



État des populations de dorés jaunes au réservoir Gouin

Le 5 septembre 2018

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Réalisation

Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec
Direction générale du secteur central

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

100, rue Laviolette, bureau 207, Trois-Rivières (Québec) G9A 5S9

Coordination et rédaction

Patrick Plourde-Lavoie, biologiste
Stéphanie Gagné, biologiste

Équipe terrain et laboratoire (pêche expérimentale)

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) :

Stéphanie Gagné, biologiste
Yves Robitaille, technicien de la faune
Mathieu Thériault, technicien de la faune
Manon Boudreault, technicienne de la faune
René Perreault, technicien de la faune
Rémi Bacon, technicien de la faune
Nicolas Auclair, technicien de la faune

Corporation de gestion du réservoir Gouin

Raphaël Dubé, directeur général
Stéphane Aebischer, biologiste
Sandie Janelle, technicienne de la faune
Marc-André Bronsard-Vallée, assistant à la protection de la faune
Annie Martel, assistante à la protection de la faune

Révision technique

Émilie Paquin, biologiste (MFFP)
Raphaël Dubé, directeur général de la Corporation de gestion du réservoir Gouin

Mise en page

Lisette Coutu, agente de secrétariat (MFFP)

Révision linguistique

Lucie Carpentier, conseillère en communication (MFFP)

La version intégrale de ce document est accessible sur le site Web :

www.mffp.gouv.qc.ca

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Le 5 novembre 2018

Table des matières

Introduction	1
Méthodologie	2
<i>Aire d'étude</i>	2
<i>Pêche expérimentale 2015-2016</i>	2
Localisation des stations d'échantillonnage	2
Caractérisation de l'habitat	4
Engins et méthodes de pêche	4
Traitement des échantillons	4
Analyse des données	4
Résultats	6
<i>Habitat</i>	6
<i>Structure de la communauté</i>	7
<i>Abondance et biomasse</i>	8
<i>Structure des populations</i>	10
Taille, masse et âge moyen	10
Distribution de la taille et de l'âge des dorés	11
Comparaison avec la taille des poissons prélevés par la pêche sportive	14
Indice PSD	16
Abondance des cohortes	16
<i>Croissance</i>	19
<i>Condition</i>	20
<i>Mortalité</i>	22
<i>Maturité sexuelle</i>	22
<i>Abondance des femelles matures</i>	24
<i>Diagnostic</i>	25
Discussion	27
<i>Bilan</i>	27
<i>Différences intersectorielles</i>	27
Recommandations	29
<i>Modalités de gestion de la pêche sportive</i>	29
L'ouverture retardée de la pêche dans les frayères	29
Gamme de tailles exploitée	29
Assouplissement réglementaire	30
<i>Perspectives futures</i>	30
Conclusion	32
Références	33
Annexes	35

Liste des figures

FIGURE 1 - Secteurs d'étude et localisation des stations d'échantillonnage au réservoir Gouin lors des pêches expérimentales de 2015 et 2016	3
FIGURE 2 - Profil d'oxygène et de température de quatre secteurs du réservoir Gouin en 2016	6
FIGURE 3 - Captures moyennes de dorés jaunes par nuit-filet en nombre (CPUE) et biomasse (BPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002 (noir), 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc) Les barres d'erreur représentent l'erreur type.....	9
FIGURE 4 - Distribution des fréquences de taille et d'âge des dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015 et 2016, exprimée en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE) Les lignes pointillées représentent la taille et l'âge auquel 50 % des femelles ont atteint la maturité sexuelle.	12
FIGURE 5 - Distribution de la fréquence de taille des dorés jaunes capturés dans les secteurs Brochu, Magnan et Mâle du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016 Les résultats sont exprimés en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE).....	13
FIGURE 6 - Distribution de la fréquence de taille des dorés jaunes capturés dans les quatre secteurs du réservoir Gouin lors de la pêche expérimentale de 2015-2016 (en blanc) et ceux mesurés lors des enquêtes de pêche de la Corporation de gestion du réservoir Gouin en 2015 et 2016 (en noir) Les résultats sont exprimés en pourcentage des captures totales.....	15
FIGURE 7 - Distribution de la fréquence des cohortes de dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016, exprimée en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE)	17
FIGURE 8 - Relation entre la température (degrés-jours de croissance) et la force des cohortes observées au réservoir Gouin en 2009-2010 et 2015-2016.....	18
FIGURE 9 - Modélisation de la croissance des mâles et des femelles pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016 à partir du modèle de croissance de von Bertalanffy	19
FIGURE 10 - Coefficient de Fulton (F) des dorés jaunes capturés pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002 (noir), 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc) Les barres d'erreur représentent l'erreur type.	21
FIGURE 11 - Biomasse de dorés jaunes femelles matures pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc) Les barres d'erreur représentent l'erreur type.	24
FIGURE 12 - Diagnostic de l'état de santé des populations de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2019 et 2015-2016.....	26

