

Suivi de l'état du **SAINT-LAURENT**

RESSOURCES
BIOLOGIQUES

EAU

SÉDIMENTS

RIVES

USAGES

État des communautés de poissons des eaux douces et saumâtres du Saint-Laurent



État : Intermédiaire

Tendance : Variable en Fonction des espèces et des secteurs

FAITS SAILLANTS

Plus de 80 espèces de poissons fréquentent les eaux douces et saumâtres du fleuve Saint-Laurent et l'état de ces stocks de poissons est complexe à évaluer. Afin de dresser un portrait actualisé de l'état des connaissances sur les communautés de poissons et les habitats aquatiques du Saint-Laurent et de statuer sur l'évolution de ces composantes au cours des 25 dernières années, différents indicateurs d'état ont été utilisés : (1) indice d'intégrité biotique, (2) état des stocks de certaines espèces exploitées par la pêche récréative et commerciale, (3) état des espèces en situation précaire, (4) indice de biodiversité des poissons en zone littorale et (5) indice d'abondance des herbiers aquatiques submergés. L'analyse de ces indicateurs met en lumière des constatations parfois très différentes entre les espèces et les secteurs. 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 en évolution qui tend à se dégrader dans certains secteurs. Plusieurs stocks de poissons exploités ont connu, au fil des années, des épisodes de déclin. Bien que certaines espèces aient pu se rétablir grâce à des mesures restrictives de gestion, d'autres tardent à se relever en raison de plusieurs facteurs autres que la pression de pêche.

CONTEXTE

Les poissons sont couramment utilisés pour juger de l'état de santé des écosystèmes aquatiques en Europe et en Amérique du Nord. Ils réagissent aux changements du milieu aquatique tout au long de leur vie et sont vulnérables à la plupart des pressions anthropiques et aux modifications de l'habitat. Les poissons sont généralement faciles à échantillonner, largement distribués dans une variété d'habitats aquatiques et suscitent de l'intérêt en raison de leur forte valeur patrimoniale. Plusieurs espèces de poissons soutiennent des pêcheries (de subsistance, récréative ou commerciale), qui génèrent des retombées socioéconomiques importantes. L'évaluation de l'état des communautés de poissons et leur suivi dans le temps nécessitent des données systématiques, comparables et rigoureuses, récoltées sur plusieurs années.

Mis en place en 1995 par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, le Réseau de suivi ichthyologique (RSI) permet de suivre l'état des communautés de poissons, de certaines populations et aussi de leurs habitats dans la portion fluviale du Saint-Laurent. En complément, le Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE), créé en 2009 par le MFFP, vise à compléter ce portrait pour le secteur de l'estuaire moyen (figure 1). Le RSI utilise le filet maillant en zone pélagique et la seine de rivage en zone littorale pour échantillonner les poissons. Le RIPE utilise des trappes fixes dans quatre sites répartis sur les rives sud et nord de l'estuaire (figure 1).

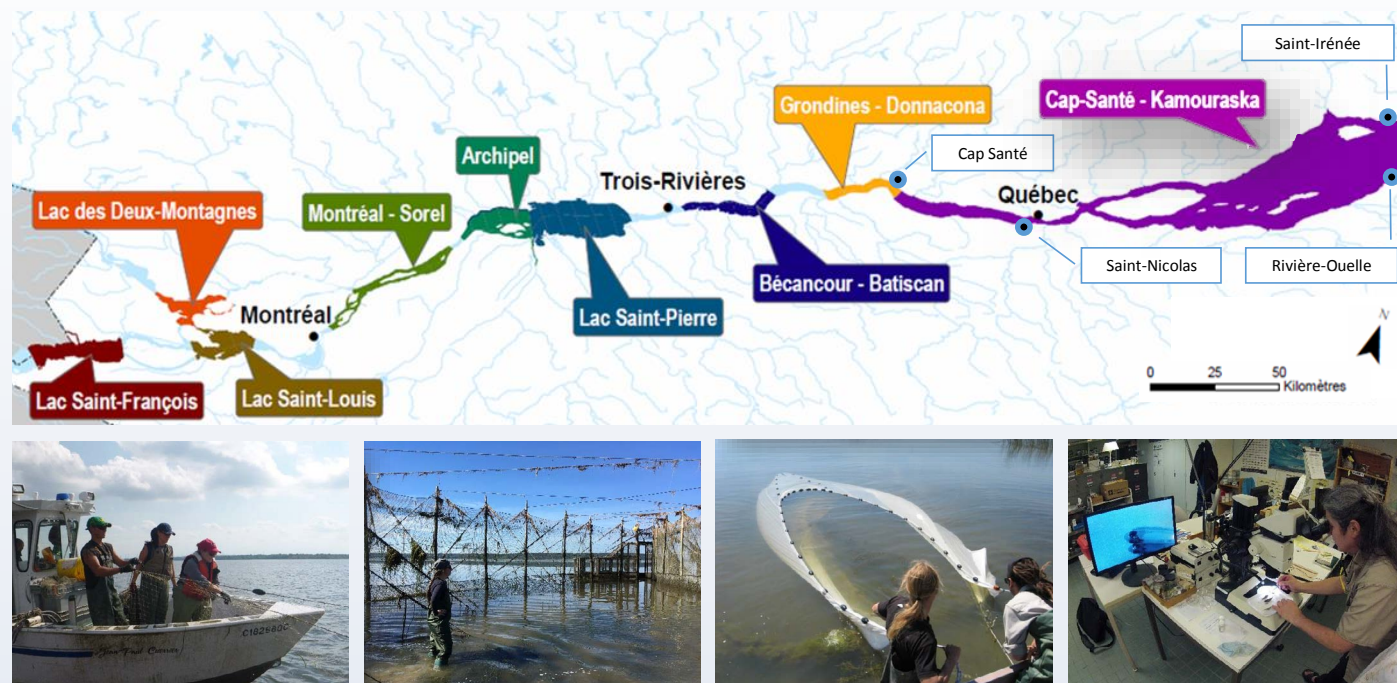


Figure 1. Les principaux secteurs du fleuve Saint-Laurent échantillonnés dans le cadre du réseau de suivi ichthyologique (RSI) et du Réseau d'inventaire des poissons de l'estuaire (RIPE). L'échantillonnage du RSI utilise le filet maillant et la seine de rivage dans la portion fluviale du Saint-Laurent, alors que l'échantillonnage du RIPE utilise la trappe fixe dans quatre sites de l'estuaire situés à Cap-Santé, à Saint-Nicolas, à Saint-Irénée et à Rivière-Ouelle.

De nombreuses initiatives d'acquisition de connaissances et d'inventaires se greffent ponctuellement à ces deux principaux réseaux. Ces sources de données ont été incluses dans les analyses pour évaluer l'état des communautés de poissons du Saint-Laurent et ses habitats au cours des 25 dernières années.

