

Le programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay : un effort collectif

Johanne Gauthier

Volume 142, numéro 2, été 2018

20^e anniversaire du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent : recherche, conservation et mise en valeur

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1047153ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1047153ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (imprimé)

1929-3208 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Gauthier, J. (2018). Le programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay : un effort collectif. *Le Naturaliste canadien*, 142(2), 115–126. <https://doi.org/10.7202/1047153ar>

Résumé de l'article

Au début des années 1980, une pêche récréative hivernale aux poissons de fond prend son essor dans le fjord du Saguenay (Québec, Canada). Les adeptes de cette pêche découvrent alors un écosystème unique qui recèle une grande diversité d'espèces de poissons, dont le sébaste atlantique (*Sebastes mentella*), la morue franche (*Gadus morhua*), la morue ogac (*Gadus ogac*) et le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*). Des villages de pêche sont installés sur la banquise entre Saint-Fulgence et L'Anse-Saint-Jean. Cette activité récréotouristique gagne rapidement de l'ampleur, amenant plusieurs intervenants du milieu à se préoccuper de la conservation des ressources et du développement durable de cette pêche. Dans ce contexte, un programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond a été mis en place en 1995. Ce programme est coordonné par Pêches et Océans Canada et réalisé avec la collaboration de nombreux partenaires, y compris Parcs Canada et la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) — les cogestionnaires du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL) — des associations et comités de pêcheurs et Promotion Saguenay. Cet effort collectif a permis de mettre en évidence des changements importants dans l'état des populations de poissons de fond du fjord du Saguenay et a conduit à la mise en oeuvre de mesures de gestion pour protéger ces ressources.

Le programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay : un effort collectif

Johanne Gauthier

Résumé

Au début des années 1980, une pêche récréative hivernale aux poissons de fond prend son essor dans le fjord du Saguenay (Québec, Canada). Les adeptes de cette pêche découvrent alors un écosystème unique qui recèle une grande diversité d'espèces de poissons, dont le sébaste atlantique (*Sebastes mentella*), la morue franche (*Gadus morhua*), la morue ogac (*Gadus ogac*) et le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*). Des villages de pêche sont installés sur la banquise entre Saint-Fulgence et L'Anse-Saint-Jean. Cette activité récréotouristique gagne rapidement de l'ampleur, amenant plusieurs intervenants du milieu à se préoccuper de la conservation des ressources et du développement durable de cette pêche. Dans ce contexte, un programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond a été mis en place en 1995. Ce programme est coordonné par Pêches et Océans Canada et réalisé avec la collaboration de nombreux partenaires, y compris Parcs Canada et la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) — les cogestionnaires du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL) — des associations et comités de pêcheurs et Promotion Saguenay. Cet effort collectif a permis de mettre en évidence des changements importants dans l'état des populations de poissons de fond du fjord du Saguenay et a conduit à la mise en œuvre de mesures de gestion pour protéger ces ressources.

MOTS CLÉS : fjord du Saguenay, morue, pêche récréative hivernale, poisson de fond, sébaste

Abstract

In the early 1980s, a winter recreational fishery developed for groundfish in the Saguenay Fjord (Québec, Canada). Fishers discovered a unique ecosystem harboring a wide variety of fish species, including deepwater redfish (*Sebastes mentella*), Atlantic cod (*Gadus morhua*), Greenland cod or ogac (*Gadus ogac*) and Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). The recreational fishery and an associated tourism activity grew rapidly, with villages of fishing huts being established on the pack ice between Saint-Fulgence and L'Anse-Saint-Jean. This led to concerns among several stakeholders in the community about the conservation of fish stocks and the sustainable development of the fishery. As a result, in 1995, a monitoring program was established. This program is coordinated by Fisheries and Oceans Canada and delivered in collaboration with numerous partners, including Parcs Canada and the *Société des établissements de plein air du Québec* (the co-managers of the Saguenay–Saint-Laurent Marine Park), local fishing associations, and Promotion Saguenay. This collective effort has highlighted significant changes in the status of groundfish populations in the Saguenay Fjord and introduced management measures aimed at protecting these resources.

KEYWORDS: cod, groundfish, redfish, Saguenay Fjord, winter recreational fishery

Introduction

Le programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond a comme objectif de fournir des indicateurs de l'état des ressources marines exploitées dans le fjord du Saguenay. Les données recueillies par les différents partenaires et les pêcheurs sont analysées par le secteur des sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) et sont présentées tous les deux ans lors d'une revue par les pairs. Le programme de suivi de la pêche est l'une des deux sources d'indicateurs dont dispose le MPO pour faire son évaluation. L'autre source est le relevé de recherche aux filets maillants effectué tous les deux ans dans le fjord, en amont de la limite nord du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL) (Bourdages et collab., 2011; Gauthier et collab., 2017). L'objectif de la revue bisannuelle est de déterminer si des changements sont survenus dans l'état des ressources qui pourraient justifier des ajustements aux mesures de gestion en fonction de l'approche

de conservation retenue. Cette réunion se conclut par la formulation d'un avis scientifique sur l'état des ressources (MPO, 2017a). En se basant sur cet avis, le secteur de la gestion des pêches du MPO établit et met en place des mesures de conservation appropriées pour les deux prochaines saisons de pêche hivernale dans le fjord du Saguenay.

La revue régionale est un processus ouvert à tout participant en mesure d'apporter un regard critique sur l'état des ressources évaluées. Lors de la dernière évaluation, ce processus régional a réuni près de 30 participants provenant

Johanne Gauthier est biologiste pour Pêches et Océans Canada à l'Institut Maurice-Lamontagne, à Mont-Joli. Elle travaille sur l'évaluation des stocks de poissons de fond dans la Division des sciences démersales et benthiques.

Johanne.Gauthier@dfo-mpo.gc.ca

du secteur des sciences et du secteur de la gestion des pêches du MPO, du gouvernement du Québec, de Parcs Canada ainsi que des représentants de pêcheurs récréatifs, de promoteurs et de Promotion Saguenay (MPO, 2017b).

L'objectif de la présente publication est de dresser un portrait de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay, de présenter les principaux résultats du programme de suivi et de souligner l'effort collectif investi dans cette initiative.

Pêche récréative hivernale dans le fjord du Saguenay

Historique

La pêche récréative hivernale — communément appelée ou pêche blanche ou pêche sur la glace — aurait d'abord été pratiquée par les Amérindiens, puis par les coureurs des bois et les premiers colons afin d'assurer leur

survie (Talbot, 1992). De nos jours, la pratique de la pêche blanche n'est plus un moyen de subsistance, mais une activité récréative très populaire. D'après l'historien Russel Bouchard, le véritable commencement de la pêche récréative hivernale dans le fjord du Saguenay coïnciderait avec la crise économique de 1982-1983 (Bouchard, 2008a). Dans l'attente d'une reprise économique, des citoyens de La Baie (actuel arrondissement de la ville de Saguenay) se seraient mis à taquiner le poisson sur la glace. Ils auraient alors connu le plaisir de ce passe-temps et celui de la découverte d'un écosystème unique qui recèle une grande diversité d'espèces de poissons. Entre l'hiver 1984-1985 et celui de 1989-1990, le nombre de cabanes installées sur la banquise est passé de 387 à 1 501 (Talbot, 1992). La pêche blanche était alors en plein essor. L'engouement pour cette activité avait conquis le Saguenay, et des cabanes étaient installées sur la banquise entre L'Anse-Saint-Jean et Saint-Fulgence (figure 1). De cette période, on rapporte des