Liste des tableaux

TABLEAU 1 - Captures moyennes des principales espèces par nuit-filet (CPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016, à l'exception du doré jaune.....	7
TABLEAU 2 - Nombre moyen de dorés jaunes capturés par nuit-filet (CPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016.....	8
TABLEAU 3 - Captures moyennes de dorés jaunes par nuit-filet en nombre (CPUE) et biomasse (BPUE) mesurées lors de pêches expérimentales normalisées dans d'autres réservoirs du Québec	8
TABLEAU 4 - Longueur et masse minimum, maximum et médiane pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016	10
TABLEAU 5 - Âge moyen des dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010, 2015-2016	11
TABLEAU 6 - Structures de taille des populations de dorés jaunes selon l'indice PSD pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016.....	16
TABLEAU 7 - Paramètres de l'équation de von Bertalanffy et âge des dorés en fonction de la gamme de tailles exploitée instaurée en 2016 pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016.....	20
TABLEAU 8 - Taux de mortalité et taux de survie des dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016	22
TABLEAU 9 - Âge et longueur à maturité sexuelle des dorés jaunes mâles et femelles pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016	23
TABLEAU 10 - Âge à la maturité sexuelle des femelles de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2009-2010 et 2015-2016.....	23
TABLEAU 11 - Bilan de l'état des populations de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016.....	28

Introduction

Le réservoir Gouin est un plan d'eau très convoité pour la pêche sportive au doré jaune (*Sander vitreus*). Une vingtaine de pourvoyeurs et des centaines de villégiateurs y pratiquent la pêche au doré jaune et, dans une moindre mesure, la pêche au grand brochet. La communauté atikamekw d'Opitciwan, située en bordure du réservoir, y pratique également la pêche à des fins alimentaires, rituelles ou sociales. Le réservoir Gouin représente à lui seul environ 10 % de la superficie des eaux à doré jaune de la moitié sud de la province, à l'exception du fleuve Saint-Laurent (Arvisais et collab., 2012).

Deux enquêtes de pêche réalisées auprès des pêcheurs sportifs en 1984 et en 1998 ont permis de mettre en évidence une diminution de la qualité de pêche au doré jaune dans le réservoir. Ce constat, combiné à une volonté de la part du milieu d'assurer le maintien de la qualité de pêche, a mené à la création de l'Aire faunique communautaire (AFC) du réservoir Gouin en 2000. La mise en place d'une AFC permet aux divers utilisateurs du milieu de se regrouper au sein d'une corporation afin de gérer l'exploitation des ressources fauniques et d'y améliorer la qualité de la pêche.

En 2002, une première pêche expérimentale normalisée au doré jaune a été réalisée sur l'ensemble du réservoir Gouin afin d'acquérir de nouvelles connaissances sur la population de dorés jaunes (Houde et Scrosati, 2003; Houde, 2005). Les résultats ont alors permis de constater que l'abondance du doré jaune était élevée, mais que la mortalité par la pêche l'était également. L'exploitation a été jugée très forte dans l'ensemble du réservoir et le prélèvement à la limite du rendement potentiel. Différentes mesures ont été mises en place à la suite de ces constats, notamment un moratoire sur le développement de la villégiature privée et commerciale, afin de stabiliser la pression de pêche sur le réservoir. L'ouverture de la pêche dans les frayères a aussi été retardée.

En 2009 et 2010, une autre pêche expérimentale a été réalisée afin d'évaluer à nouveau l'état de la population de dorés jaunes, en ciblant spécifiquement trois secteurs du réservoir où le doré jaune était, selon l'inventaire de 2002 (Gagné, 2011), respectivement en faible (moins de 10 dorés par filet; secteur du lac Brochu), moyenne (entre 15 et 20 dorés par filet; secteur du lac Magnan) et forte abondance (plus de 25 dorés par filet; secteur du lac du Mâle). Les résultats de cet inventaire étaient similaires à ceux observés en 2002. L'état de la population de dorés jaunes du réservoir Gouin était stable et ne démontrait aucun signe net d'amélioration.

Le réservoir Gouin a par la suite été intégré au réseau d'inventaire ichtyologique du doré jaune dans le cadre du Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016, et ce, afin d'assurer une gestion plus efficace des populations.

Le présent rapport fait état des résultats de la pêche expérimentale menée en 2015-2016 et a pour but de dresser le portrait de l'état de la population en comparant ces résultats avec ceux obtenus lors des deux précédentes pêches.

Méthodologie

Aire d'étude

Le réservoir Gouin est situé en Haute-Mauricie, sur le territoire de l'agglomération de La Tuque. Le réservoir a été créé à la suite de la construction du barrage La Loutre dans la rivière Saint-Maurice en 1916-1917. Sa superficie est de plus de 1300 km². Il s'étend sur une longueur de 100 km et une largeur de 48 km, mais il est constitué de plusieurs baies de dimensions variables. Sa profondeur moyenne est de 5 m, mais le niveau d'eau varie annuellement de 2 à 3 m selon les apports d'eau et les besoins des centrales hydroélectriques situées en aval sur la rivière Saint-Maurice. Parmi les espèces présentes, on trouve le doré jaune, le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), la perchaude (*Perca flavescens*), le cisco de lac (*Coregonus artedii*), le meunier noir (*Catostomus commersonii*), le meunier rouge (*Catostomus catostomus*), la lotte (*Lota lota*), l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*), la ouitouche (*Semolitus corporalis*), le méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*), le méné à tache noire (*Notropis hudsonius*), le chabot visqueux (*Cottus cognatus*), le fouille-roche zébré (*Percina caprodes*) et le ménomini rond (*Prosopium cylindraceum*) - (Houde et Scrosati 2003).