UN ÉCOSYSTÈME HÉTÉROGÈNE

La portion du Saint-Laurent visée par ces suivis est un écosystème hétérogène, constitué de lacs fluviaux, de tronçons étroits et d'un estuaire saumâtre. Les caractéristiques physiographiques et hydrologiques de ces secteurs sont très variables dans l'espace et dans le temps. Cette hétérogénéité naturelle influence les habitats et les communautés de poissons, notamment par des patrons d'écoulement de l'eau très contrastés entre les secteurs d'eaux calmes et rapides et par la présence des marées semi-diurnes dans sa portion estuarienne. De plus, un grand nombre de tributaires se jettent dans le Saint-Laurent apportant des eaux dont les caractéristiques physico-chimiques naturelles sont très distinctes et parfois dégradées. Sur une majeure partie de sa portion fluviale, le Saint-Laurent s'apparente à une juxtaposition de plusieurs rivières, ou masses d'eau, coulant côte à côte, chacune portant une signature différente souvent identifiable sur une très longue distance. De surcroît, le Saint-Laurent fluvial est divisé artificiellement en deux par un chenal de navigation, canalisant l'écoulement de l'eau en son centre.

C'est principalement en raison de cette hétérogénéité physique, couplée aux nombreuses perturbations anthropiques qui agissent à petites et grandes échelles, que l'on observe autant de contrastes dans les communautés de poissons d'un secteur à l'autre. De plus, d'importantes fluctuations annuelles des niveaux d'eau sont observées dans le couloir fluvial. Ces contrastes d'habitats entre les différents tronçons et le dynamisme des niveaux d'eau contribuent grandement à la complexité de l'évaluation de l'état des communautés de poissons du Saint-Laurent.

INDICATEURS DE L'ÉTAT DES COMMUNAUTÉS DE POISSONS

Afin de dresser le portrait actuel de l'état des communautés de poissons et des habitats aquatiques du Saint-Laurent et de statuer sur l'évolution de ces composantes, différents indicateurs d'état ont été utilisés : (1) indice d'intégrité biotique, (2) état des stocks de certaines espèces exploitées par la pêche récréative et commerciale, (3) état des espèces en situation précaire, (4) indice de biodiversité des poissons en zone littorale et (5) indice d'abondance des herbiers aquatiques submergés.

Il faut noter que les espèces aquatiques envahissantes (Paradis 2018) et la population de bar rayé du Saint-Laurent (Mainguy *et al.* 2018), qui font partie intégrante du portrait, sont détaillées dans des publications distinctes. Elles sont quand même prises en compte dans la section conclusion et perspectives.

1. INDICE D'INTÉGRITÉ BIOTIQUE (IIB)

Durant plusieurs années, les données provenant du RSI ont notamment servi à développer un indice d'intégrité biotique (IIB) pour évaluer l'état de santé des communautés de poissons. L'IIB est un indice composé de 12 descripteurs reflétant diverses facettes de la communauté de poissons (diversité, abondance, niveau trophique, tolérance à la pollution, anomalies externes, etc.; La Violette *et al.* 2003).

Afin d'assurer une continuité avec les versions précédentes de cette fiche, le calcul de l'IIB a été actualisé pour en comparer l'évolution sur trois périodes temporelles : (1) 1995-1997, (2) 2001-2006 et (3) 2007-2012. Toutefois, la réduction de l'effort d'échantillonnage au filet et le retrait de la seine durant certaines années d'échantillonnage ne permettent plus de calculer l'IIB après 2012 en utilisant la méthodologie développée par La Violette *et al.* (2003). Par conséquent, l'utilisation de cet indicateur est limitée.

Les résultats de l'IIB pour la période 1995 à 2012 révèlent un état de santé faible à moyen des communautés de poissons du tronçon fluvial (figure 2). La comparaison entre les périodes 1995-1997 et 2007-2012 indique une certaine amélioration des valeurs de l'indice. On observe une diminution de 10 % du nombre de segments du fleuve ayant une valeur d'IIB faible et une diminution de 5 % des segments ayant une valeur très faible (figure 2). Cependant, seulement 3 % des segments du fleuve présentaient, durant la période 2007-2012, un état jugé bon.

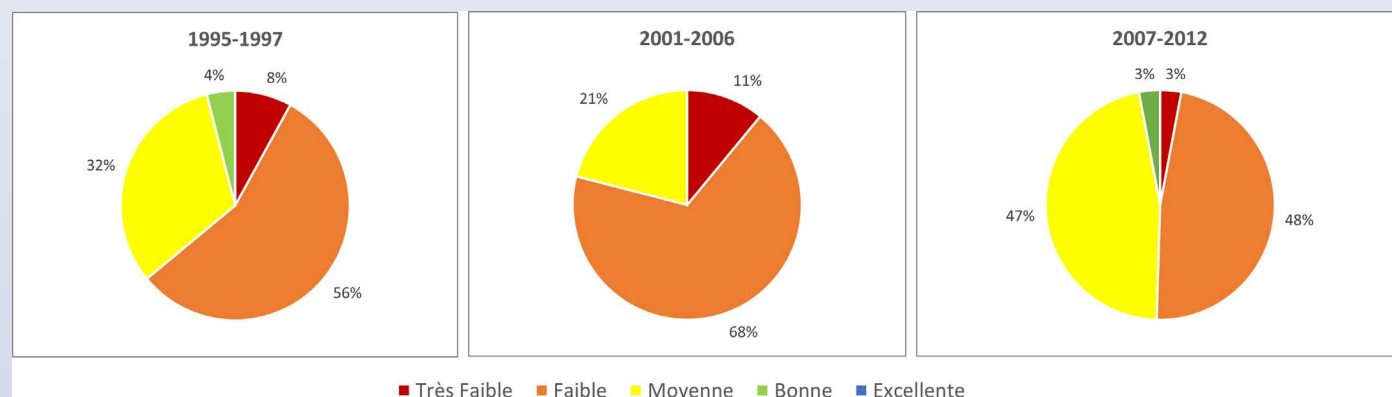


Figure 2. Proportion des valeurs de l'IIB calculées pour différents secteurs du fleuve Saint-Laurent (lac Saint-François, lac Saint-Louis, archipel et lac Saint-Pierre et Bécancour-Batiscan) pour trois périodes d'échantillonnage. Pour chacun des secteurs, une valeur de l'IIB a été calculée par segment de 5 km et séparément pour les rives nord et sud (délimitées par le chenal de navigation).

Bien qu'une approche par IIB soit pertinente dans divers types de cours d'eau du Québec et ailleurs dans le monde pour juger de l'état de santé des écosystèmes, l'interprétation de l'IIB est délicate dans un système complexe comme le fleuve Saint-Laurent. Une analyse critique de cet indice a d'ailleurs démontré que celui-ci était peu corrélé aux pressions observées sur le Saint-Laurent (Reyjol *et al.* données non publiées) et donc peu adapté aux réalités de ce système. Ainsi, l'utilisation de plusieurs autres indicateurs, analysés séparément, est nécessaire pour statuer adéquatement sur l'état des communautés de poissons du Saint-Laurent.

2. ÉTAT DES STOCKS DE CERTAINES ESPÈCES EXPLOITÉES

Une trentaine d'espèces dulcicoles, anadromes¹ et catadromes² sont exploitées sportivement ou commercialement dans le Saint-Laurent (Mingelbier *et al.* 2016). Pour les besoins de cette fiche, seulement quelques espèces, représentatives des différents secteurs du tronçon fluvial et de l'estuaire, seront traitées.