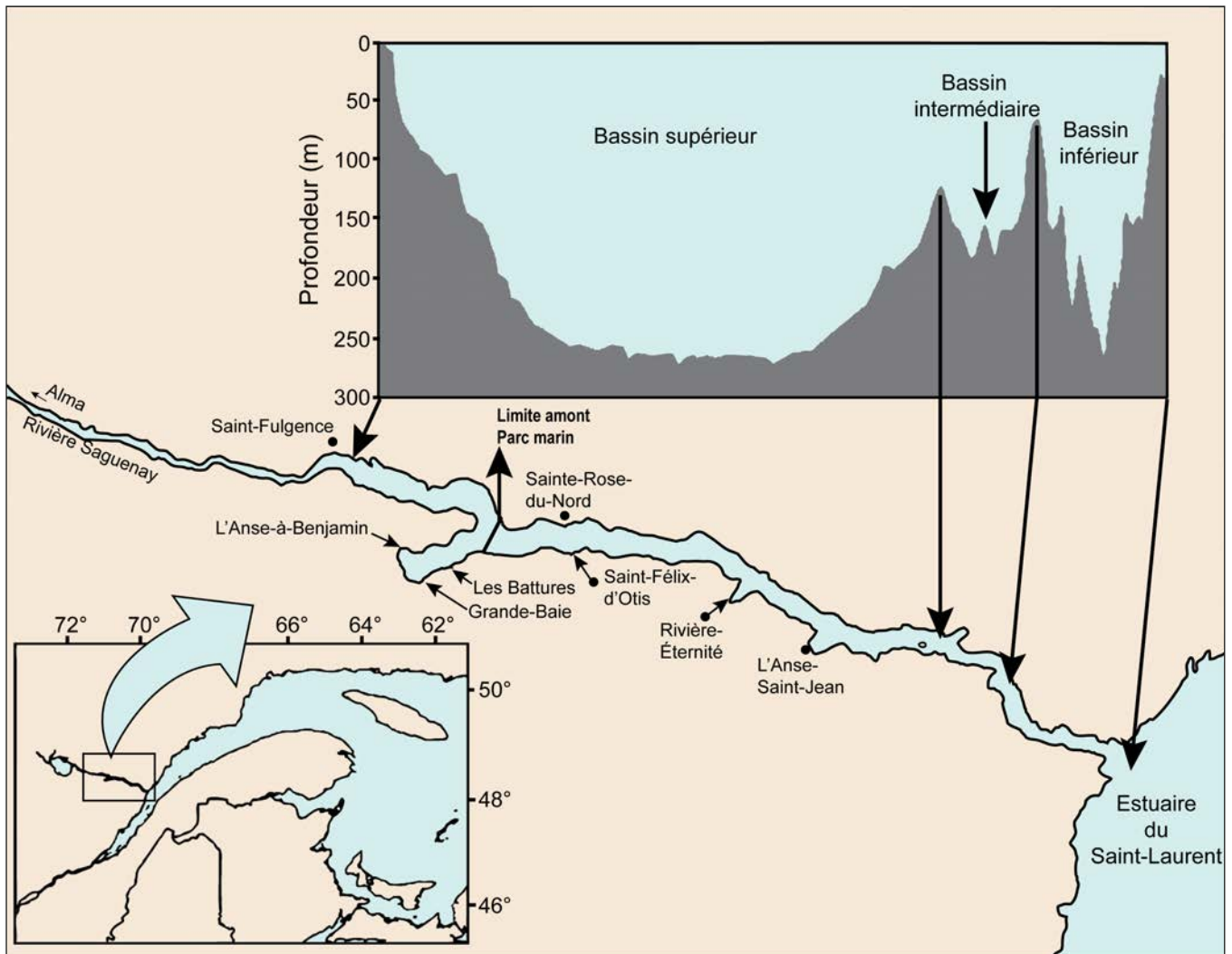


Figure 1. Carte du fjord du Saguenay. Coupe longitudinale montrant la succession des trois bassins. Emplacement des villages de pêche récréative hivernale installés sur la banquise à Sainte-Rose-du-Nord, Saint-Fulgence, L'Anse-à-Benjamin, Grande-Baie, Les Battures, Saint-Félix-d'Otis, Rivière-Éternité et L'Anse-Saint-Jean. La limite amont du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est montrée par un trait plein noir. Source : Lambert et Bérubé, 2002.

histoires de pêche miraculeuse où, par exemple, une pêcheuse surnommée la « Reine du sébaste » aurait capturé 3 000 sébastes dans une seule saison (Bouchard, 2008b).

Au milieu des années 1990, plusieurs intervenants se sont mobilisés afin d'assurer la conservation des ressources et le développement durable de cette pêche. Dans ce contexte, un programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond a été mis en place en 1995 afin d'évaluer l'état de la ressource (Lambert et Bérubé, 2002).

La pratique de la pêche récréative hivernale

La pêche récréative hivernale dans le fjord du Saguenay se pratique principalement dans des cabanes, plutôt confortables, installées dans des villages de pêche sur la banquise (figure 2). Les principaux villages sont situés sur toute l'étendue du bassin supérieur du fjord (figure 1). L'arrondissement de La Baie regroupe les villages de L'Anse-à-Benjamin, Grande-Baie et Les Battures. Les autres villages sont associés aux municipalités de Saint-Fulgence, L'Anse-Saint-Jean, Rivière-Éternité, Saint-Félix-d'Otis et Sainte-Rose-du-Nord. Ces quatre derniers sites sont situés à l'intérieur des limites du PMSSL. Depuis quelques années, les tentes portables ont la faveur des adeptes de pêche plus sportive, car ils peuvent se déplacer à l'extérieur des villages.



Figure 2. Villages de pêche récréative installés sur la banquise du fjord du Saguenay (source : MPO).

Un village de pêche regroupe généralement deux secteurs : un secteur pour les poissons pélagiques, situé près des berges où l'espèce recherchée est l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) et un secteur pour les poissons de fond, situé plus au large où sont recherchées les espèces de poissons de fond faisant l'objet du programme de suivi coordonné par le MPO.

Au fil des années, l'engouement pour la pêche récréative hivernale ne s'est pas démenti. Depuis 1998, on recense une moyenne annuelle de près de 1 500 cabanes installées sur la banquise dans les différents villages (Guy Girard, Promotion Saguenay, communication personnelle) (figure 3). Ce nombre de cabanes est comparable à celui répertorié à la fin des années 1980 (Talbot, 1992; Bouchard, 2008b). Les secteurs pour les poissons de fond comptent près de 60 % des installations. Avec ses trois villages de pêche, l'arrondissement de La Baie regroupe près de 80 % de toutes les cabanes. Toutefois, une diminution du nombre de cabanes a été observée dans cet arrondissement de 2014 à 2016.

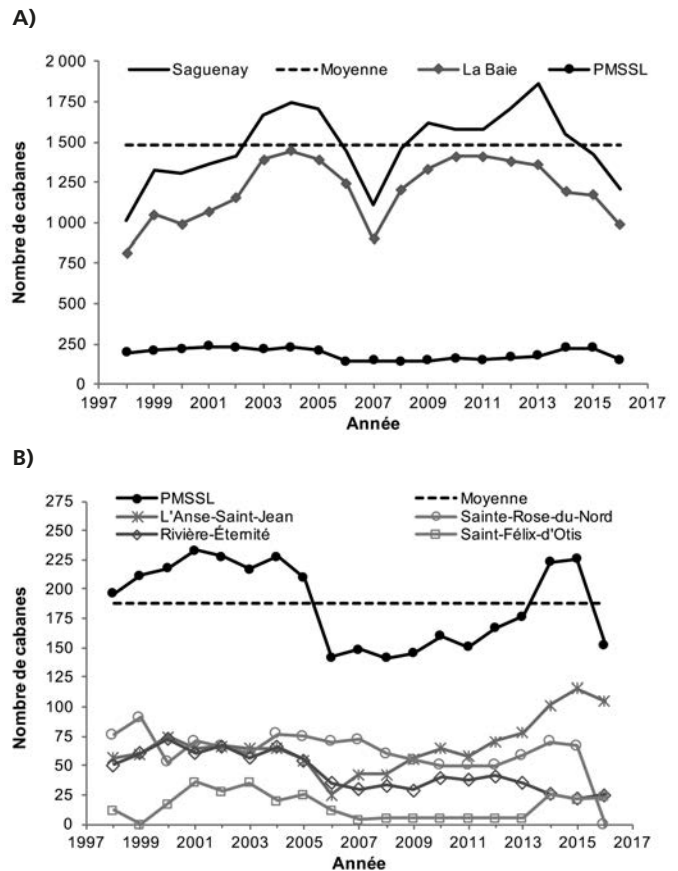


Figure 3. Nombre de cabanes installées sur la banquise de 1998 à 2016 (Guy Girard, Promotion Saguenay, communication personnelle). A) L'information est présentée pour l'ensemble des sites (Saguenay), un sous-ensemble constitué des 3 sites de l'arrondissement de La Baie et un sous-ensemble des sites du PMSSL. B) L'information est présentée pour l'ensemble des sites dans le PMSSL et pour chacun des sites. Les lignes pointillées représentent les moyennes des séries pour le Saguenay (A) et le PMSSL (B).

