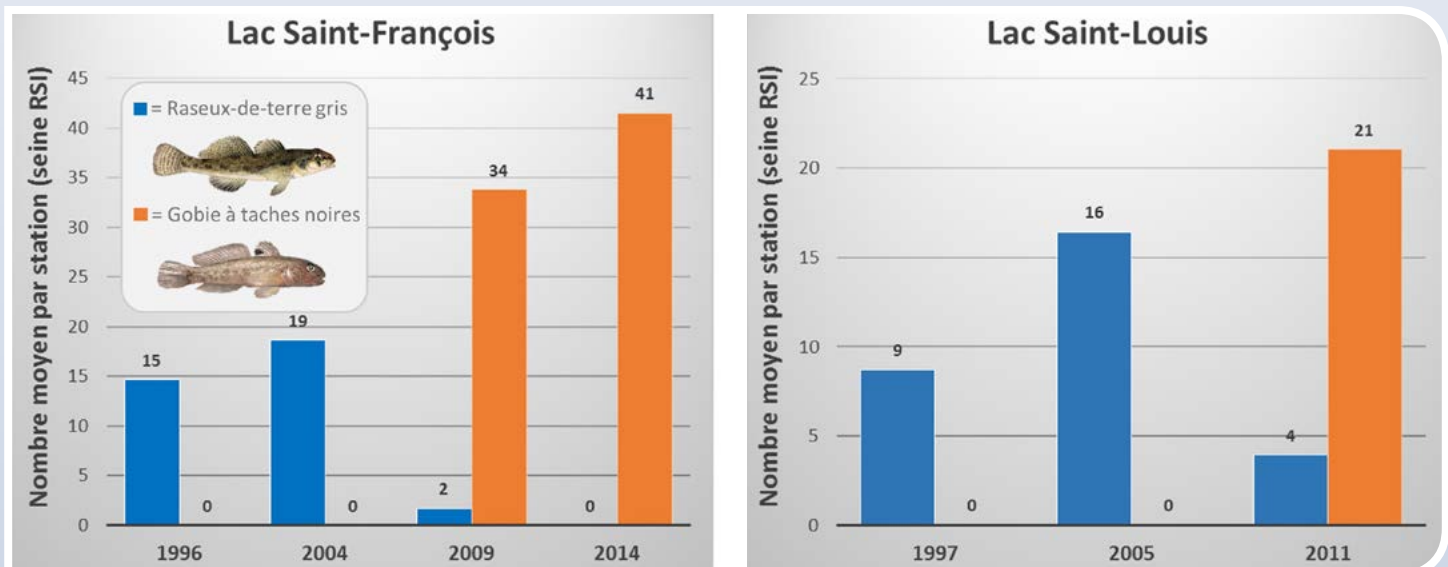


Figure 5 : Évolution temporelle de l'abondance du gobie à taches noires et du raseux-de-terre gris dans le fleuve Saint-Laurent.

PERSPECTIVES

Bien que le gobie à taches noires ait été utilisé pour l'élaboration d'un indice en raison de la qualité et de la quantité de données disponibles, il importe de considérer les détections et les tendances démographiques récentes des autres EAAE répertoriées dans le fleuve Saint-Laurent (tableau 1).

Doyenne des espèces exotiques du fleuve Saint-Laurent, la carpe commune est aujourd'hui considérée comme naturalisée. Depuis les dernières années, l'abondance de cette espèce dans le fleuve Saint-Laurent est en hausse. Malgré qu'elle ait été introduite au Québec en 1910, la carpe commune demeure une espèce ayant eu et pouvant toujours avoir des impacts sur les communautés de poissons et sur les habitats du fleuve Saint-Laurent. Cependant, l'ampleur de ces impacts demeure peu connue.

Historiquement confinée dans la rivière Richelieu, la tanche a connu une augmentation démographique importante et une expansion notable de son aire de répartition au cours des dernières années. L'évolution de l'abondance de la tanche est bien connue grâce à un réseau de pêcheurs commerciaux agissant à titre de pêcheurs repères pour la détection des EAAE (Pelletier et al., 2012). L'abondance de la tanche dans les captures des pêcheurs repères est en forte croissance depuis quelques années, passant de 84 mentions en 2011 à plus de 4 000 en 2015 (Pelletier et Gagnon, 2015). Bien que la majorité des tanches rapportées par les pêcheurs commerciaux aient été capturées au lac Saint-Pierre, des détections par l'entremise du RSI ou des pêcheurs sportifs ont également été rapportées dans le tronçon Montréal-Sorel, au lac Saint-Louis et dans la rivière Saint-François (à la hauteur de Drummondville), soulevant ainsi plusieurs inquiétudes quant à l'éventuelle propagation de la tanche sur l'ensemble du fleuve Saint-Laurent et de ses tributaires.