Pêche expérimentale 2015-2016

La pêche expérimentale 2015-2016 a été réalisée selon le protocole d'inventaire normalisé au doré jaune décrit dans le Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichthyologique en eaux intérieures (Service de la faune aquatique, 2011). La pêche s'est déroulée du 21 au 25 septembre 2015 et du 19 au 24 septembre 2016.

Localisation des stations d'échantillonnage

En 2002, l'ensemble du réservoir Gouin a été échantillonné. Étant donné l'immensité du territoire et la quantité de ressources nécessaire pour échantillonner l'ensemble du réservoir, l'échantillonnage de 2009-2010 a été réduit à trois principaux secteurs, soit le lac Brochu, le lac Magnan et le lac du Mâle. La pêche expérimentale 2015-2016 a été réalisée dans ces mêmes trois secteurs en plus du secteur de la baie Saraana pour lequel les utilisateurs ont observé une diminution d'abondance (figure 1).

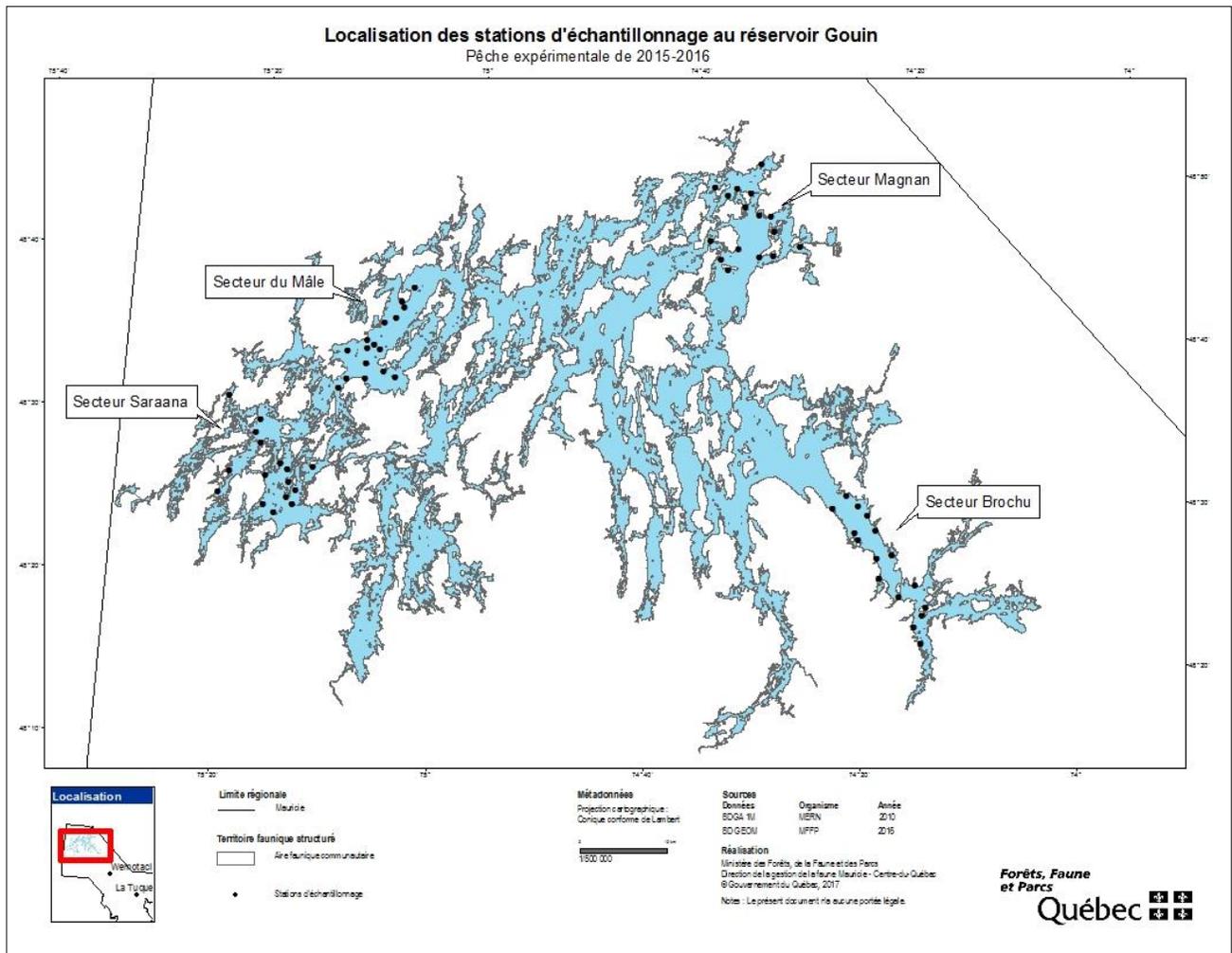


FIGURE 1 - Secteurs d'étude et localisation des stations d'échantillonnage au réservoir Gouin lors des pêches expérimentales de 2015 et 2016