Le nombre total de cabanes installées dans les 4 villages situés dans le PMSSL a varié de 141 à 233 avec une moyenne annuelle de 188. Ce sont les villages de L'Anse-Saint-Jean et de Sainte-Rose-du-Nord qui en comptent le plus grand nombre, avec respectivement une moyenne de 67 et 62 cabanes. Suivent ensuite les sites de Rivière-Éternité et de Saint-Félix-d'Otis. En 2014 et en 2015, on comptait plus de 220 cabanes. Cette augmentation serait attribuable à un déplacement de cabanes du site de Grande-Baie vers celui de L'Anse-Saint-Jean ou de Saint-Félix-d'Otis. Certains pêcheurs privilégieraient la tranquillité de ces deux villages à l'effervescence de plus gros sites.

La pêche blanche n'est permise qu'à la ligne. Les deux principaux types d'engins en usage aujourd'hui sont la canne à pêche conventionnelle ou courte, et le rouleau. Ce dernier, constitué d'une ligne montée sur une poulie, a largement remplacé la brimbale. Les rouleaux sont généralement installés sur la banquise à l'extérieur des cabanes, alors que la ligne à main est surtout utilisée dans les cabanes.

On identifie trois principaux comportements qui influencent le succès de capture chez les pêcheurs (Lambert et Bérubé, 2002). Le premier caractérise les pêcheurs qui pratiquent la pêche de façon assidue. Ainsi, lorsque le poisson mord à l'hameçon, le pêcheur remonte la ligne, décroche le poisson, réappâte et réinstalle sa ligne. Le deuxième comportement est lié aux activités sociales. Dans ce cas, les engins sont appâtés et mis à l'eau, mais la vigie est moins assidue puisque l'attention du pêcheur se porte sur d'autres activités que la pêche. Dans ce cas, un poisson qui mord à l'hameçon peut rester accroché plusieurs heures avant d'être récupéré. Pendant cet intervalle, la capacité de l'engin à capturer un autre poisson est réduite ou nulle, et dépendra, entre autres, du nombre d'hameçons sur la ligne. Le troisième comportement consiste à installer les engins en fin de journée ou en soirée, et à effectuer la ronde des engins le lendemain. Ce comportement est plus fréquent chez les utilisateurs de rouleaux ou de brimbales. La prévalence de ces différents comportements varie d'un village à l'autre.

Réglementation

La pêche récréative hivernale est soumise à une réglementation fédérale et se pratique sans permis (Pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay). Les règles applicables incluent une saison de pêche, une limite de capture journalière pour les espèces permises et l'obligation de remise à l'eau des espèces non permises. De plus, il est interdit de pratiquer cette pêche autrement qu'à la ligne ou au moyen d'une ligne à main. Parmi les espèces à remise à l'eau obligatoire, on compte les crustacés, les mollusques, le flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*), le loup tacheté (*Anarhichas minor*), le loup atlantique (*Anarhichas lupus*), le loup à tête large (*Anarhichas denticulatus*), les requins et les raies. L'application de cette réglementation fédérale est assurée par des agents des pêches du MPO et les gardes de parc de Parcs Canada du PMSSL. Lors de leurs patrouilles, les agents des pêches et les gardes de parc jouent également

un rôle d'éducation et de sensibilisation à la conservation des ressources halieutiques et à la protection de l'habitat auprès des pêcheurs récréatifs.

Outre la réglementation fédérale sur la pêche récréative, une réglementation municipale complémentaire est également en vigueur. Ainsi, l'arrondissement de La Baie a adopté des règlements qui définissent notamment l'épaisseur de glace nécessaire pour l'embarquement des cabanes, les normes de construction des cabanes, le plan d'aménagement du village de pêche indiquant les emplacements des cabanes et des routes de circulation, la dimension maximale des trous (20 cm) dans la glace et leur emplacement, ainsi que des mesures environnementales d'hygiène et de propreté.

Le fjord, habitat des poissons de fond

Le fjord du Saguenay s'étend en longueur sur près de 120 km entre Tadoussac et Saint-Fulgence et mesure jusqu'à 4 km de largeur. Il est composé d'une succession de trois bassins dont la profondeur maximale atteint 276 m et qui sont séparés par des seuils (figure 1). Un seuil peu profond de près de 25 m sépare le fjord de l'estuaire du Saint-Laurent et limite les échanges entre ces deux milieux.

Le fjord du Saguenay est un cours d'eau à deux étages (Drainville, 1995). L'eau de la couche superficielle (0-20 m) est de faible salinité (5), relativement chaude en été (16 à 18 °C) et froide en hiver (< 2 °C). Une faune d'eau douce habite ce premier étage. Sous cette couche de surface se trouve une thermo-halocline où la température chute rapidement à 1 °C et où la salinité augmente à près de 26. Le deuxième étage est constitué d'une couche d'eau profonde (20 m à plus de 250 m), froide (0,5-2,5 °C) et où la salinité est élevée (26 à 31). Les données en oxygène dissous indiquent une bonne aération des eaux du fjord jusque dans le fond des bassins, ce qui en fait un habitat propice pour la faune marine (Drainville, 1968; Drainville, 1975; Gauthier et collab., 2017). Ce taux d'oxygénation élevé ainsi que les températures froides et la forte salinité des eaux profondes s'expliquent par une entrée régulière d'eau en provenance de la couche intermédiaire froide de l'estuaire du Saint-Laurent qui est mélangée par la marée à l'eau de surface, à l'embouchure du fjord (Gratton et collab., 1994). Des études récentes ont permis d'approfondir les connaissances concernant le renouvellement des eaux du Saguenay et la rapidité du processus (Belzile et collab., 2016; Bourgault et collab., 2012; Galbraith et collab., 2018). Elles ont montré l'existence de trois régimes de renouvellement qui dépendent de la salinité — et donc de la densité — des eaux de l'estuaire présentes à l'embouchure du Saguenay. Le temps de renouvellement des eaux du bassin supérieur pourrait varier de 1 à 6 mois.

Les espèces marines exploitées

Bien que plus de 30 espèces de poissons marins se trouvent dans le fjord du Saguenay (Drainville, 1970), la pêche récréative hivernale exploite principalement le sébaste atlantique (*Sebastes mentella*), la morue franche (*Gadus morhua*), la morue ogac (*Gadus ogac*) et le flétan du Groenland

(*Reinhardtius hippoglossoides*), aussi appelé turbot. Le sébaste atlantique est de loin l'espèce la plus exploitée et représente près de 90 % de toutes les captures. Les morues franche et ogac, et le flétan du Groenland comptent respectivement pour 8 % et 2 % des prises. Il se capture, à l'occasion, de la petite limace de mer (*Careproctus reinhardti*), de la saïda (*Boreogadus saida*), du flétan atlantique, de la lycode (*Lycodes* sp.), de la raie épineuse (*Amblyraja radiata*), de la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), de la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), de la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), du hareng atlantique (*Clupea harengus*), du capelan (*Mallotus villosus*), de l'hémitriptère atlantique (*Hemitripterus americanus*), et du crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*).

La question du recrutement des populations de poissons marins du fjord du Saguenay a fait l'objet de nombreux projets de recherche. À la fin des années 2000, une étude portant sur la morue franche, le sébaste atlantique et le flétan du Groenland a montré qu'il n'y avait pas de différence génétique entre les individus du Saguenay et ceux du Saint-Laurent, et soulignait ainsi la connectivité entre ces deux milieux (Sévigny et collab., 2009). D'autres travaux basés sur des approches alternatives à la génétique ont cependant indiqué des différences phénotypiques entre les individus de ces deux milieux (Arthur et Albert, 1993; Campana et collab., 2007; Valentin, 2006). Ces résultats suggèrent que les individus du Saguenay et du Saint-Laurent passent la majeure partie de leur cycle vital dans des environnements différents (Sévigny et collab., 2009). Une fois les juvéniles entrés dans le Saguenay, ils y demeureraient. Une étude subséquente a fourni un appui additionnel à l'hypothèse que les poissons de fond immigrent dans le Saguenay au stade juvénile (Bui et collab., 2012). Bien qu'il y ait reproduction chez les espèces de poissons de fond dans le Saguenay, la survie larvaire serait compromise par les conditions présentes dans la couche d'eau de surface, soit une eau chaude et saumâtre, empêchant une contribution locale significative au recrutement chez le sébaste et la morue (Sirois et collab., 2009). Les populations de poissons marins du Saguenay seraient des populations puits dont le recrutement dépendrait de l'entrée de juvéniles en provenance de l'estuaire du Saint-Laurent.

La situation de plusieurs stocks de poissons de fond du Saint-Laurent est précaire. Certains ont d'ailleurs fait l'objet d'une évaluation par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). La morue franche, le sébaste atlantique et la merluche blanche ont reçu le statut d'espèce en voie de disparition ou d'espèce menacée par le COSEPAC (COSEPAC, 2017). La pêche récréative à la morue franche et à la merluche blanche a cours dans le sud du golfe du Saint-Laurent, mais la pêche commerciale dirigée sur ces deux espèces est actuellement sous moratoire (MPO, 2015; 2016a). Les conclusions du dernier avis scientifique pour la morue du sud du golfe ne sont guère optimistes et indiquent que le rétablissement de ce stock est fortement improbable, même en l'absence de pêche.