L'état des principales espèces exploitées du Saint-Laurent fluvial et de l'estuaire est très variable d'une espèce à l'autre et parfois entre les secteurs du fleuve, et ce, pour une même espèce (tableau 1). Pour certains stocks en déclin, la surpêche peut expliquer une partie de ces baisses d'abondance. Toutefois, d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte, liés à l'impact des interventions humaines sur l'habitat du poisson, au climat, ou encore à l'expansion d'espèces aquatiques envahissantes. Le rôle de ces facteurs et la quantification de leurs effets sur les stocks de poissons sont difficiles à établir. Heureusement, dans certains cas, la détermination des pressions limitant le rétablissement des populations de poissons a pu être établie. Voici un bref état de situation pour quelques espèces exploitées.

Tableau 1. État des stocks de quelques espèces de poissons du fleuve Saint-Laurent et liste non exhaustive des pressions et perturbations qu'elles subissent.

	État des stocks	Principales pressions	Mesures de gestion
Esturgeon jaune (Aval de Beauharnois)		• Pêche • Fragmentation de l'habitat • Destruction de frayères	• Suivi des pêches commerciales. • Mise en place de nouvelles modalités d'exploitation commerciale et sportive. • Aménagement de frayères.
Doré jaune		• Pêche • Dégradation de l'habitat	• Élaboration d'un plan de gestion. • Mise en place d'une gamme de tailles exploitées (37-53 cm) applicables à la pêche sportive et commerciale.
Grand brochet		• Pêche • Perte de sites de fraie en plaine inondable et d'herbiers aquatiques submergés • Niveaux d'eau	• Réévaluation des modalités d'exploitation à venir. • Déploiement d'un plan d'action interministériel concerté (Stratégie d'intervention pour l'avenir du lac Saint-Pierre).
Anguille d'Amérique		• Pêche • Fragmentation de l'habitat • Mortalité par turbinage	• Élaboration d'un plan d'action ministériel. • Réduction de 50 % du taux d'exploitation commerciale des anguilles argentées par le rachat de permis de pêche. • Installation de passes migratoires.
Perchaude (Lac Saint-Pierre)		• Perte de sites de fraie en plaine inondable et d'herbiers aquatiques submergés • Pêche (actuellement fermée)	• Moratoire sur la pêche sportive et commerciale. • Suivi de l'état des stocks. • Déploiement d'un plan d'action interministériel concerté (Stratégie d'intervention pour l'avenir du lac Saint-Pierre).

1 Qui séjourne en mer mais revient en eau douce pour frayer (ex. : poulamon).

2 Qui séjourne en eau douce mais retourne en mer pour frayer (ex. : anguille d'Amérique).

Perchaude

La perchaude représente un excellent exemple d'une espèce dont l'état est très variable, voire diamétralement opposé, entre les différents secteurs qu'elle occupe dans le Saint-Laurent. Les stocks de perchaudes des lacs Saint-François et Saint-Louis sont abondants et soutiennent une pêche récréative durable (Mailhot *et al.* 2015). En aval, la situation de l'espèce est tout autre, puisque les populations de perchaude du lac Saint-Pierre et du tronçon situé entre le pont Laviolette et Saint-Pierre-les-Becquets ont connu un déclin important au cours des deux dernières décennies (Mailhot *et al.* 2015). Ce déclin a mené à l'imposition d'un moratoire sur la pêche commerciale et récréative à la perchaude en 2012 au lac Saint-Pierre et en 2013 dans le secteur aval (entre le pont Laviolette et Saint-Pierre-les-Becquets). La faible abondance des jeunes perchaudes à la suite de l'arrêt de la pêche (figure 3) a justifié la reconduction du moratoire au lac Saint-Pierre en 2017 et dans le secteur aval en 2018 (Magnan *et al.* 2017 et 2018).

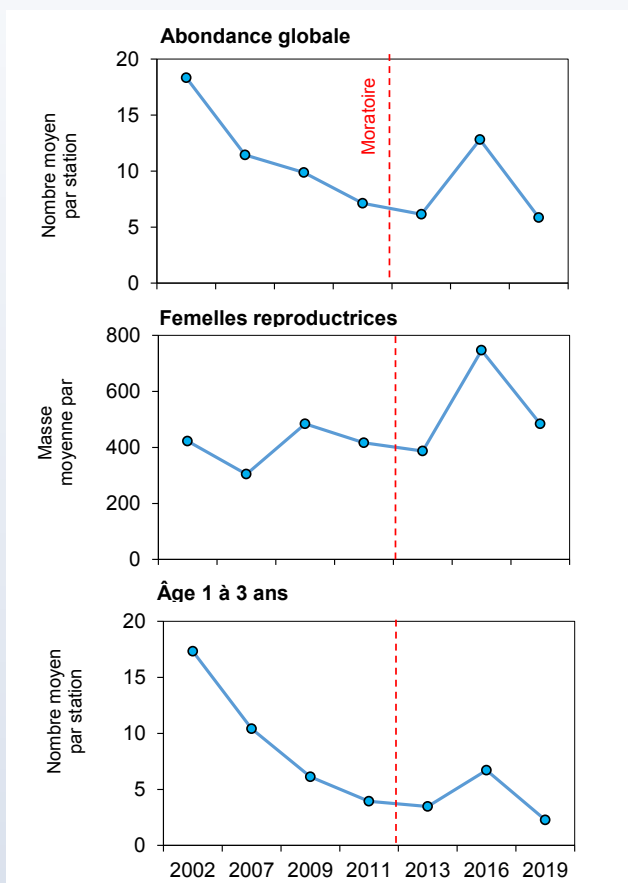


Figure 3. Nombre moyen de perchaudes, masse moyenne de femelles reproductrices et nombre moyen de jeunes perchaudes âgées de 1 à 3 ans au lac Saint-Pierre de 2002 à 2019. Le trait vertical pointillé marque l'instauration du moratoire sur la pêche sportive et commerciale en 2012 (tiré de Paquin *et al.* 2018).

Grâce à l'arrêt de la pêche, ce stock de perchaudes est maintenant entré dans un lent processus de rétablissement, lequel est ralenti par d'autres facteurs liés principalement à la qualité de l'habitat. Cette situation suggère qu'il est nécessaire de mettre en œuvre de nouvelles solutions, autres que des restrictions sur la pêche, dont la restauration des habitats et l'amélioration de la qualité de l'eau (de la Chenelière *et al.* 2014, Magnan *et al.* 2017 et 2018).

Les activités anthropiques ont eu des répercussions négatives sur les habitats aquatiques de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre. Ainsi, près de 5 000 ha d'habitats potentiels de reproduction, d'alevinage et de croissance des poissons dans la plaine d'inondation ont été modifiés principalement en raison de l'intensification des pratiques agricoles au cours des trois dernières décennies (de la Chenelière *et al.* 2014, TCRLSP 2017). Ces habitats devront être restaurés pour rétablir les fonctions écologiques de la plaine d'inondation qui constitue un habitat de reproduction pour la perchaude et de nombreuses autres espèces de poissons (ex. : grand brochet, Foubert *et al.* 2018b, Foubert *et al.* accepté). Les secteurs où les habitats sont les plus fréquemment inondés ont d'ailleurs été identifiés comme étant prioritaires pour la restauration de milieux humides et l'instauration de cultures et de pratiques agricoles durables (TCRLSP 2017).