Tableau 1. Principales espèces animales aquatiques envahissantes répertoriées dans la portion eau douce du fleuve Saint-Laurent.

Prenez note que cette liste est partielle et ne comprend pas l'ensemble des EAAE répertoriées dans le fleuve Saint-Laurent.

Espèce aquatique envahissante	Première mention au Québec	Provenance	Tendance (1995-2017)	Note
Carpe commune	1910 ¹	Eurasie, importations d'Allemagne	En hausse	Espèce considérée comme naturalisée
Moule zébrée	1989 ²	Région ponto-caspienne	Stable en zone littorale et déclin en zone benthique lorsque chevauchement avec la moule quagga	Espèce introduite accidentellement dans les Grands Lacs par le transport maritime transocéanique
Gardon rouge	1990 ³	Région ponto-caspienne	En hausse	Espèce introduite accidentellement dans le lac Champlain. Augmentation de son aire de répartition
Tanche	1991 ⁴	Europe, Asie	En hausse	Espèce introduite accidentellement dans la rivière Richelieu. Augmentation importante de son aire de répartition et de son abondance
Moule quagga	1992 ²	Région ponto-caspienne	En hausse	Espèce introduite accidentellement dans les Grands Lacs par le transport maritime transocéanique
Gobie à taches noires	1997 ⁴	Région ponto-caspienne	Stable depuis quelques années	Espèce commune sur l'ensemble du tronçon fluvial
Petite corbeille d'Asie	2009 ⁵	Asie du Sud-Est	En hausse jusqu'en 2012. Effondrement en 2013 et inconnue depuis	Espèce introduite accidentellement dans le fleuve, secteur Bécancour. Effondrement de la population à la suite de la fermeture de la centrale Gentilly-2, mais des individus vivants ont été trouvés en 2013
Cladocère épineux	2014 ⁴	Région ponto-caspienne	Inconnue	Présence de l'espèce attestée au lac Saint-François et dans le Haut-Richelieu
Carpe de roseau	2016 ⁴	Asie, nord de la Chine, Sibérie	Inconnue	Espèce détectée dans le fleuve Saint-Laurent, mais l'existence d'une population établie est inconnue

Références : **1** McCrimmon, H.R., 1968, Carp in Canada, Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 165; **2** Costan, G., de Lafontaine, Y. 2000. Présence de la moule zébrée dans le Saint-Laurent: à suivre..., Fiche réalisée dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent 2000 : http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prise_eau/documents/DA19.pdf; **3** Guide Vision d'identification pour le Réseau de détection des espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent : <http://sbisrvntweb.uqac.ca/archivage/030024026.pdf>; **4** Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs : <http://mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/index.jsp>; **5** Simard, M. A., Paquet, A., Jutras, J., Robitaille, Y., Blier, P. U., Courtois, R., et Martel, A. L. (2012). "North American range extension of the invasive Asian clam in a St. Lawrence River power station thermal plume", Aquatic Invasions, Vol. 7 1: 81-89. : http://www.aquaticinvasions.net/2012/AI_2012_1_Simard_et.al.pdf

La détection récente d'une nouvelle espèce zooplanctonique envahissante, soit le cladocère épineux, est également préoccupante. La présence de l'espèce a été confirmée au lac Saint-François et dans le Haut-Richelieu. Cependant, comme peu d'inventaires spécifiques à cette espèce ont été effectués, il est difficile d'établir avec précision la distribution du cladocère épineux dans le fleuve Saint-Laurent.

La capture à l'été 2016 d'une carpe de roseau dans le secteur de Contrecoeur et la détection d'ADN de cette espèce à 16 sites d'échantillonnage répartis le long du fleuve Saint-Laurent et dans la partie aval des rivières Richelieu et Saint-François représentent une préoccupation particulière pour les années à venir (figure 6). À titre d'exemple, les carpes asiatiques (soit la carpe de roseau, la carpe argentée, la carpe à grosse tête et la carpe noire), qui envahissent le Mississippi depuis les années 1960, ont bouleversé

considérablement les écosystèmes. Leur présence a notamment compromis les pêcheries commerciales et sportives, la navigation de plaisance et la sécurité publique, occasionnant même des problèmes sanitaires lors d'épisodes de mortalité massive. L'invasion du fleuve Saint-Laurent, qui représente un habitat idéal pour ces espèces originaires des grands fleuves d'Asie, est à haut risque. Devant cette menace, le Gouvernement du Québec s'est doté en 2016 d'un programme de lutte contre les carpes asiatiques.