Pour le sébaste, la pêche commerciale est également sous moratoire dans le golfe, mais les informations récentes sont plus encourageantes (MPO 2016b; 2017c). De fortes

classes d'âge de sébaste atlantique ont été observées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et leur abondance est d'une ampleur jamais vue en 30 ans (Bourdages et collab., 2017). La présence de ces nouvelles cohortes est observée dans le fjord du Saguenay. Depuis 2014, on mentionne des captures de juvéniles de sébaste à de faibles profondeurs dans la pêche récréative dirigée à l'éperlan arc-en-ciel. Ces captures auraient augmenté de façon importante à l'hiver 2016 (Gauthier et Marquis, 2017). Des analyses génétiques effectuées sur des individus des nouvelles cohortes prélevés dans l'estuaire du Saint-Laurent et le fjord du Saguenay ont confirmé que ces sébastes sont de l'espèce *Sebastes mentella* et qu'ils sont de la population du golfe du Saint-Laurent (MPO, 2016b; 2017a). La longévité du sébaste — pouvant atteindre plus de 50 ans — est une caractéristique intéressante pour la pêche, mais en contrepartie, la croissance de cette espèce est lente. Dans le golfe, un sébaste de 6 ans atteindra près de 20 cm et pèsera environ 100 g comparativement à une morue qui, pour le même âge, atteindra 50 cm pour un poids d'un peu plus de 1 kg. Les connaissances sont limitées sur la croissance du sébaste atlantique, mais deux études suggèrent qu'elle serait plus lente dans le Saguenay que dans le golfe du Saint-Laurent (Bourgeois, 1993; Campana et collab., 2016).

Les conclusions de la dernière évaluation de l'état du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent sont mitigées (MPO, 2017d). La biomasse exploitable du stock est élevée et stable depuis 2008. De plus, 3 des cohortes produites depuis 2012 sont très abondantes. Cependant, au nord de l'île d'Anticosti et à la tête du chenal d'Esquiman, on observe une diminution de la biomasse qui pourrait être causée par une augmentation de la température des eaux profondes. Depuis 4 ou 5 ans, les poissons s'observent en moyenne à des températures supérieures à 6°C, soit plus de 1°C au-dessus de la moyenne 1990-2015 (Galbraith et collab., 2017) et près de la limite thermique supérieure de répartition observée pour le flétan du Groenland. Cette augmentation de température des eaux profondes devrait se propager aux eaux de l'estuaire dans les prochaines années. Elle pourrait alors y entraîner une diminution de l'aire de répartition et de l'abondance du flétan du Groenland (Stortini et collab., 2017), ce qui réduirait les entrées de cette espèce dans le Saguenay.

Programme de suivi de la pêche récréative

Volet 1

Le volet 1 du programme de suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond vise à recueillir des données sur l'effort de pêche, les captures et la fréquentation des sites de pêche. Depuis plus de 10 ans, les villages de pêche de l'arrondissement de La Baie sont recensés par deux échantillonneurs engagés par Promotion Saguenay. Les villages de Sainte-Rose-du-Nord et de Saint-Fulgence sont échantillonnés par des employés de Parcs Canada, alors que ceux de Saint-Félix-d'Otis, de Rivière-Éternité et de L'Anse-Saint-Jean le sont par des employés de la Sépaq. Depuis 2007, le site de Saint-Félix-d'Otis n'est plus échantillonné parce que

le nombre de cabanes installées dans ce village ne justifiait plus le temps investi pour obtenir des données. Le site des Battures est fermé depuis l'hiver 2013 en raison d'un faible couvert de glace. Quant au site de Saint-Fulgence, il n'est échantillonné qu'à l'occasion.

Le plan d'échantillonnage annuel consiste en 20 visites par site, réparties entre les jours de semaine et les jours de fin de semaine, s'échelonnant pendant toute la saison de pêche. Lors de chacune de ses visites, l'échantillonneur vise à interroger 15 pêcheurs sélectionnés au hasard (Desgagnés et collab., 2011; Gauthier et Marquis, 2017).

Depuis 1996, plus de 2 300 visites ont été effectuées dans l'ensemble des villages de pêche blanche du Saguenay, dont un peu plus de la moitié, dans les 4 sites localisés dans le PMSSL. Le nombre moyen de pêcheurs interrogés par visite varie beaucoup d'un site à l'autre et est fonction de la dimension des villages de pêche et de leur achalandage.

Chaque pêcheur interrogé fournit des informations sur ses captures (espèce, nombre) et son effort de pêche (nombre de lignes, nombre d'hameçons par ligne et nombre d'heures de pêche). De plus, les échantillonneurs estiment le niveau de fréquentation du site en dénombrant le nombre de pêcheurs actifs dans le secteur pour les poissons de fond au moment de leur visite.

Nombre capturé par unité d'effort

Le nombre de poissons capturés par unité d'effort (NUE) est déterminé pour chacune des espèces. L'effort est défini comme le nombre total d'hameçons utilisés par un pêcheur pour une capture donnée — soit le nombre d'hameçons par ligne multiplié par le nombre de lignes — multiplié par le nombre d'heures de pêche. Au fil des années, le nombre moyen de lignes utilisées par pêcheur a diminué. Ainsi, il est passé de 3 lignes de 1996 à 2006 à moins de 2 depuis cette période. Cette diminution pourrait s'expliquer par l'utilisation croissante d'échosondeur et l'abandon progressif des brimbales et des rouleaux. De 2010 à 2016, la proportion des pêcheurs qui utilisaient un échosondeur est passée de 30 % à un peu plus de 50 %.

Les NUE ont été standardisés pour prendre en compte le site de pêche et le jour de la semaine, deux facteurs qui influencent le succès de pêche. Cette méthode produit des indices d'abondance qui reflètent les tendances annuelles de l'état des populations (Desgagnés et collab., 2011). Des séries de NUE par espèce ont été produites pour l'ensemble des villages échantillonnés sur le Saguenay, ainsi que pour un sous-ensemble constitué des sites à l'intérieur du PMSSL.

Fréquentation annuelle

La fréquentation annuelle (FA) — soit le nombre de jours-pêcheurs — a été calculée selon l'équation suivante:

$$FA = \sum_{i=1}^{nSites} \sum_{j=1}^{sfs} nJour_{i,j} \cdot \overline{nPJ}_{i,j}$$

Où $nSites$ est le nombre de sites considérés, sfs est le nombre de catégories de jour — ici deux, soit jour de semaine et jour de fin de semaine — $nJour_{i,j}$ est le nombre de jours

de pêche au site i et dans la catégorie de jour j , et $\overline{nPJ}_{i,j}$ est le nombre moyen de pêcheurs présents au site i pour un jour de catégorie j .

Le nombre de jours d'une saison a été estimé en calculant le nombre de jours entre la première et la dernière visite des échantillonneurs. La durée de la saison a été considérée comme identique pour tous les sites.

Le nombre moyen de pêcheurs par jour a été calculé à partir de la fréquentation estimée par l'échantillonneur lors de chacune de ses visites sur un site. Cette estimation est rendue difficile parce que la majorité des pêcheurs sont à l'intérieur des cabanes. La dimension du village de pêche est un facteur important sur la précision de cette estimation. Dans les petits villages, l'échantillonneur fait le tour de toutes les cabanes à pied pour en estimer l'occupation alors que pour les plus grands, il circule en voiture pour évaluer le nombre de cabanes occupées. Notons que le faible roulement de personnel chez les échantillonneurs assure la constance de la méthode d'estimation. Le nombre moyen de pêcheurs par jour et les résultats des calculs utilisant cette valeur doivent être utilisés avec prudence.

Capture annuelle totale

Pour une année donnée, la capture totale (CT) d'une espèce a été calculée ainsi:

$$CT = \sum_{i=1}^{nSites} \sum_{j=1}^{sfs} nJour_{i,j} \cdot \overline{nPJ}_{i,j} \cdot \frac{prisesTot_{i,j}}{nPEch_{i,j}}$$

Où $prisesTot_{i,j}$ est la somme des prises rapportées au site i et au jour de catégorie j , et $nPEch_{i,j}$ est le nombre total de pêcheurs interrogés au site i et au jour de catégorie j .