Une cible de restauration d'habitats fauniques les plus sensibles d'environ 800 ha a été définie (TCRLSP 2017). Des interventions sont en cours dans le cadre de la Stratégie d'intervention pour l'avenir du lac Saint-Pierre

dans le but de restaurer les habitats prioritaires de la zone littorale du lac et d'acquérir des connaissances visant à développer une agriculture durable dans cette zone.

D'autres pressions agissant vraisemblablement sur le stock de perchaudes du lac Saint-Pierre depuis plusieurs années ont aussi été démontrées plus récemment, y compris l'effet des pesticides et autres contaminants sur le système immunitaire et reproducteur des perchaudes ainsi que sur leur potentiel de survie (Bruneau *et al.* 2016, Giraudo *et al.* 2016, Landry *et al.* 2017, Khadra *et al.* 2019).

Doré jaune et doré noir

L'état des stocks de dorés jaunes évalué en 2010 indiquait un déclin des populations du fleuve Saint-Laurent. En réponse à cette constatation, un Plan de gestion du doré a été mis en place en 2011 pour l'ensemble du Québec afin d'en améliorer l'état des stocks et la qualité de la pêche. Ce plan implique, pour le fleuve Saint-Laurent, la remise à l'eau des dorés jaunes de moins de 37 cm et de plus de 53 cm capturés à la pêche récréative et commerciale afin de protéger les recrues et les reproducteurs. Les stocks de dorés jaunes ont bien répondu à cette modalité de gestion, puisque les pêches scientifiques révèlent une augmentation de l'abondance globale de la population, de l'abondance des femelles matures et de la longueur moyenne des dorés jaunes (Blais *et al.* 2016, Paquin *et al.* 2018). La situation du doré noir est cependant différente de celle du doré jaune. L'abondance du doré noir, qui était à la hausse entre 2002 et 2011, montre désormais un déclin au lac Saint-Pierre (Paquin *et al.* 2018). L'état de santé de la population de dorés noirs au lac Saint-Pierre est considéré comme étant à risque de déséquilibre étant donné la forte pression de pêche sportive sur cette espèce. Si cette tendance se confirme, une approche de gestion prudente devra être préconisée.

Esturgeons jaune et esturgeon noir

La population d'esturgeons jaunes située à l'aval du barrage de Beauharnois est la plus abondante

au Canada. Cette population soutient une pêche commerciale, qui est pratiquée depuis plus de 100 ans. À la suite de l'application de plusieurs mesures de gestion et d'amélioration des habitats de reproduction, une augmentation de l'abondance de l'esturgeon jaune a été observée, au cours de la dernière décennie, dans l'ensemble du fleuve Saint-Laurent (Dumont *et al.* 2013). Des observations récentes ont révélé la présence de l'espèce sur certaines frayères qui étaient jadis peu ou pas documentées ou considérées comme abandonnées (ex. rivières Chaudière, Montmorency, Richelieu, des Mille-Îles, du Sud), confirmant que la situation de l'esturgeon jaune s'améliore après plus de trois décennies de déclin. Cette espèce reste cependant vulnérable à la pêche en raison des caractéristiques particulières de son cycle de vie (ex. maturité sexuelle tardive). L'espèce est également vulnérable au braconnage en raison de son comportement grégaire et de sa valeur élevée sur le marché.

Trouvé plus en aval, dans la portion saumâtre du Saint-Laurent, l'esturgeon noir soutient également une pêche commerciale historique. Depuis plusieurs années, les suivis semblaient indiquer que les populations étaient en bonne santé. Cependant, une récente analyse de l'ensemble des données disponibles indique plutôt que la population pourrait être à risque en raison, notamment, d'une tendance à la baisse de l'abondance des subadultes et des reproducteurs (L'Italien et Paradis 2019). Heureusement, l'abondance des esturgeons noirs juvéniles atteignait, en 2017 et 2018, des sommets historiques laissant présager l'arrivée de fortes cohortes dans les prochaines années (L'Italien et Paradis 2019).

Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique était autrefois considérée comme une espèce très commune et répandue dans l'ensemble des bassins versants connectés au fleuve et au golfe du Saint-Laurent. Cependant, le nombre d'anguilles juvéniles en montaison vers les Grands Lacs est maintenant estimé à moins de 1 % des niveaux d'abondance moyens mesurés durant la période 1975-1985. Les causes de ce déclin sont multiples :

fragmentation de l'habitat, mortalités lors du passage dans les turbines hydro-électriques, pêche commerciale, infection par des parasites et des maladies, contaminants, changements climatiques et océaniques.

Malgré les efforts de rétablissement consentis durant les deux dernières décennies, notamment par des programmes de rachat de permis de pêche commerciale et des transferts de jeunes anguilles dans des zones de croissance historiquement très productives, l'état de l'anguille est toujours très préoccupant au Québec. Un plan d'action provincial est en cours d'élaboration afin de favoriser la croissance et la survie des anguilles sur le territoire et de raffiner les connaissances sur l'espèce.

3. ESPÈCES EN SITUATION PRÉCAIRE

Le Saint-Laurent et ses tributaires abritent plusieurs espèces de poissons en situation précaire. En vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV), cinq espèces de poissons du Saint-Laurent sont désignées comme vulnérables (alose savoureuse, chevalier de rivière, population d'éperlans arc-en-ciel du sud de l'estuaire, fouille-roche gris et méné d'herbe) et trois espèces sont désignées comme menacées (lamproie du Nord, dard de sable et chevalier cuivré). Dix espèces du Saint-Laurent sont aussi sur la liste québécoise des espèces fauniques susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables, dont l'anguille d'Amérique, l'esturgeon jaune et l'esturgeon noir.

Il est généralement difficile de statuer sur l'évolution temporelle de l'état des espèces en situation précaire. Cependant, l'intensification des initiatives d'acquisition de connaissances à partir des années 2000 a permis d'augmenter de façon importante le nombre d'occurrences répertoriées pour la plupart de ces espèces (Ricard *et al.* 2018).

De plus, les nouvelles occurrences d'espèces en situation précaire ont été répertoriées, pour plusieurs espèces, majoritairement dans les tributaires du fleuve Saint-Laurent et non dans le tronçon fluvial. Ces

nouvelles mentions ont considérablement amélioré les connaissances sur la distribution des espèces en situation précaire et sur leurs habitats préférentiels.

Chevalier cuivré

Le chevalier cuivré est une espèce endémique au Québec, considérée comme étant en voie de disparition en vertu de la Loi sur les espèces en péril, et menacée en vertu de la LEMV. Afin de favoriser le rétablissement de cette population unique, plusieurs initiatives de conservation ont été déployées au cours des dernières décennies. Entre 2004 et 2018, quelque 3,6 millions de larves de chevalier cuivré et 230 000 fretins ont été ensemencés dans la rivière Richelieu. Ces ensemencements de conservation seront nécessaires jusqu'à ce que des signes de reproduction naturelle jugés suffisants soient observés et que le stock de reproducteurs soit autosuffisant. Depuis 2016, la détection d'individus immatures dans le fleuve Saint-Laurent et l'arrivée de subadultes à la passe migratoire Vianney-Legendre (rivière Richelieu) constituent des nouvelles encourageantes puisque des individus de cette gamme de taille étaient pratiquement absents des divers inventaires réalisés depuis 25 ans dans l'aire de répartition du chevalier cuivré (COSEPAC 2014).