De plus, comme certaines EAAE sont susceptibles d'être propagées involontairement sur le territoire québécois par le commerce et l'utilisation de poissons appâts, le MFFP a annoncé l'entrée en vigueur, au 1er avril 2017, d'une nouvelle réglementation interdisant l'utilisation à la pêche sportive de poissons appâts vivants au Québec.

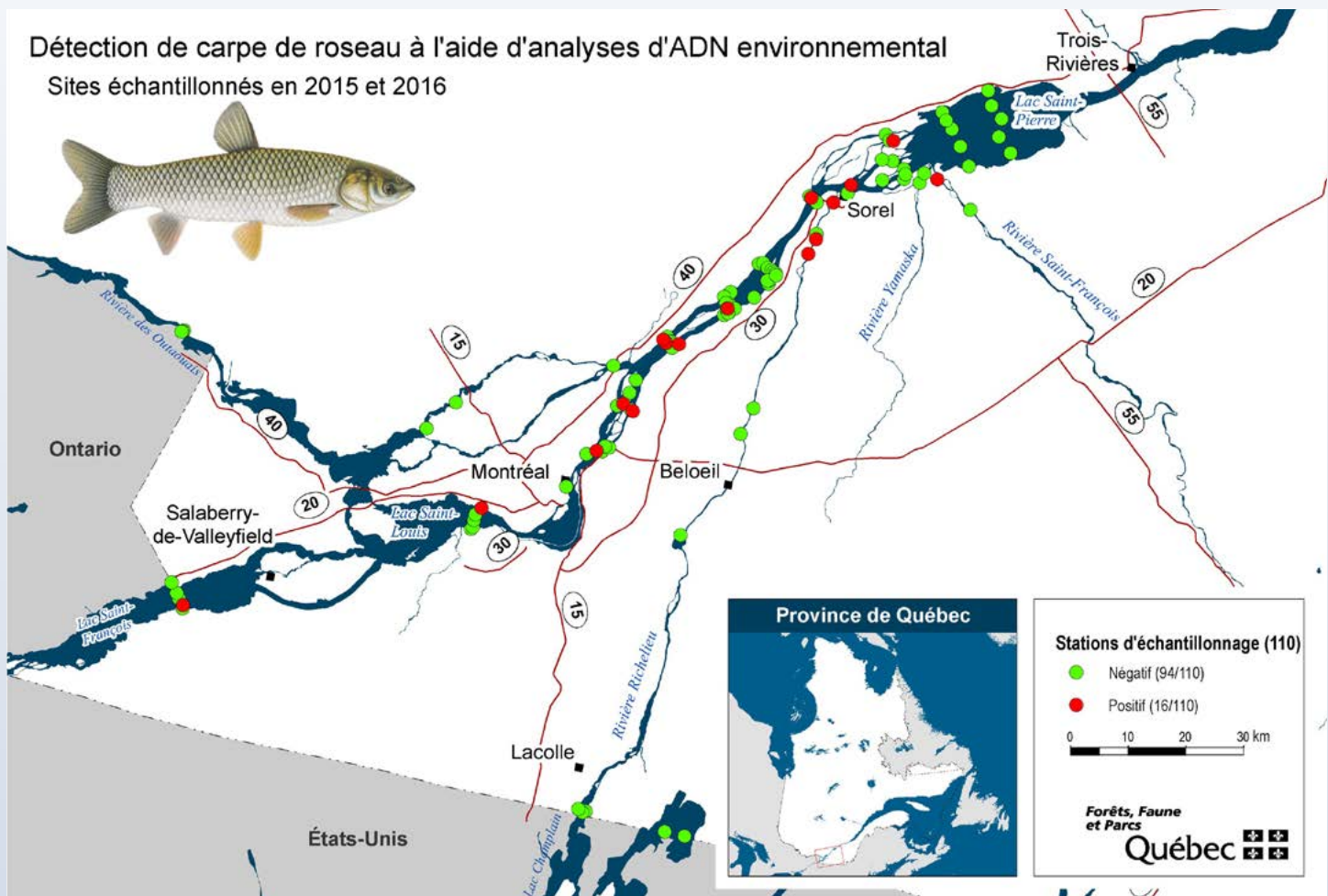


Figure 6 : Répartition spatiale des stations d'échantillonnage où des analyses d'ADN environnemental ont été effectuées afin de détecter la carpe de roseau (MFFP et Université Laval, 2017).