Caractérisation de l'habitat

Pour chacun des secteurs, au point le plus profond, la température, l'oxygène dissous et le pH ont été mesurés avec une sonde YSI sur l'ensemble de la colonne d'eau suivant une séquence précise définie dans le Guide de normalisation (Service de la faune aquatique, 2011). Afin d'évaluer l'état trophique du lac, l'analyse de la transparence de l'eau a été réalisée à partir d'un disque de Secchi pour chacun des secteurs.

Engins et méthodes de pêche

Les engins de pêche utilisés pour l'inventaire des populations de dorés jaunes sont des filets maillants composés de huit panneaux mesurant chacun 7,6 m de longueur et 1,8 m de hauteur. Les panneaux sont disposés en ordre croissant de grandeur de maille, celles-ci allant de 25 mm à 152 mm. Le maillage est constitué d'un monofilament de nylon transparent monté à 50 %¹.

Un total de 64 stations a été échantillonné, soit 8 stations par secteur par année. La localisation des stations a été la même que lors des précédents échantillonnages. La profondeur des stations varie entre 2 et 15 m. Les filets ont été installés au fond perpendiculairement à la rive pour une durée de 8 à 24 h, en s'assurant de couvrir la période entre 18 h et 9 h. L'effort de pêche correspond à une nuit-filet.

Traitement des échantillons

Chaque poisson capturé a été identifié à l'espèce, mesuré et pesé. Le sexe et le stade de maturité sexuelle (mature ou immature) ont été déterminés pour les dorés jaunes et les grands brochets. Pour les dorés seulement, les otolithes ont été prélevés pour déterminer l'âge des poissons en laboratoire. Un échantillon de chair a été prélevé sur un sous-échantillon de poissons afin de procéder à des analyses de contaminants de la chair².

Analyse des données

Les captures par unité d'effort (CPUE) et la biomasse par unité d'effort (BPUE) ont été utilisées respectivement comme indice d'abondance et de biomasse des populations de dorés jaunes. Les valeurs de CPUE et de BPUE par espèce ont été obtenues en divisant le nombre ou la masse totale de poissons capturés pour les deux années d'échantillonnages par le nombre de stations échantillonnées.

Plusieurs paramètres de la dynamique des populations de dorés jaunes ont été évalués, notamment les structures d'âge et de taille. Le *proportional stock density* (PSD), un indice qui permet de calculer la proportion de poissons qui atteint une taille intéressante pour la pêche sportive, a été calculé pour chacun des secteurs (Anderson et Neumann, 1996). Pour ce faire, la proportion des poissons dans la classe « sous-stock » a été calculée en utilisant l'ensemble des captures, alors que celle des autres classes a été calculée en utilisant le nombre de poissons de taille « stock » et plus seulement. Cette méthode permet de compenser le fait que la classe « sous-stock » est sous-représentée dans les

¹ Le nombre de mailles par longueur de ralingue est tel que la maille montée est étirée à 50 % de son maximum d'étirement.

² Les résultats sont disponibles au <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/guide/>

captures étant donné la sélectivité des engins de pêche. Les classes de tailles sont celles utilisées par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) pour le doré jaune à l'échelle provinciale et sont basées sur Gabelhouse (1984).

L'âge et la longueur à la maturité sexuelle, qui correspond à l'âge et à la longueur à laquelle 50 % des individus sont matures, ont été évalués par sexe et pour chaque secteur. Ces paramètres ont été calculés selon la méthode *Arc-Sine Root* (ASR) qui est basée sur l'équation d'une courbe logistique (Chen et Paloheimo, 1994).

La croissance des dorés jaunes a été évaluée en utilisant l'équation de la courbe de von Bertalanffy (1938). Ce modèle est basé sur le principe que la croissance est plus élevée durant les premières années de vie et tend à diminuer par la suite. Ainsi, à mesure que le poisson grandit, sa taille s'approchera d'une longueur asymptotique (L_{∞}).

La condition des dorés a été calculée en utilisant le coefficient de Fulton (F), qui représente le rapport entre la masse et la longueur au cube des poissons (Ricker, 1980). Cet indice est un bon indicateur du degré d'embonpoint des poissons : plus l'indice est élevé et plus les conditions de croissance sont favorables.

Le taux de mortalité instantanée (Z) a été calculé à partir de la distribution du logarithme naturel de la fréquence des classes d'âges. La pente de la droite de régression entre la classe d'âge ayant le plus d'effectifs et la dernière classe d'âge consécutive contenant au moins un individu représente le taux de mortalité instantanée. Le taux de mortalité annuel (A) peut ensuite être calculé selon la formule suivante (Ricker, 1980) :

$$A = 1 - e^{-Z}$$

Les paramètres mesurés en 2015-2016 ont été comparés à ceux mesurés en 2009-2010 et en 2002 à l'aide de comparaison par paire afin d'évaluer les changements temporels dans la structure et la dynamique des populations. Les paramètres mesurés ont été comparés entre les différents secteurs à l'aide d'analyses de variance paramétriques et non paramétriques.