Récemment, le développement des méthodes de détection des espèces par ADN environnemental (ADNe) a permis des percées significatives en matière d'acquisition de connaissances sur les espèces en situation précaire, dont le chevalier cuivré. Bien qu'indirecte, cette méthode de détection est beaucoup plus sensible que les méthodes traditionnelles de capture. À titre d'exemple, après plus de 3 600 stations d'échantillonnage effectuées entre 1996 et 2018, un seul chevalier cuivré a été capturé au RSI dans l'archipel du lac Saint-Pierre en 2015. À titre comparatif, une campagne d'échantillonnage de 34 stations réalisées en 2015 dans des habitats propices à l'espèce a permis de détecter de l'ADN de chevalier cuivré à 26 % des sites échantillonnés (figure 4). Lors de cette étude, de l'ADN de chevalier cuivré a été détecté dans les secteurs de la rivière Richelieu, de Montréal, de Contrecoeur et de l'archipel du lac Saint-Pierre, ce qui concorde avec l'aire de répartition connue de l'espèce.

Lors de l'échantillonnage de 2015, de l'ADN de chevalier cuivré a aussi été détecté dans les portions inférieures des rivières Yamaska et Saint-François (figure 4). Ces détections d'ADNe, complémentaires à des observations issues d'un suivi téléométrique, appuient l'hypothèse d'une fréquentation de la portion inférieure de la rivière Saint-François par le chevalier cuivré. Cependant, la nature et l'ampleur de l'utilisation de cet habitat demeurent inconnues.

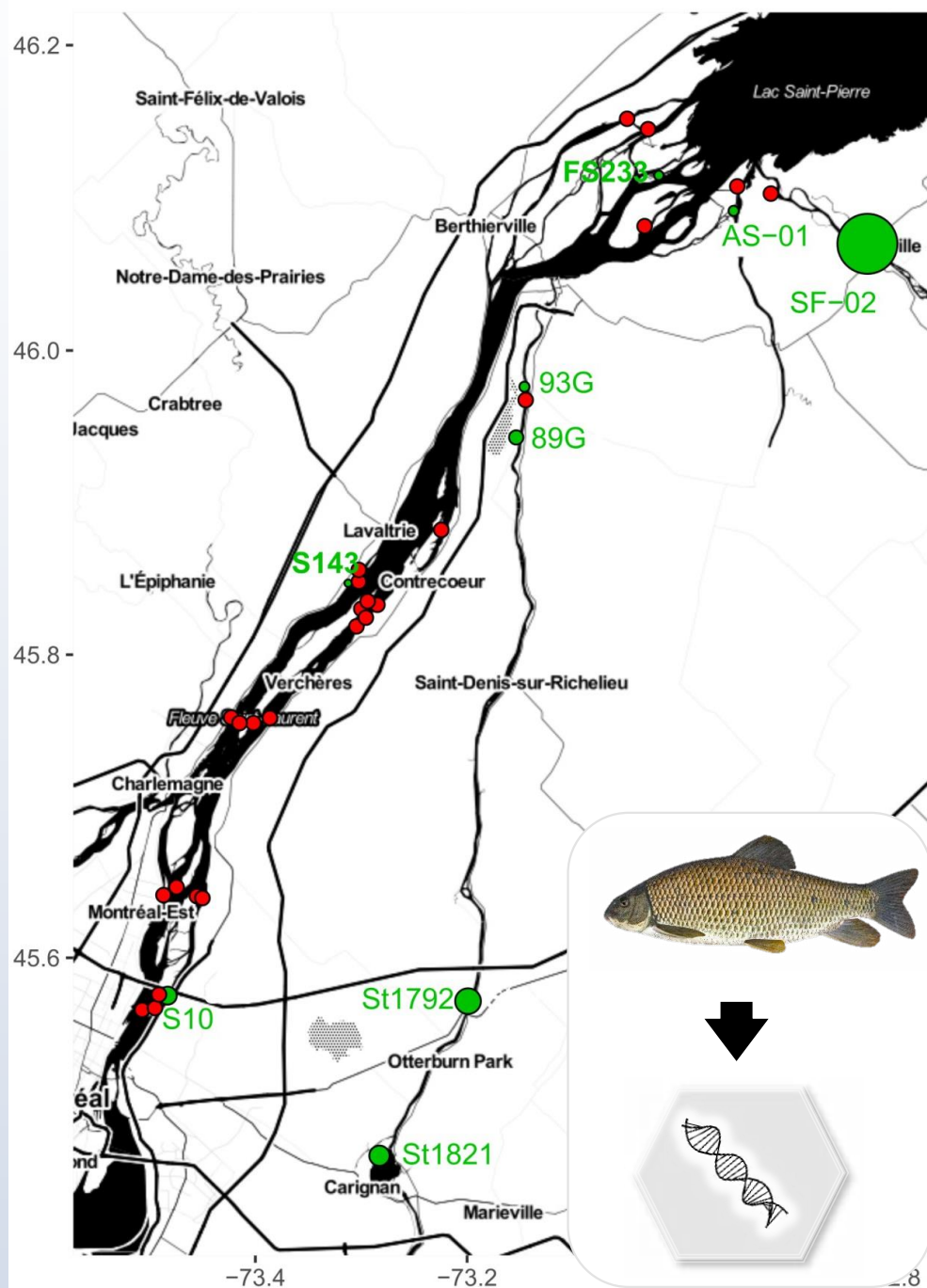


Figure 4. Répartition spatiale des stations d'échantillonnage présentant la détection d'ADN de chevalier cuivré dans l'eau. Une bulle verte indique au moins une amplification positive lors de l'analyse alors qu'une bulle rouge indique l'absence d'ADN de l'espèce à l'étude. L'aire de la bulle représente la quantité d'ADN trouvée dans l'échantillon d'eau (Université Laval et MFFP, données non publiées).

Bien que plus difficilement interprétable que la capture directe de spécimens, la méthode de détection par ADNe ouvre des perspectives très intéressantes et complémentaires aux méthodes traditionnelles d'inventaire, particulièrement pour les espèces rares.

4. INDICES DE BIODIVERSITÉ ET COMPOSITION DES COMMUNAUTÉS

Afin de suivre l'évolution temporelle de la diversité des poissons de la zone littorale du Saint-Laurent, une analyse des données récoltées à la seine lors du RSI a été réalisée (Foubert *et al.* 2018a). Les indices de diversité calculés ont révélé de nouveaux points chauds de diversité parfois insoupçonnés.