Volet 2

Ce volet du programme de suivi a comme objectif la cueillette de données biologiques. De 2 à 6 pêcheurs sont recrutés annuellement à chacun des villages afin de récolter des données sur les différentes espèces de poissons. Ces personnes sont identifiées comme des pêcheurs repères. Les échantillonneurs du volet 1 participent également à cette collecte. Les échantillonneurs et les pêcheurs repères ont à leur disposition des planches à mesurer et des balances leur permettant d'enregistrer la longueur totale (cm) et le poids total (g) des poissons capturés (figure 4).

Résultats

Fréquentation

La moyenne de fréquentation des sites de pêche pour la période 1996-2016 est estimée à près de 38 000 jours-pêcheurs pour le Saguenay et à près de 7 500 jours-pêcheurs pour le sous-ensemble des villages situés dans le PMSSL (figure 5). Les sites les plus fréquentés se trouvent dans l'arrondissement de La Baie qui compte en moyenne près de 29 800 jours-pêcheurs. La fréquentation annuelle des sites de pêche se situe généralement au-dessus de la moyenne pour la période de 1996 à 2005, puis sous celle-ci de 2006 à 2016. Cette diminution du nombre de jours-pêcheurs s'explique principalement par la



Figure 4. Planche à mesurer et balance pour la récolte de données biologiques.

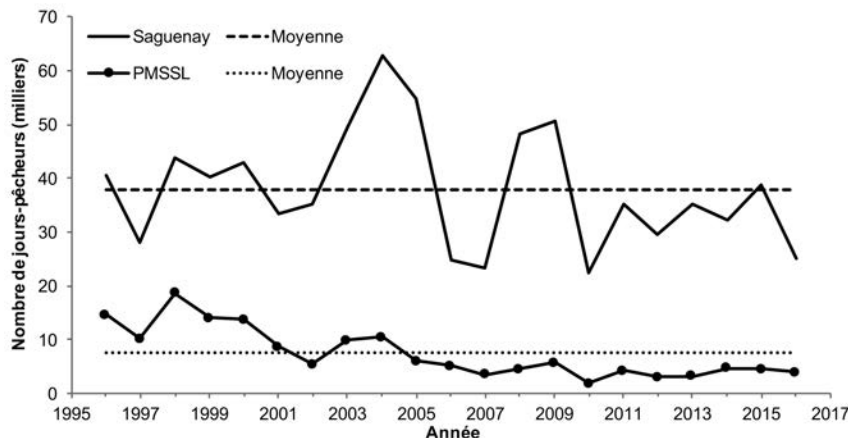


Figure 5. Estimation du nombre de jours-pêcheurs pour la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay. Les séries sont présentées pour l'ensemble des villages de pêche au Saguenay et pour le sous-ensemble des sites à l'intérieur du PMSSL. Les moyennes sont calculées pour chacune des séries (1996-2016).

réduction de la durée de la saison de pêche. D'une part, des mesures de conservation ont été mises en place pour réduire la saison de pêche, qui est passée de plus de 100 jours au début du programme de suivi à près de 50 jours depuis 2011. D'autre part, des conditions météorologiques défavorables à la formation de glace au cours des dernières années ont réduit la longueur des saisons de pêche, retardant, voire même empêchant l'établissement de certains villages de pêche.

Succès de pêche

Le succès de pêche, évalué par rapport à la limite quotidienne de capture de 5 poissons, a diminué de façon importante depuis le début du programme. De 1996 à 2003, en moyenne 25 % des pêcheurs interrogés avaient capturé

leur limite au moment de la rencontre avec l'échantillonneur (figure 6A). Cette rencontre survenait en moyenne 5 heures après le début de leur activité de pêche. De 2004 à 2016, cette moyenne a diminué à près de 5%. En 2016, près de 60 % des pêcheurs interrogés n'avaient fait aucune capture (figure 6B). Cet insuccès est similaire entre les villages, qu'ils soient situés ou non dans le PMSSL.

État de la ressource

On pose ici l'hypothèse qu'une série temporelle du nombre par unité d'effort (NUE) est un indicateur relatif de la trajectoire de l'abondance d'un stock (Desgagnés et collab., 2011). Des NUE par espèce et par année sont présentés pour l'ensemble des sites du Saguenay (figure 7). Pour chacune des 4 espèces évaluées, les tendances pour l'ensemble des sites du Saguenay sont similaires à celles du sous-ensemble des sites localisés dans le PMSSL.

Les taux de capture de sébastes montrent une tendance continue à la baisse de 1996 à 2006, puis demeurent à un niveau faible jusqu'en 2016 (figure 7A).

Pour la morue franche, les taux de capture sont généralement faibles (figure 7B). L'indice de NUE pour cette espèce a montré une diminution de 2000 à 2007, puis a varié et est à la hausse en 2016 pour atteindre des valeurs comparables à celles du début de la série.

Le flétan du Groenland est une capture rare de la pêche récréative au Saguenay, ce qui rend très spéculative l'utilisation du NUE de cette pêche comme indice d'abondance (figure 7C). Peu de flétans du Groenland ont été inventoriés depuis 1996 (n = 474), soit une moyenne d'une vingtaine de poissons par année.

Les villages de L'Anse-Saint-Jean et de Saint-Fulgence se démarquent pour les captures de cette espèce. Depuis 2010, on note une augmentation du NUE dans l'ensemble du Saguenay.

Les taux de capture pour la morue ogac sont également faibles (figure 7D). L'indice de NUE a diminué de 2000 à 2007 et demeure bas jusqu'en 2016.

La capture annuelle totale estimée pour chacune des 4 espèces est présentée à la figure 8. Les variations interannuelles peuvent être importantes et elles sont habituellement en lien avec la fréquentation annuelle. Les tendances générales montrent une baisse importante de la capture totale pour chacune des espèces et ces tendances sont similaires pour le Saguenay et le PMSSL.

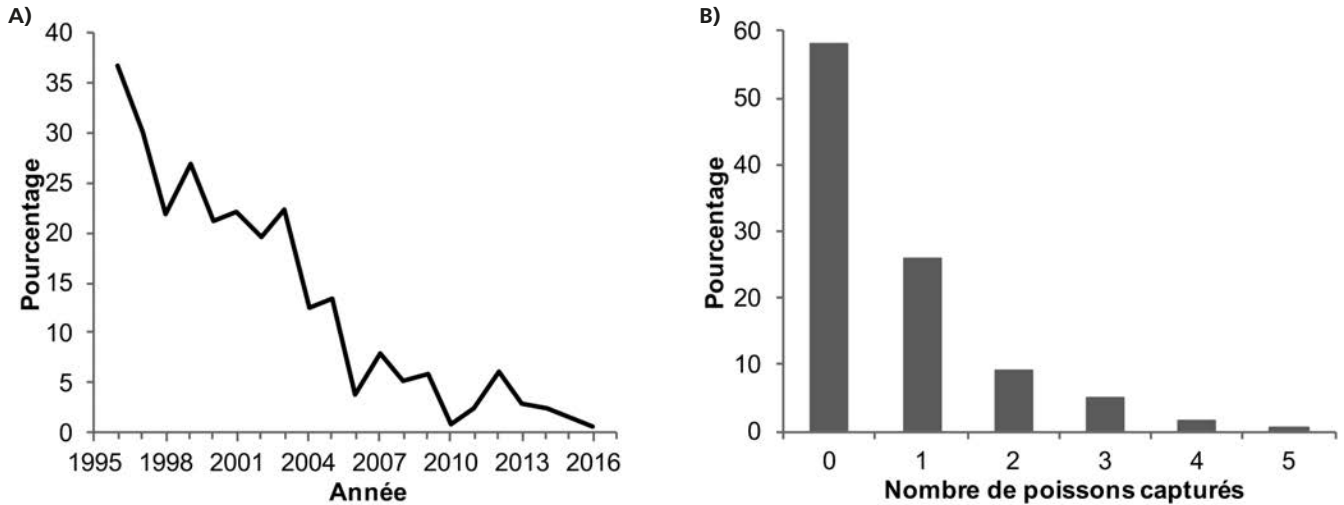


Figure 6. A) Pourcentage des pêcheurs qui ont capturé 5 poissons et plus au moment de leur rencontre avec l'échantillonneur dans le volet 1 du programme de suivi. B) Pourcentage des pêcheurs (n = 872) par classe de nombre de poissons capturés pour l'année 2016.