Résultats

Habitat

La figure 2 présente la température et l'oxygène dissous mesurés sur la colonne d'eau de quatre secteurs du réservoir Gouin en 2016. Les résultats pour l'année 2015 sont similaires.

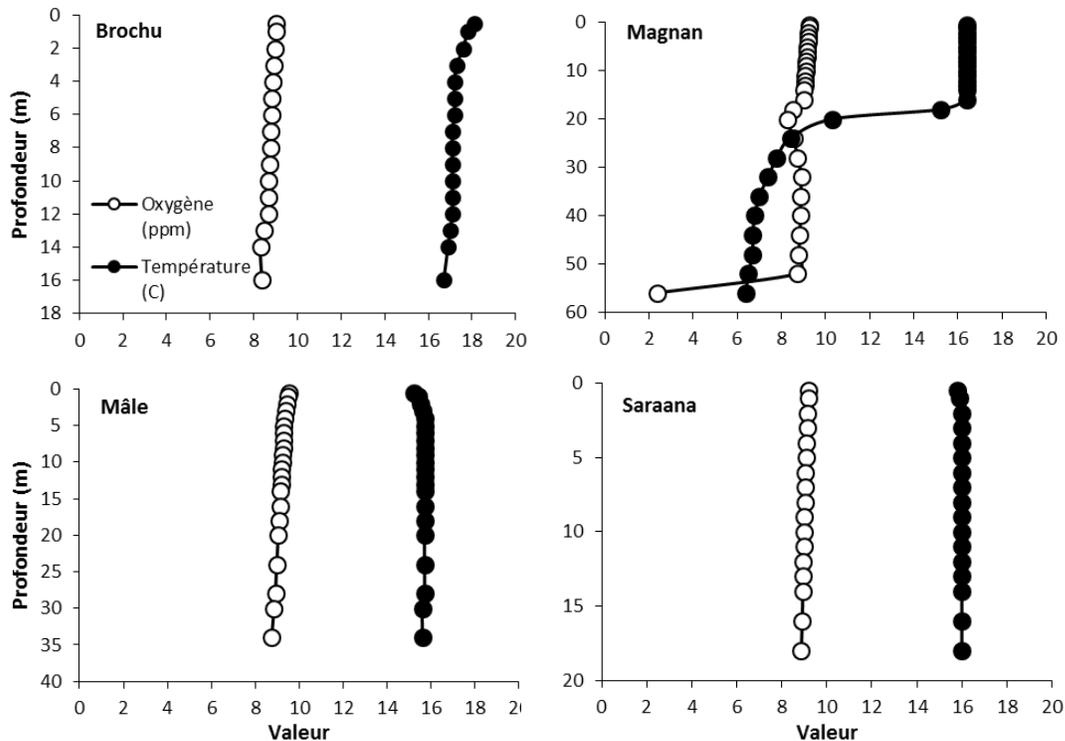


FIGURE 2 - Profil d'oxygène et de température de quatre secteurs du réservoir Gouin en 2016

Les profils de température étaient similaires d'un secteur à l'autre, à l'exception du secteur Magnan pour lequel il y avait une stratification thermique de la colonne d'eau. La température et l'oxygène dissous étaient uniformes sur l'ensemble de la colonne d'eau dans les trois autres secteurs (Brochu, Mâle et Saraana). La température de l'eau et le taux d'oxygène étaient toutefois les mêmes dans les quatre secteurs pour la profondeur couverte par les engins de pêche (0 à 15 m), la thermocline du secteur Magnan se situant à environ 20 m. Lors de l'échantillonnage à l'automne, les dorés affichent normalement une distribution uniforme entre la surface et 15 m de profondeur (Service de la faune aquatique, 2011).

L'eau du réservoir Gouin est légèrement acide. Le pH était en moyenne de 5,75 pour le secteur Brochu, 6,31 pour le secteur Magnan, 6,52 pour le secteur Mâle et de 6,17 pour le secteur Saraana. À

l'exception du secteur Brochu, ces valeurs se situent à l'intérieur de la gamme de pH utilisée par le doré jaune, soit entre 6 et 9. En dessous d'un pH de 6, le recrutement peut être réduit (Beamish, 1974; Lynch et Corbett, 1980).

La transparence de l'eau, mesurée à partir d'un disque de Secchi était de 3,5 m pour le secteur Brochu, 2,35 m pour le secteur Mâle, 3,2 m pour le secteur Magnan et 2,9 m pour le secteur Saraana. Ces valeurs de transparence situent le réservoir Gouin comme étant mésotrophe. Les plans d'eau où la transparence est d'environ 2 m offrent généralement les meilleurs rendements de pêche au doré jaune (Arvais et collab., 2012). Des valeurs entre 1 et 3 m sont néanmoins excellentes (Lester et collab., 2002).