Le nombre total d'espèces échantillonnées (richesse spécifique) a montré des valeurs plus élevées dans l'archipel du lac Saint-Pierre (figure 5a). Par contre, un indice tenant compte de la distance taxonomique entre les espèces capturées a révélé un tout autre patron de diversité, indiquant des valeurs maximales de diversité dans l'estuaire fluvial (figure 5b). Ce résultat souligne que même si le nombre total d'espèces est moindre dans l'estuaire fluvial que dans l'archipel, la diversité taxonomique des poissons, et donc la diversité des fonctions écologiques représentées, y est supérieure. Ces analyses révèlent que chaque indice possède ses limites d'interprétation et qu'il est préférable, pour décrire la diversité des communautés de poissons du Saint-Laurent, d'utiliser plusieurs indices complémentaires. Pour un secteur donné, les indices calculés n'ont pas montré de tendance temporelle claire entre les différentes périodes d'échantillonnage du RSI (figure 5). Cependant, des changements dans la structure de la communauté de poissons de la zone littorale sont apparus à la suite de l'arrivée et de l'implantation du gobie à taches noires dans le Saint-Laurent (Morissette *et al.* 2018). Le raseux-de-terre gris, une petite espèce de poisson benthique, a connu un déclin considérable à la suite de l'arrivée du gobie à taches noires dans le fleuve Saint-Laurent (Paradis 2018).

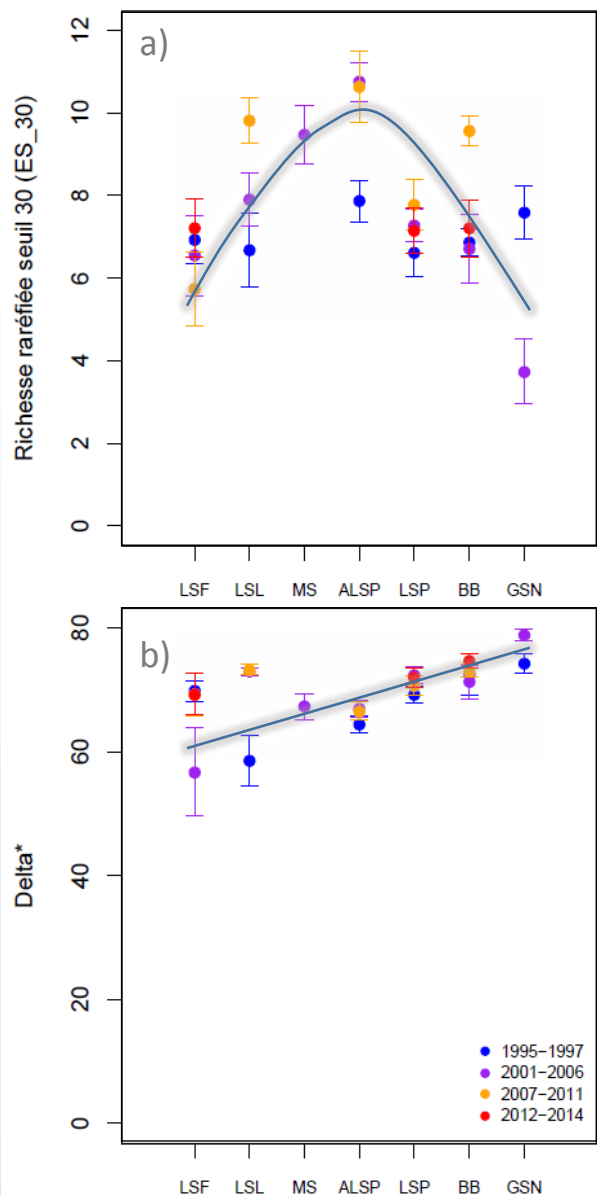


Figure 5. Évolution temporelle de deux indices de biodiversité en zone littorale dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent (les secteurs échantillonnés sont représentés de l'amont vers l'aval : LSF : Lac Saint-François; LSL : Lac Saint-Louis; MS : Montréal-Sorel; ALSP : Archipel du lac Saint-Pierre; LSP : Lac Saint-Pierre; BB : Bécancour-Batiscan; GSN : Grondines-Saint-Nicolas). Les indices représentent : (a) la richesse rarifiée, soit le nombre total d'espèces capturées (richesse spécifique), corrigée pour le biais dans l'effort d'échantillonnage et (b) le Delta*, un indice de diversité qui tient compte de la distance taxonomique entre deux individus pris au hasard (Foubert *et al.* 2018a).

Plusieurs changements dans la structure des communautés de poissons ont également été observés chez les espèces capturées aux filets maillants. Chez les poissons piscivores, une diminution de l'abondance du grand brochet et une augmentation de l'achigan à petite bouche ont été observées à la suite de l'arrivée du gobie à taches noires (Morissette *et al.* 2018).

Une modification des communautés de poissons échantillonnées aux filets maillants a également été constatée entre 2001 et 2017 au lac Saint-Pierre et dans le secteur du pont Laviolette–Saint-Pierre–les-Becquets (Magnan *et al.* 2017 et 2018). Parmi les changements les plus marqués, on note une augmentation de l'abondance de la laquaiche argentée, du barbeau de rivière et du chevalier rouge, qui constituent des espèces dominantes en termes de biomasse. Ces changements reflètent vraisemblablement les modifications des habitats aquatiques survenus dans ces secteurs.

5. HERBIERS AQUATIQUES

Les herbiers aquatiques submergés ont une importance majeure pour les écosystèmes aquatiques. Leur présence témoigne généralement d'un habitat de qualité pour les poissons. Les herbiers offrent un substrat pour le dépôt des œufs pour plusieurs espèces de poissons en plus d'être largement utilisés comme habitats d'alimentation et comme refuge pour les jeunes stades de vie.

Afin d'évaluer l'état des herbiers aquatiques submergés du fleuve Saint-Laurent, un nouvel indice a été développé sur la base des données de végétation récoltées de façon systématique dans le cadre du RSI. Pour chacune des stations échantillonnées aux filets maillants, l'abondance de la végétation aquatique submergée est estimée visuellement sur une échelle semi-quantitative de 1 (aucune végétation) à 5 (couvert végétal complet). La fréquence d'occurrences de chacune des cotes d'abondance de végétation a été calculée pour chaque année et chaque secteur. Ces fréquences d'occurrences ont par la suite été comparées, pour chacun des secteurs, entre deux périodes d'inventaire, historique et récente (figure 6).