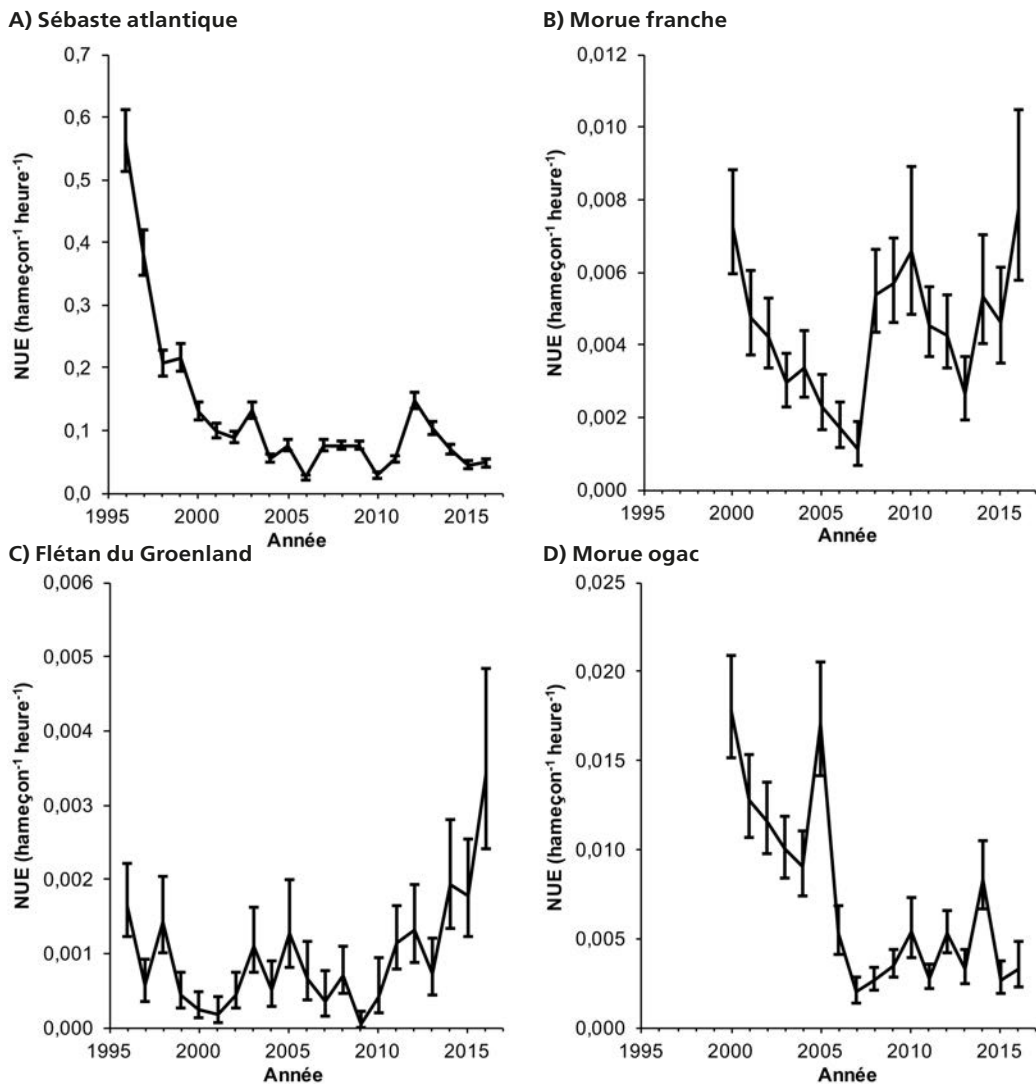


Figure 7. Nombre de poissons capturés par unité d'effort (NUE) ± intervalle de confiance à 95 % dans l'ensemble des sites du Saguenay pour A) le sébaste atlantique, B) la morue franche, C) le flétan du Groenland et D) la morue ogac.

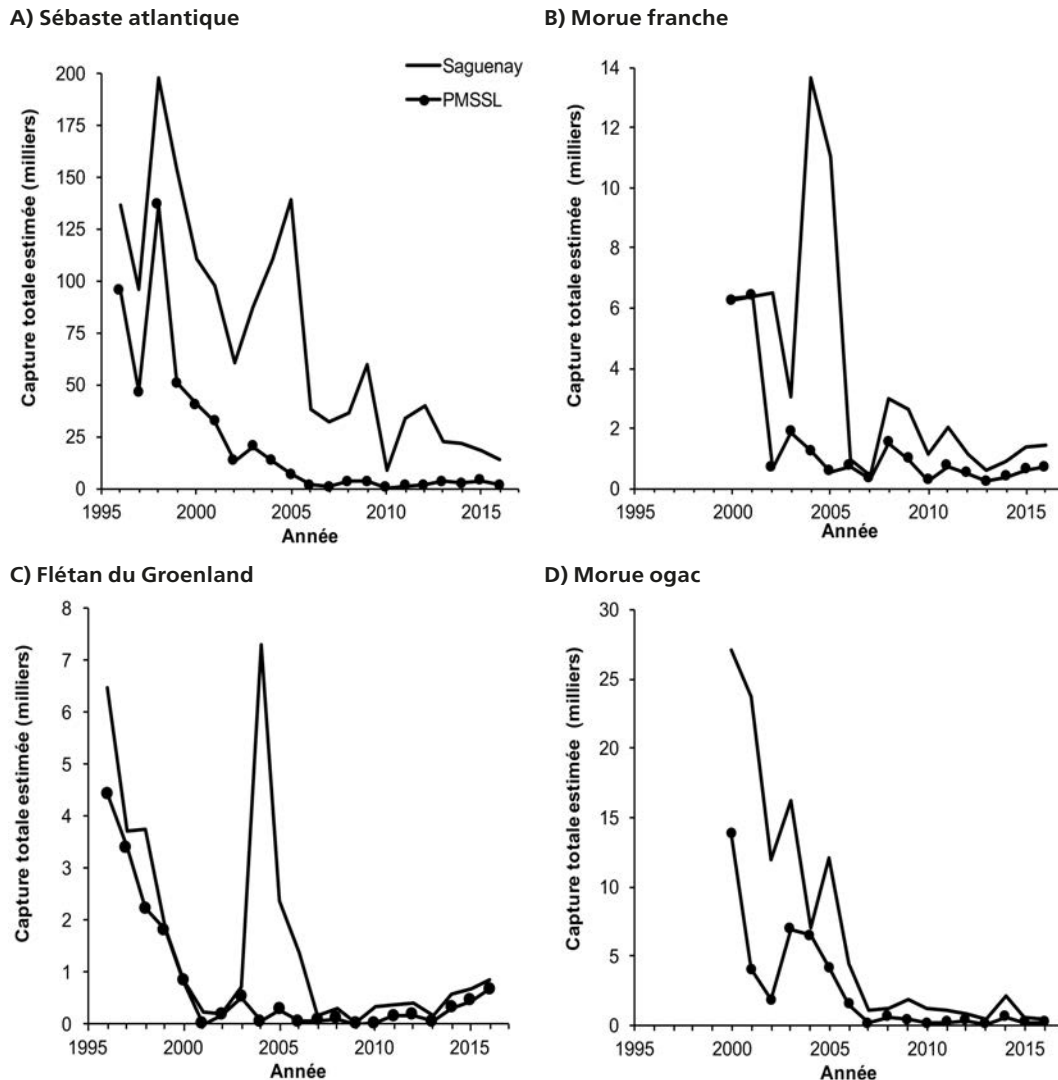


Figure 8. Capture totale annuelle estimée pour l'ensemble des sites du Saguenay et le sous-ensemble des sites du PMSSL lors de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay pour A) le sébaste atlantique, B) la morue franche, C) le flétan du Groenland et D) la morue ogac.

Structure de taille

Les distributions de fréquence de la taille des poissons produites à partir des données biologiques récoltées par le volet 2 du programme de suivi sont présentées pour les 4 espèces (figure 9). Pour le flétan du Groenland, la morue franche et la morue ogac, les distributions montrent un large éventail de tailles, ce qui indique que plusieurs cohortes sont présentes dans la pêche. La présence régulière d'individus de moins de 30 cm et les variations des tailles moyennes suggèrent l'arrivée régulière de nouveaux individus dans la population du Saguenay en provenance de l'estuaire du Saint-Laurent. La situation est différente pour le sébaste. L'augmentation lente et constante de la taille annuelle médiane de cette espèce dans la pêche de 1996 à 2015 suggère qu'il n'y avait pas eu d'arrivée importante de recrues et que la pêche était dirigée sur un petit nombre de cohortes. En 2016, on note toutefois une plus large gamme de tailles, la présence de sébastes de taille inférieure à 20 cm

et une diminution de la taille médiane. Ces données suggèrent un certain recrutement à la pêche avec l'arrivée de nouvelles cohortes pour les raisons mentionnées précédemment.