Structure de la communauté

En plus du doré jaune, 10 autres espèces de poissons ont été capturées (tableau 1). Leur abondance est toutefois possiblement sous-estimée puisque la taille des mailles utilisée et la profondeur des filets visaient spécifiquement le doré jaune. L'abondance de ces autres espèces est présentée au tableau 1 ci-après. Hormis le doré jaune, les espèces les plus abondamment représentées sont le meunier noir, le cisco de lac et le grand brochet.

TABLEAU 1 - Captures moyennes des principales espèces par nuit-filet (CPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016, à l'exception du doré jaune

	Cisco de lac	Grand brochet	Grand corégone	Lotte	Ménomini rond	Meunier noir	Meunier rouge	Omisco	Ouitouche	Perchaude
Brochu										
2002	0,6	0,4	0,7	0,1	-	3,2	-	-	2,2	2,6
2009-2010	2,2	0,7	0,4	0,8	0,1	1,1	0,1	-	0,4	0,9
2015-2016	1,1	0,6	0,6	0,3	-	0,8	0,1	-	0,3	0,6
Magnan										
2002	1,9	1,6	-	-	-	2,1	0,1	-	-	0,9
2009-2010	0,4	0,4	0,1	0,2	-	0,7	0,1	-	0,1	0,3
2015-2016	0,3	0,6	0,3	-	-	1,0	0,5	0,1	-	0,1
Mâle										
2002	0,1	1,4	0,3	-	-	1,6	-	-	0,3	1,2
2009-2010	0,8	1,0	0,1	0,8	-	0,6	0,1	-	0,1	0,9
2015-2016	1,0	0,8	0,3	0,4	-	2,3	0,1	-	0,1	0,2
Saraana										
2002	0,3	0,7	0,6	-	-	0,8	-	-	0,3	0,7
2015-2016	1,1	0,3	1,4	-	-	1,1	0,1	-	0,2	0,3

Abondance et biomasse

La pêche expérimentale a permis la capture de 1 088 dorés jaunes. Le tableau 2 présente le nombre moyen de dorés jaunes capturés par unité d'effort (CPUE) par secteur pour les inventaires de 2002 à 2016.

TABLEAU 2 - Nombre moyen de dorés jaunes capturés par nuit-filet (CPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016

Secteur	2002	2009-2010	2015-2016
Brochu	10,1	9,3	11,1
Magnan	15,9	16,3	19,8
Mâle	24,9	19,3	18,6
Saraana	29,1	-	18,6

L'abondance et la biomasse de doré jaune au réservoir Gouin se comparent à celles d'autres grands réservoirs de la province (tableau 3). À la fois l'abondance et la biomasse sont élevées. Si l'on retire le secteur Brochu des analyses, les valeurs moyennes de CPUE et de BPUE atteignent respectivement 19,0 et 9,7.

TABLEAU 3 - Captures moyennes de dorés jaunes par nuit-filet en nombre (CPUE) et biomasse (BPUE) mesurées lors de pêches expérimentales normalisées dans d'autres réservoirs du Québec

Plan d'eau	Année	Abondance (CPUE)	Biomasse (BPUE)
Gouin	2015-2016	17,0	8,4
Baskatong	2012-2013	16,9	6,5
Kipawa	2010-2011	13,1	5,3
Lac-Saint-Jean	2016	16,9	5,3

La figure 3, à la page suivante, présente l'abondance et la biomasse de doré jaune mesurées lors des trois inventaires pour chacun des secteurs. L'abondance diffère significativement entre les secteurs. Les comparaisons par paire ont révélé plus spécifiquement que l'abondance mesurée dans le secteur Brochu en 2015-2016 est similaire à celle du secteur Magnan, mais diffère significativement de celle des secteurs Mâle et Saraana. La biomasse diffère aussi significativement entre les secteurs. Les comparaisons par paire ont révélé une différence statistiquement significative seulement entre les secteurs Brochu et Saraana.

Pour les secteurs Brochu, Magnan et Mâle, il n'y a pas de différence statistiquement significative d'abondance entre les échantillonnages de 2002, 2009-2010 et 2015-2016. Dans le secteur Saraana, l'abondance est significativement moins élevée en 2015-2016 par rapport à 2002. Pour chacun des secteurs, la biomasse de doré jaune mesurée en 2015-2016 n'est pas statistiquement différente de celle mesurée en 2002 ou en 2009-2010.