CONCLUSION

Ce bilan des 20 dernières années de suivi montre globalement que le nombre et l'abondance des EAAE établies dans le fleuve Saint-Laurent ont continuellement augmenté. En ce qui a trait au gobie à taches noires, son abondance a rapidement augmenté depuis sa détection pour récemment atteindre un plateau apparemment stable. Une fois qu'une EAAE est établie dans un écosystème, il est difficile, voire impossible, de l'éradiquer. La prévention de l'introduction et de l'établissement des EAAE demeure l'approche la plus efficace et la moins coûteuse pour lutter contre ces envahisseurs. L'approche de précaution permet d'éviter les coûts considérables associés à leur éradication, leur contrôle et leur gestion. Bien qu'il soit difficile de réduire les risques liés à la dispersion naturelle, il est toutefois possible de mieux encadrer certaines activités humaines qui favorisent l'introduction et la propagation de ces espèces indésirables, que ce soit à l'aide d'activités de sensibilisation, de mesures d'application volontaire ou d'outils réglementaires. À ce chapitre, la nouvelle réglementation entourant l'utilisation des poissons appâts au Québec, laquelle est en vigueur depuis le

1^{er} avril 2017, représente une mesure préventive concrète (Paradis et Brisson-Bonenfant, 2017).

La détection hâtive d'une EAAE est également primordiale dans la lutte contre les envahisseurs. En la détectant dès son apparition dans l'écosystème, il est possible d'agir rapidement afin d'empêcher son établissement et de réduire les risques de propagation vers d'autres milieux tels que les eaux intérieures. La mise en place et la poursuite de programmes de surveillance, de même que l'implication de nombreux collaborateurs, sont essentielles pour maximiser les possibilités de détecter une espèce dès son apparition. À la suite d'une détection hâtive, il importe de pouvoir compter sur un plan d'intervention rapide permettant d'agir de façon structurée afin de contrôler ou de confiner l'espèce détectée. Finalement, la recherche sur les EAAE reste un élément essentiel à considérer dans la lutte; elle permet d'élaborer ou d'améliorer les méthodes de détection et de contrôle et de mieux comprendre les impacts de ces espèces sur les écosystèmes.

POUR EN SAVOIR PLUS

<http://carpesasiatiques.gouv.qc.ca>

<https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/cladocere.jsp>

<http://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons-appats.jsp>

Remerciements

Isabelle Desjardins, Annick Drouin, Véronik de la Chenelière, Marc Mingelbier, Anne-Marie Pelletier, Marc-Antoine Couillard, Annie Paquet, Olivier Morissette.

Références

Armellin, A., Pelletier, M., Champoux, L., Desrosiers, M., Paradis, Y. Sous presse. Les PDBE, des contaminants d'intérêt émergent s'accumulent dans le réseau alimentaire du Saint-Laurent. Environnement et Changement climatique Canada, 10 p.

Brodeur, P., Reyjol, Y., Mingelbier, M., Rivière T., Dumont, P. 2011. Prédation du gobie à taches noires par les poissons du fleuve Saint-Laurent : contrôle potentiel d'une espèce exotique? *Le Naturaliste canadien*, vol. 135, no 2: 4-11.

Kipp, R., Riccardi, A. 2012. Impacts of the Eurasian round goby (*Neogobius melanostomus*) on benthic communities in the upper St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol. 69, no 3: 469-486.

MFFP et Université Laval. 2017. Confirmation de la présence de carpes asiatiques au Québec. Avis scientifique. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2 p.

Paradis, Y., Brisson-Bonenfant, C. 2017. Résultats du sondage sur l'utilisation des poissons appâts par les pêcheurs sportifs au Québec et sur leurs préoccupations concernant les espèces aquatiques envahissantes, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, 22 p. et 6 annexes.

Pelletier, A.-M., Verreault, G., Simard, A. 2012. Le Réseau de détection précoce des espèces aquatiques exotiques envahissantes du Saint-Laurent : bilan des activités 2007-2010. *Le Naturaliste canadien*, vol 136, no 3 : 73-79.

Pelletier, A.-M., Gagnon, P. 2015. Réseau de détection précoce des espèces aquatiques du Saint-Laurent – Bilan 2015. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1 p.

Reyjol, Y., Brodeur, P., Mailhot, Y., Mingelbier, M., Dumont, P. 2010. Do native predators feed on non-native prey? The case of round goby in a fluvial piscivorous fish assemblage. *Journal of Great Lakes Research* 36: 618-624.

Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Cinq partenaires gouvernementaux – Environnement et Changement climatique Canada, Parcs Canada, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent en commun leur expertise et leurs efforts pour rendre compte à la population de l'état et de l'évolution à long terme du Saint-Laurent.

Pour obtenir plus d'information sur le programme Suivi de l'état du Saint-Laurent, veuillez consulter notre site Internet :

http://planstlaurent.qc.ca/fr/suivi_de_letat.html

Rédaction

Yves Paradis, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

ISBN : 978-2-550-80012-5

Publié avec l'autorisation de

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et Changement climatique, 2018

Publié avec l'autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec

© Gouvernement du Québec, 2018

Also available in English under the title:

Aquatic invasive species in the freshwater section of the St. Lawrence River