Discussion

Grâce à la collaboration de plusieurs partenaires locaux et gouvernementaux, au travail indispensable des nombreux échantillonneurs et pêcheurs repères, et à la bonne participation des pêcheurs récréatifs, le programme de suivi de la pêche récréative hivernale dans le fjord du Saguenay a fourni des données qui ont mis en évidence des changements dans l'état des populations de poissons de fond exploitées. Les indices d'abondance ont indiqué une diminution importante du sébaste atlantique qui constitue de loin la principale prise dans cette pêche.

À la suite des processus de revues par les pairs menés par le MPO, des mesures de conservation ont été mises en

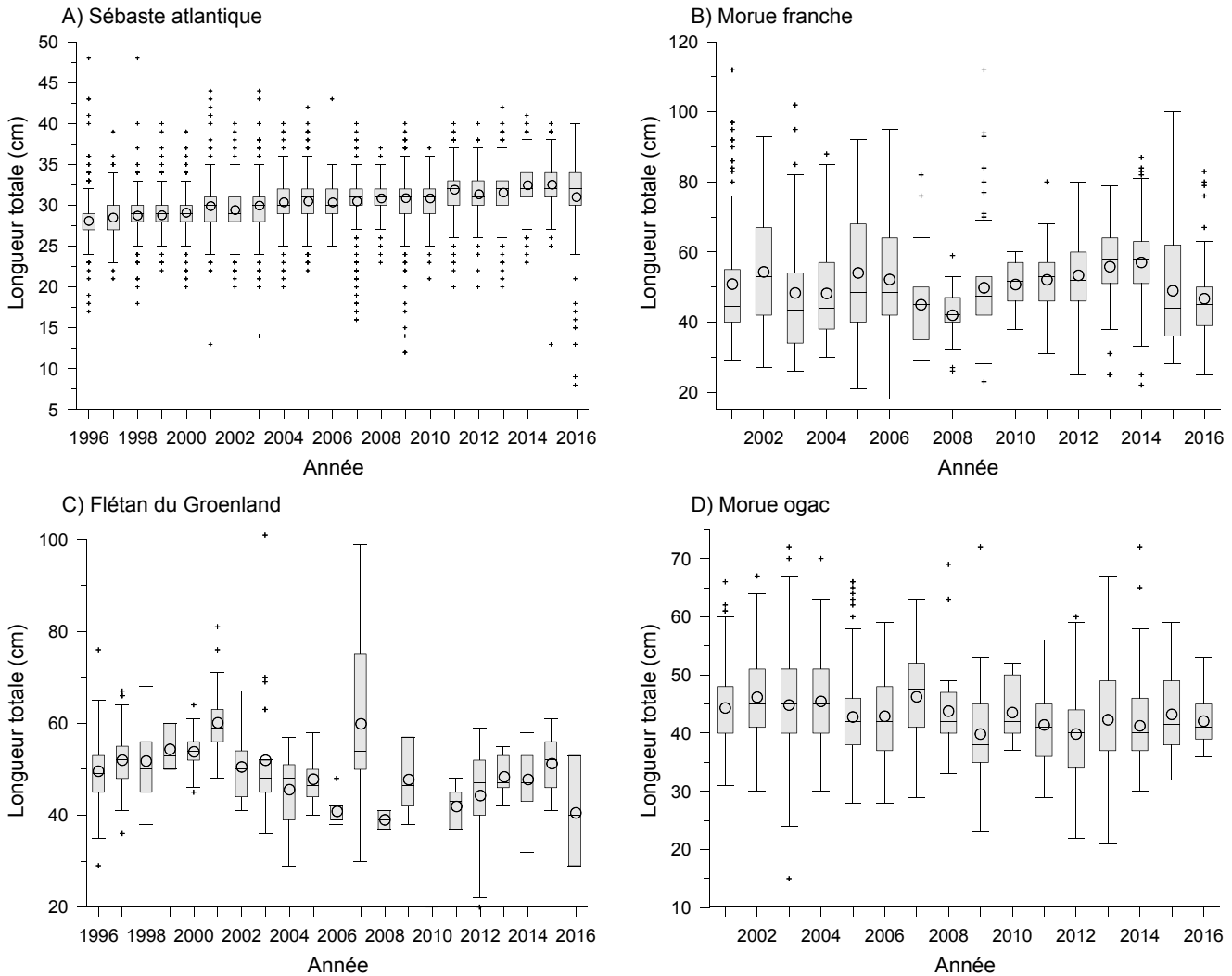


Figure 9. Distribution des fréquences de la taille (longueur totale) des poissons échantillonnés lors de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay pour A) le sébaste atlantique, B) la morue franche, C) le flétan du Groenland et D) la morue ogac. Dans cette représentation graphique en boîtes à moustaches, la ligne à l'intérieur de la boîte représente la médiane, le cercle indique la moyenne, la boîte s'étend des percentiles 25 à 75, les moustaches vont des percentiles 5 à 95, et les croix montrent les valeurs extrêmes.

œuvre par le secteur de la gestion des pêches (MPO, 2004; 2011; 2017b). Ces mesures visaient à réduire l'exploitation des ressources et touchaient deux volets de l'effort de pêche : 1) la durée de la saison de pêche et 2) la limite quotidienne de captures de poissons de fond. Cette limite, établie pour la première fois à 25 poissons par jour en 1995, a été abaissée à 15 en 2003, puis à 5 en 2004. Quant à la saison de pêche, elle a été réduite à deux reprises, passant de plus de 100 jours à près de 60 jours en 2005, puis à 45 jours en 2011. La mise en place de ces mesures de conservation n'a pas réduit pour autant l'engouement pour cette activité qui reste toujours très populaire, avec près de 1 500 cabanes installées annuellement sur la banquise. Les nouvelles réglementations semblent toutefois avoir contribué à stabiliser le nombre de captures et à réduire sensiblement la pression de pêche au cours des

dernières années. Les populations de poissons de fond du Saguenay demeurent toutefois à des niveaux faibles.

Le recrutement des poissons marins du Saguenay dépend de l'immigration de juvéniles en provenance de l'estuaire. Depuis l'effondrement des stocks de poissons de fond dans le golfe du Saint-Laurent, au début des années 1990, et l'instauration de moratoires sur plusieurs pêches commerciales, aucun recrutement significatif n'avait été observé pour la morue franche et le sébaste atlantique. La situation a changé pour le stock de sébastes qui a produit, depuis 2011, 3 années de très fort recrutement (MPO, 2016b; 2017c). Ces nouvelles cohortes de sébastes ont été observées dans le Saguenay. Elles devraient commencer à recruter à la pêche récréative de façon significative dans les prochaines années. Cependant, comme la croissance du sébaste est lente, les individus capturés seront de petite taille. En

contrepartie, comme cette espèce a une grande longévité, une bonne gestion pourrait permettre la pérennité de l'activité de pêche. La dernière forte cohorte de sébastes qui aurait soutenu la pêche récréative hivernale au Saguenay aurait été produite il y a plus de 30 ans.

Les poissons de fond du Saguenay sont une composante d'un milieu unique dont l'exploitation peut avoir une incidence sur l'intégrité de l'écosystème. Le défi des prochaines années sera d'assurer un équilibre entre l'activité de pêche récréative et la conservation des ressources marines au Saguenay. Le programme de suivi de la pêche récréative ainsi que le relevé scientifique aux filets maillants effectué par le MPO au Saguenay aideront à mener à bien ce travail.

Remerciements

Des remerciements sont adressés à tous les intervenants qui ont participé au suivi de la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay depuis le début du programme. Des remerciements aux partenaires actuels, soit Promotion Saguenay, la Sépaq et Parcs Canada. Soulignons la contribution remarquable des échantillonneurs, des pêcheurs repères et de tous ces pêcheurs récréatifs qui ont accepté de répondre aux questionnaires et sans qui ce programme de suivi ne pourrait avoir lieu. Un merci particulier à Chloé Bonnette, Daniel Capistran, Sébastien Cloutier, Sarah Duquette, Guy Girard, Audrey Jobin Piché, Michel Maltais, Marie-Claude Marquis, Nadia Ménard, Renée Morneau, Anthony Salesse et Mario Vaillancourt.