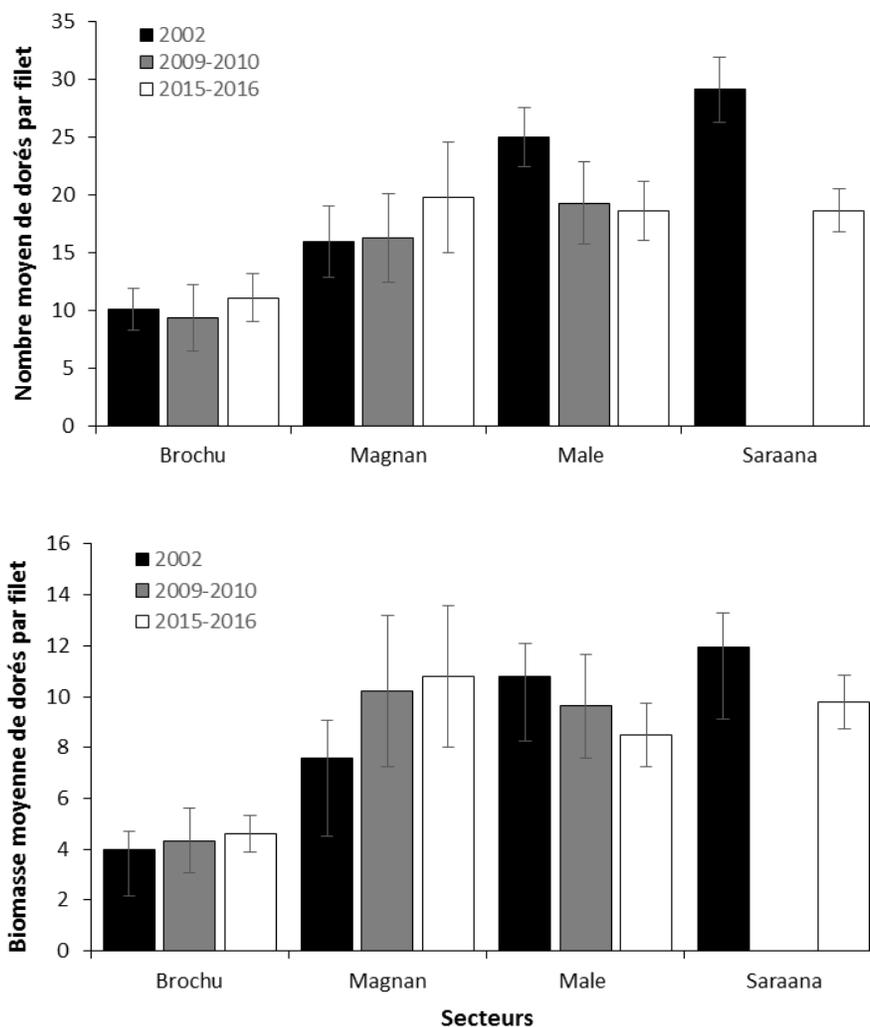


FIGURE 3 - Captures moyennes de dorés jaunes par nuit-filet en nombre (CPUE) et biomasse (BPUE) pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002 (noir), 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc). Les barres d'erreur représentent l'erreur type.

Structure des populations

Taille, masse et âge moyen

La taille et la masse moyennes des dorés jaunes diffèrent significativement entre les secteurs (tableau 4). Les comparaisons par paire montrent que la taille moyenne des dorés est plus petite dans le secteur Brochu que dans les secteurs Magnan et Saraana, alors que la taille des dorés dans le secteur Mâle est intermédiaire. En ce qui a trait à la masse moyenne des dorés, elle est statistiquement plus faible dans le secteur Mâle que dans le secteur Magnan.

TABLEAU 4 - Longueur et masse minimum, maximum et médiane pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016

	Longueur totale (mm)			Masse (g)		
	2002	2009 2010	2015 2016	2002	2009 2010	2015 2016
Brochu						
Minimum	214	187	165	78	51	35
Maximum	503	666	636	1299	3037	2335
Médiane	340	349	353	349	388,5	379
Magnan						
Minimum	124	166	148	13	33	19
Maximum	560	816	678	1701	4871	2882
Médiane	350	372	375	384	463	442,5
Mâle						
Minimum	113	180	141	14	43	19
Maximum	536	580	596	1509	2027	1807
Médiane	355	365,5	357	387	434,5	381
Saraana						
Minimum	132		187	17		48
Maximum	596		665	2368		3235
Médiane	335		361	322		404,5

Dans le secteur Magnan, la longueur et la masse des dorés ont diminué en 2015-2016 par rapport à 2009-2010, mais elles demeurent significativement plus élevées par rapport à 2002. Dans le secteur Saraana, la longueur et la masse des dorés ont augmenté par rapport à 2002. Dans les autres secteurs, la taille et la masse moyennes des dorés observées en 2015-2016 sont similaires à celles observées lors des précédents échantillonnages.