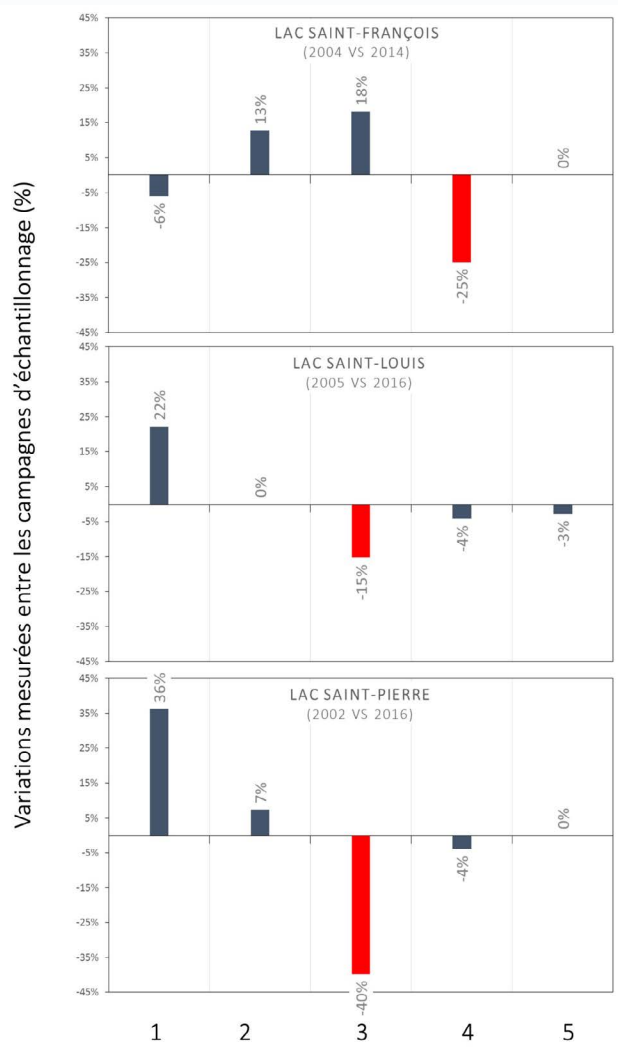


Figure 6. Évolution temporelle de l'abondance des plantes aquatiques submergées dans différents secteurs du fleuve Saint-Laurent. L'indice est basé sur la caractérisation visuelle de la végétation des stations échantillonnées aux filets maillants dans le cadre du RSI. Définition des cotes d'abondance : (1) plante absente; (2) plantes éparses; (3) plusieurs plantes; (4) couvert végétal complet sans plantes en surface; (5) couvert végétal complet avec plantes en surface.

Les résultats montrent que les changements les plus importants ont été observés au lac Saint-Pierre, où le pourcentage de stations avec présence d'herbiers aquatiques submergés a connu une baisse marquée (figure 6). Depuis 2002, le nombre de stations avec présence de plusieurs plantes aquatiques a chuté

de 40 % alors que le pourcentage de stations sans végétation aquatique a augmenté de 36 %. Bien que de plus faible ampleur, cette baisse de l'abondance des herbiers aquatiques semble également se manifester au lac Saint-François et au lac Saint-Louis. Cette diminution de l'abondance des plantes aquatiques pourrait avoir des effets importants sur les communautés de poissons et sur la dynamique des lacs fluviaux. Pour le lac Saint-Pierre, d'autres études ont corroboré la perte récente d'herbiers aquatiques (Hudon *et al.* 2018, Morin *et al.* données non publiées).

Pour ce plan d'eau, les plus récentes analyses indiquent que, dès le début des années 2000, les changements observés dans la qualité de l'eau des tributaires du lac Saint-Pierre ont entraîné une diminution importante de l'abondance de la végétation aquatique submergée (Giacomazzo *et al.* sous presse; Hudon *et al.* 2018). De plus, la disparition de vastes superficies d'herbiers aquatiques au lac Saint-Pierre s'est accompagnée d'une prolifération de cyanobactéries benthiques (Hudon *et al.* 2012). Au cours de la même période, la baisse de la croissance des jeunes perchaudes de l'année couplée à la réduction d'abondance de la végétation aquatique submergée ont conduit à une chute de l'abondance de l'espèce dans le système et à la baisse des rendements de pêche (Giacomazzo *et al.*, sous presse).

Le nouvel indice sur les herbiers aquatiques présenté dans cette fiche doit être interprété avec prudence, car il repose sur une appréciation visuelle de l'abondance de la végétation aquatique. Malgré les limites d'interprétation, l'indicateur présente un grand potentiel de suivi de l'état de l'habitat des poissons. D'autres méthodes d'échantillonnage plus précises utilisant des sonars sont en cours de développement et pourraient contribuer à mieux connaître l'évolution des herbiers du Saint-Laurent dans les prochaines années.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'état des communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent est très variable entre les secteurs et les espèces, et l'utilisation de plusieurs indicateurs est essentielle afin d'en représenter toutes les nuances.

Au cours des dernières décennies, certaines espèces de poissons exploitées par la pêche ont connu des déclin. Heureusement, des modalités de gestion appropriées ont permis, dans certains cas, de rétablir l'état des populations à un niveau soutenable d'exploitation (ex. : esturgeon jaune et doré jaune). Cependant, certains stocks exploités par la pêche récréative et commerciale tardent à se rétablir et montrent toujours des signes d'effondrement ou de faible abondance, malgré les multiples mesures mises en place pour les rétablir (ex. : anguille d'Amérique et perchaude au lac Saint-Pierre). Cela démontre que d'autres facteurs que la pêche doivent être considérés (ex. : qualité et superficie d'habitats, qualité de l'eau, connectivité entre les habitats, présence d'espèces envahissantes, etc.) et intégrés aux plans de gestion des espèces. Pour y parvenir, les préoccupations fauniques devront être intégrées aux pratiques de l'ensemble des acteurs liés au Saint-Laurent, de façon à diminuer les pressions qui pèsent sur cet écosystème. L'engagement d'un large éventail d'intervenants des milieux agricole, municipal et industriel sera nécessaire. C'est en se donnant une vision commune et des orientations cohérentes que des mesures pourront être entreprises de façon efficace et durable pour préserver et restaurer les ressources aquatiques du fleuve Saint-Laurent.

Pour les espèces en situation précaire, des échantillonnages plus intensifs et orientés spécifiquement sur certaines d'entre elles ont révélé de nombreuses occurrences au cours des dernières années, notamment dans les tributaires du fleuve Saint-Laurent. Ces nouvelles informations mettent en lumière le rôle incontournable des tributaires et l'importance d'actualiser les informations fauniques dans ces milieux.

Malgré la grande variabilité affichée par les divers indicateurs, l'état global des communautés de poissons est jugé intermédiaire. Les principaux défis pour rehausser l'état des communautés de poissons dans la prochaine décennie seront notamment :

- 1) Une amélioration de l'état des herbiers aquatiques et de la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre;
- 2) Un rehaussement du niveau d'abondance de certaines espèces exploitées (ex. : anguille d'Amérique, perchaude au lac Saint-Pierre);
- 3) Une amélioration de la qualité de l'eau et de l'intégrité des habitats fréquentés par les différences espèces en situation précaire.

Les défis actuels et futurs ne sont pas tous associés à des déclin d'espèces ou à des dégradations et des pertes d'habitats. L'amélioration de l'état des stocks d'esturgeon jaune et la réintroduction réussie du bar rayé dans le fleuve Saint-Laurent témoignent de la résilience de l'écosystème et de la possibilité de reconquérir un potentiel qui avait été perdu. De plus, plusieurs nouvelles frayères ont été découvertes au cours des dernières années dans différents secteurs, ce qui contribue grandement à localiser les habitats critiques des poissons du Saint-Laurent et à en guider la protection.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les nombreuses personnes, biologistes, techniciens de la faune, agents de protection de la faune, pêcheurs récréatifs et commerciaux ayant contribué, au fil des années, à l'acquisition de connaissances sur les poissons du Saint-Laurent. Nous souhaitons souligner de façon particulière la passion et le dévouement des équipes du RSI et du RIPE ainsi que les divers partenaires qui participent annuellement à des travaux de terrain et de laboratoire essentiels au maintien des connaissances sur la faune aquatique du Saint-Laurent.