Les auteurs remercient également Hugo Bourdages, Martin Castonguay et Charley Cyr pour la révision de la première version de ce document. Enfin, ce document a grandement bénéficié des commentaires constructifs et des suggestions d'Émilien Pelletier, rédacteur ad hoc, de l'équipe du *Naturaliste canadien* et de deux réviseurs scientifiques anonymes. ◀

Références

- ARTHUR, J.R. et E. ALBERT, 1993. Use of parasites for separating stocks of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Canadian Northwest Atlantic. *Canadian Journal of Fishery and Aquatic Science*, 50 : 2175-2181.
- BELZILE, M., P.S. GALBRAITH et D. BOURGAULT, 2016. Water renewals in the Saguenay Fjord. *Journal of Geophysical Research Oceans*, 121 : 638-657. doi:10.1002/2015JC011085.
- BOUCHARD, R., 2008a. La pêche au Saguenay : Histoire, culture et tradition. *Saguenayensia*, 50 (3) : 5-17.
- BOUCHARD, R., 2008b. La pêche au Saguenay : Histoire, culture et tradition (suite et fin). *Saguenayensia*, 50 (4) : 3-9.
- BOURDAGES, H., M. DESGAGNÉS, J.G. RONDEAU, P. GOUDREAU et J.D. LAMBERT, 2011. Résultats des relevés de pêche aux filets maillants dans le Saguenay de 2000 à 2010. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2010/127, viii + 38 p.
- BOURDAGES, H., C. BRASSARD, M. DESGAGNÉS, P. GALBRAITH, J. GAUTHIER, B. LÉGARÉ, C. NOZÈRES et E. Parent, 2017. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2016 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2017/002, v + 88 p.
- BOURGAULT, D., P.S. GALBRAITH et G. WINKLER, 2012. Exploratory observations of winter oceanographic conditions in the Saguenay Fjord. *Atmosphere-Ocean*, 50 (1) : 17-30.
- BOURGOIS, A., 1993. Évaluation de l'exploitation du sébaste atlantique (*Sebastes mentella*) par la pêche sportive hivernale sur le Saguenay, saison 1990-91. Mémoire de Maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, Ville de Saguenay, 71 p.
- BUI, A.O.V., M. CASTONGUAY et P. OUELLET, 2012. Distribution et abondance des larves et juvéniles de poissons dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent : Connectivité entre le Golfe, l'Estuaire et le Fjord du Saguenay. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 2981, Pêches et Océans Canada, Ottawa, ix + 46 pp.
- CAMPANA S.E., A.E. VALENTIN, J.-M. SÉVIGNY et D. POWER, 2007. Tracking seasonal migrations of redfish (*Sebastes* spp.) in the Gulf of St. Lawrence using otolith elemental fingerprints. *Canadian Journal of Fishery and Aquatic Science*, 64 : 6-18.
- CAMPANA, S.E., A.E. VALENTIN, S.E. MACLELLAN et J.B. GROOT, 2016. Image-enhanced burnt otoliths, bomb radiocarbon and the growth dynamics of redfish (*Sebastes mentella* and *S. fasciatus*) off the eastern coast of Canada. *Marine Freshwater Research*, 67 : 925-936.
- [COSEPA] COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA, 2017. Espèces sauvages canadiennes en péril (octobre 2017). Disponible en ligne à : http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/species/Csar2017-Fra.pdf. [Visité le 2018-02-24].
- DESGAGNÉS, M., H. BOURDAGES et J.-D. LAMBERT, 2011. Pêche récréative hivernale dans le Saguenay de 1996 à 2010. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2010/129, viii + 21 p.
- DRAINVILLE, G., 1968. Le fjord du Saguenay : I. Contribution à l'océanographie. *Le Naturaliste canadien*, 95 (4) : 809-855.
- DRAINVILLE, G., 1970. Le fjord du Saguenay : II. La faune ichtyologique et les conditions écologiques. *Le Naturaliste canadien*, 97 : 623-666.
- DRAINVILLE, G., 1995. Le fjord du Saguenay : un cours d'eau à deux étages. *Profils Saguenay*, 1 (1) : 5-6.
- GALBRAITH, P.S., J. CHASSÉ, C. CAVERHILL, P. NICOT, D. GILBERT, B. PETTIGREW, D. LEFAIVRE, D. BRICKMAN, L. DEVINE et C. LAFLEUR, 2017. Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence in 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2017/044, v + 91 p. Disponible en ligne à : <http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/40613677.pdf>. [Visité le 2017-09-19].
- GALBRAITH, P.S., D. BOURGAULT et N. BELZILE, 2018. Circulation et renouvellement des masses d'eau du fjord du Saguenay. *Le Naturaliste canadien*, 142 (2) : 37-47.
- GAUTHIER, J. et M.-C. MARQUIS, 2017. Pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay de 1996 à 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2017/022, v + 44 p. Disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/ResDocs-DocRech/2017/2017_022-fra.pdf. [Visité le 2017-09-19].
- GAUTHIER, J., M.-C. MARQUIS et S. ST-PIERRE, 2017. Relevé de recherche aux filets maillants dans le fjord du Saguenay de 2000 à 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Document de recherche, 2017/028, v + 43 p.
- GRATTON, Y., M. COUTURE et D. LEFAIVRE, 1994. Océanographie physique du fjord du Saguenay. Dans : SÉVIGNY, J.-M. et C. COUILLARD (édit.). *Le fjord du Saguenay : un milieu exceptionnel de recherche*. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 2270, v + 118 p.
- LAMBERT, J.-D. et S. BÉRUBÉ., 2002. La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 2445, x + 58 p.

- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2004. La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay en 2003. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Rapport sur l'état des stocks, 2004/036, 8 p. Disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2004/SSR2004_036_f.pdf. [Visité le 2017-09-19].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2011. La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2008-2010. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2010/088, 16 p. Disponible en ligne à : <http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/348084.pdf>. [Visité le 2017-09-19].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2015. Évaluation de la morue franche (*Gadus morhua*) du sud du golfe du Saint-Laurent (Div. de l'OPANO 4T-4Vn [nov. – avril]) jusqu'en 2014. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2015/061, 19 p. Disponible en ligne à : <http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/365333.pdf>. [Visité le 2017-09-16].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2016a. Évaluation du potentiel de rétablissement de la merluche blanche (*Urophycis tenuis*) : population du sud du golfe du Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2016/034, 39 p. Disponible en ligne à : <http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/40594816.pdf>. [Visité le 2017-09-19].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2016b. Évaluation des stocks de Sébastes (*Sebastes fasciatus* et *S. mentella*) des unités 1 et 2 en 2015. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2016/047, 22 p. Disponible en ligne à : <http://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/Library/4059581x.pdf>. [Visité le 2017-09-16].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2017a. La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2014-2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2017/003, 16 p. Disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/SAR-AS/2017/2017_003-fra.html. [Visité le 2017-09-16].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2017b. Compte rendu de l'examen régional par des pairs sur la pêche récréative hivernale aux poissons de fond dans le fjord du Saguenay; 10 novembre 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Compte rendu, 2017/001, 6 p. Disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/Pro-Cr/2017/2017_001-fra.pdf. [Visité le 2017-09-17].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2017c. Mise à jour des principaux indicateurs de l'état des stocks de sébastes des unités 1 et 2 en 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Réponse des Sciences, 2017/023, 10 p. Disponible en ligne à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/Publications/ScR-RS/2017/2017_023-fra.pdf. [Visité le 2017-09-10].
- [MPO] PÊCHES ET OCÉANS CANADA, 2017d. Évaluation du stock de flétan du Groenland du golfe du Saint-Laurent (4RST) en 2016. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Pêches et Océans Canada, Ottawa, Avis scientifique, 2017/049.
- SÉVIGNY, J.-M., A. VALENTIN, A. TALBOT et N. MÉNARD, 2009. Connectivité entre les populations du fjord du Saguenay et celles du golfe du Saint-Laurent. *Revue des Sciences de l'Eau*, 22 (2) : 315-319.
- SIROIS, P., G. DIAB, A.-L. FORTIN, S. PLOURDE, J.A. GAGNÉ et N. MÉNARD, 2009. Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay. *Revue des Sciences de l'Eau*, 22 (2) : 341-352.
- STORTINI, C.H., D. CHABOT et N.L. SHACKELL, 2017. Marine species in ambient low-oxygen regions subject to double jeopardy impacts of climate change. *Global Change Biology*, 23 : 2284–2296. doi: 10.1111/gcb.13534.
- TALBOT, A., 1992. Description de la pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay et de ses effets potentiels sur la ressource. A. Talbot et Associés, pour Environnement Canada-Service des parcs, 134 p.
- VALENTIN, A., 2006. Structure des populations de sébaste de l'Atlantique du nord-ouest dans un contexte de gestion des stocks et d'évolution. Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski, Canada, 212 p.