RÉFÉRENCES

- Blais, P., M. Arvisais, I. Thibault, Y. Paradis et P. Brodeur. 2016. Plus de dorés qu'il y a 20 ans!, magazine *Aventure Chasse-Pêche*, Été : 188-194.
- Bruneau, A., C. Landry, M. Giraudo, M. Douville, P. Brodeur, M. Boily, P. Gagnon et M. Houde. 2016. Integrated spatial health assessment of yellow perch (*Perca flavescens*) populations from the St. Lawrence River (QC, Canada), part B: cellular and transcriptomic effects. *Environmental Science and Pollution Research* (published online) : 1-11.
- COSEPAC. 2014. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chevalier cuirré (*Moxostoma hubbsi*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 81 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).
- De la Chenelière, V., P. Brodeur et M. Mingelbier. 2014. Restauration des habitats du lac Saint-Pierre : un prérequis au rétablissement de la perchaude. *Naturaliste canadien*, 138 (2) : 50-61.
- Dumont, P., Y. Mailhot et N. Vachon. 2013. Révision du plan de gestion de la pêche commerciale de l'esturgeon jaune dans le fleuve Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Directions générales de l'Estrie-Montréal-Montérégie et de Laval-Lanaudière-Laurentides et Direction générale de la Mauricie et du Centre-du-Québec, Montréal, x + 127 p.
- Foubert, A., F. Lecomte, P. Legendre et M. Cusson. 2018a. Spatial organisation of fish communities in the St. Lawrence River : a test for longitudinal gradients and spatial heterogeneities in a large river system. *Hydrobiologia* 809 : 155-173.
- Foubert, A., C. Le Pichon, M. Mingelbier, J. Farrell, J. Morin et F. Lecomte. 2018 b. Modeling the effective spawning and nursery habitats of northern pike within a large spatiotemporally variable river landscape (St. Lawrence River, Canada). *Limnol. Oceanogr.* 64 : p 803-819.
- Foubert A., F. Lecomte, P. Brodeur, C. Le Pichon, M. Mingelbier. Accepté. How intensive agricultural practices and flow regulation are threatening fish spawning habitats and their connectivity in the St. Lawrence River floodplain, Canada. *Landscape Ecology*.
- Giraudo, M., A. Bruneau, A. D. Gendron, P. Brodeur, M. Pilote, D. J. Marcogliese, C. Gagnon et M. Houde. 2016. Integrated spatial health assessment of yellow perch (*Perca flavescens*) populations from the St. Lawrence River (Quebec, Canada), part A: physiological parameters and pathogen assessment. *Environmental Science and Pollution Research* (published online) : 1-12.
- Giacomazzo, M., A. Bertolo, P. Brodeur, P. Massicotte, J. O. Goyette et P. Magnan. Sous presse. Linking fisheries to watershed: how land use shapes fish habitat quality. *Science of the Total Environment*.
- Hudon, C., A. Cattaneo, A.-M. Tourville Poirier, P. Brodeur, P. Dumont, Y. Mailhot, Y.-P. Amyot, S.-P. Despatie et Y. De Lafontaine. 2012. Oligotrophication from wetland epuration alters the riverine trophic network and carrying capacity for fish. *Aquatic sciences* 74 : 495-511.
- Hudon, C., M. Jean et G. Létourneau. 2018. Temporal (1970–2016) changes in human pressures and wetland response in the St. Lawrence River (Québec, Canada). *Science of The Total Environment* 643: 1137-1151.
- Khadra, M., D. Planas, P. Brodeur et M. Amyot. 2019. Mercury and selenium distribution in key tissues and early life stages of Yellow perch (*Perca flavescens*). *Environmental Pollution* 254 : 112963.
- Landry, C., M. Houde, P. Brodeur, P. A. Spear et M. Boily. 2017. Lipophilic antioxidants and lipid peroxidation in yellow perch subjected to various anthropogenic influences along the St. Lawrence River (QC, Canada). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 139 : 316-325.
- La Violette, N., D. Fournier, P. Dumont et Y. Mailhot. 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 237 p.
- L'Italien, L., et Y. Paradis. 2019. Bilan de l'exploitation de l'esturgeon noir dans l'estuaire du Saint-Laurent en 2018. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 3 p.
- Mailhot, Y., P. Dumont, Y. Paradis, P. Brodeur, N. Vachon, M. Mingelbier, F. Lecomte et P. Magnan. 2015. Yellow Perch (*Perca flavescens*) in the St. Lawrence River (Québec, Canada) : Population Dynamics and Management in a River with Contrasting Pressures. In : *Biology of Perch* (Chapter 5). Edited by Patrice Couture and Greg Pyle. CRC Press 2015. Pages 101-147.
- Magnan, P., P. Brodeur, É. Paquin, N. Vachon, Y. Paradis, P. Dumont et Y. Mailhot. 2017. État du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre en 2016. Comité scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre. Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces, Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. vii + 34 pages + annexes.
- Magnan, P., P. Brodeur, É. Paquin, N. Vachon, Y. Paradis, P. Dumont et Y. Mailhot. 2018. État du stock de perchaudes dans le secteur du pont Laviolette–Saint-Pierre–les-Becquets en 2017. Comité scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre. Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces, Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. v + 27 pages + annexes.

Mainguy, J., E. Valiquette, M. Legault, A.-M. Pelletier et L. L'Italien. 2018. La réintroduction réussie du bar rayé dans le fleuve Saint-Laurent : des premiers ensemencements au suivi de la population. Plan d'action Saint-Laurent. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 8 p.

Mingelbier, M., Y. Paradis, P. Brodeur, V. de la Chenelière, F. Lecomte, D. Hatin et G. Verreault. 2016. Gestion des poissons d'eau douce et migrateurs dans le Saint-Laurent : mandats, enjeux et perspectives. *Naturaliste canadien* 140 (2) : 74-90.

Morissette, O., Y. Paradis, R. Pouliot et F. Lecomte. 2018. Spatio-temporal changes in littoral fish community structure along the St. Lawrence River (Québec, Canada) following round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion. *Aquatic Invasions* 13 : 501-512.

Paquin, É., P. Brodeur, N. Vachon, Y. Paradis et C. Côté. 2018. Synthèse de l'état de situation des espèces de poissons d'intérêt sportif au lac Saint-Pierre en 2016. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 4 p.

Paradis, Y. 2018. Les espèces aquatiques envahissantes du fleuve Saint-Laurent : bilan de la situation en eau douce. Plan d'action Saint-Laurent. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 9 p.

Ricard, M., M. A. Couillard et S. Garceau. 2018. État des connaissances sur quatre espèces de poissons à statut précaire au Québec : fouille-roche gris, dard de sable, méné d'herbe et brochet vermiculé, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'expertise sur la faune aquatique, 61 p.

Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre (TCRLSP). 2017. Cohabitation agriculture-faune en zone littorale au lac Saint-Pierre. Fiche Synthèse. 28 p. et annexes.

RÉFÉRENCE À CITER

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^e édition, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 14 p.

Programme de Suivi de l'état du Saint-Laurent

Cinq partenaires gouvernementaux – Environnement et Changement climatique Canada, Pêches et Océans Canada, Parcs Canada, le ministère 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.