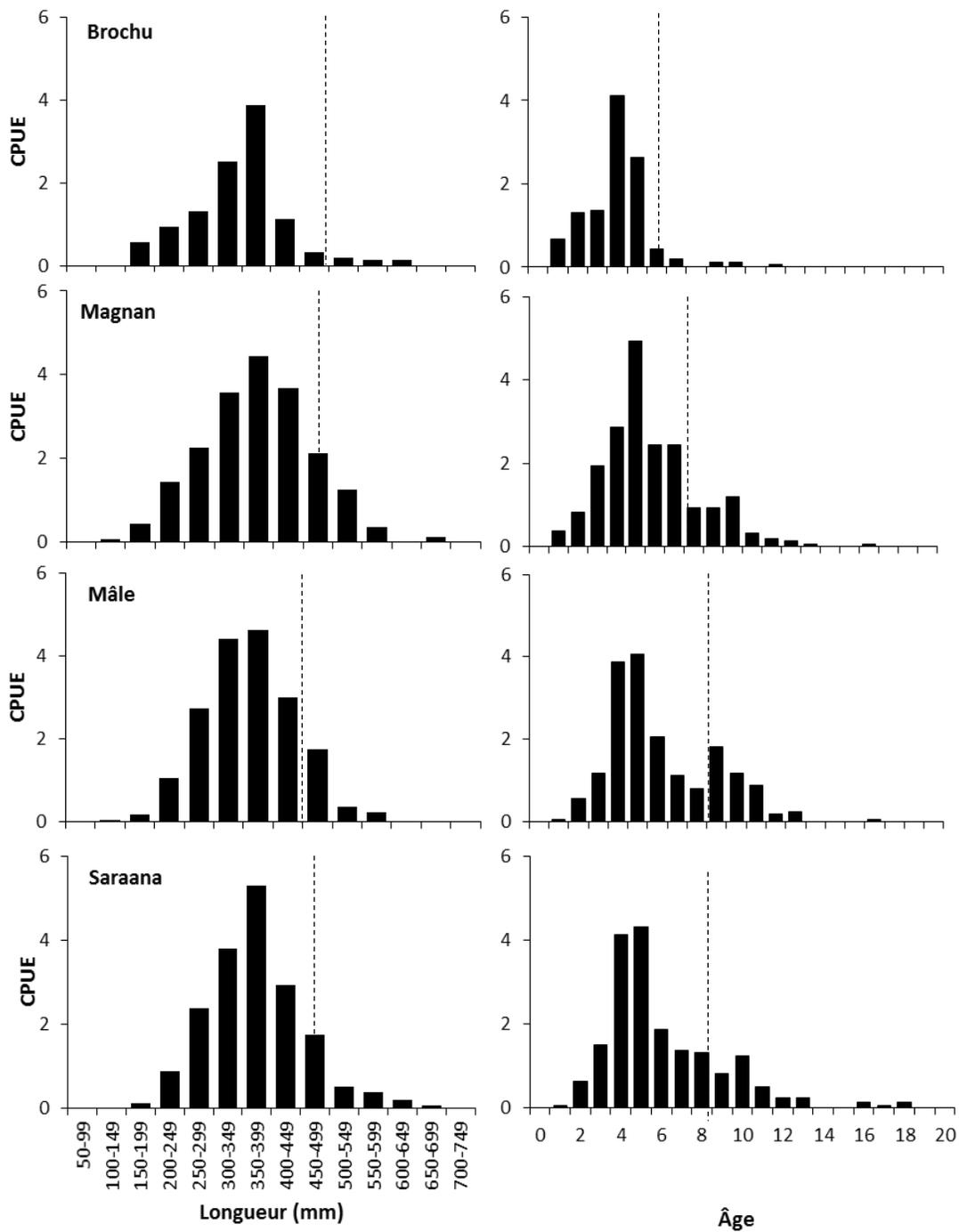
Le tableau 5, à la page suivante, présente l'âge moyen des dorés jaunes capturés pour chaque secteur lors des pêches expérimentales de 2002, 2009-2010 et 2015-2016. L'âge moyen est significativement plus faible dans le secteur Brochu par rapport aux autres secteurs pour chacun des échantillonnages.

TABLEAU 5 - Âge moyen des dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010, 2015-2016

Secteurs	2002	2009-2010	2015-2016
Brochu	3,7	3,5	4,0
Magnan	5,4	5,8	5,7
Mâle	5,7	6,1	6,2
Saraana	5,2		6,0

Distribution de la taille et de l'âge des dorés

La figure 4, à la page suivante, présente la distribution des fréquences de la taille et de l'âge des dorés jaunes capturés dans les quatre secteurs du réservoir Gouin à l'étude. L'abondance moindre des jeunes individus est normale et causée par leur plus faible capturabilité dans les engins de pêche. Le secteur Brochu se distingue des autres secteurs. La proportion de poissons de plus 470 mm et de 6 ans ou plus est moins élevée. La faible proportion de vieux poissons est typique d'une population en surexploitation. La distribution des fréquences de la taille et de l'âge est similaire entre les autres secteurs. Dans les quatre secteurs, on trouve peu de dorés âgés de plus de 13 ans. Rappelons que la gamme de tailles exploitée de 32 à 47 cm a été instaurée en 2016 au réservoir Gouin alors qu'une taille minimale de 32 cm avait été mise en place en 2012. La distribution de la taille des dorés est présentée par sexe aux annexes 1 et 2.



**FIGURE 4 - Distribution des fréquences de taille et d'âge des dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015 et 2016, exprimée en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE)
Les lignes pointillées représentent la taille et l'âge auquel 50 % des femelles ont atteint la maturité sexuelle.**

La distribution des fréquences de la taille et de l'âge des dorés a été comparée entre les trois échantillonnages pour les secteurs Brochu, Magnan et Mâle combinés (figure 5).

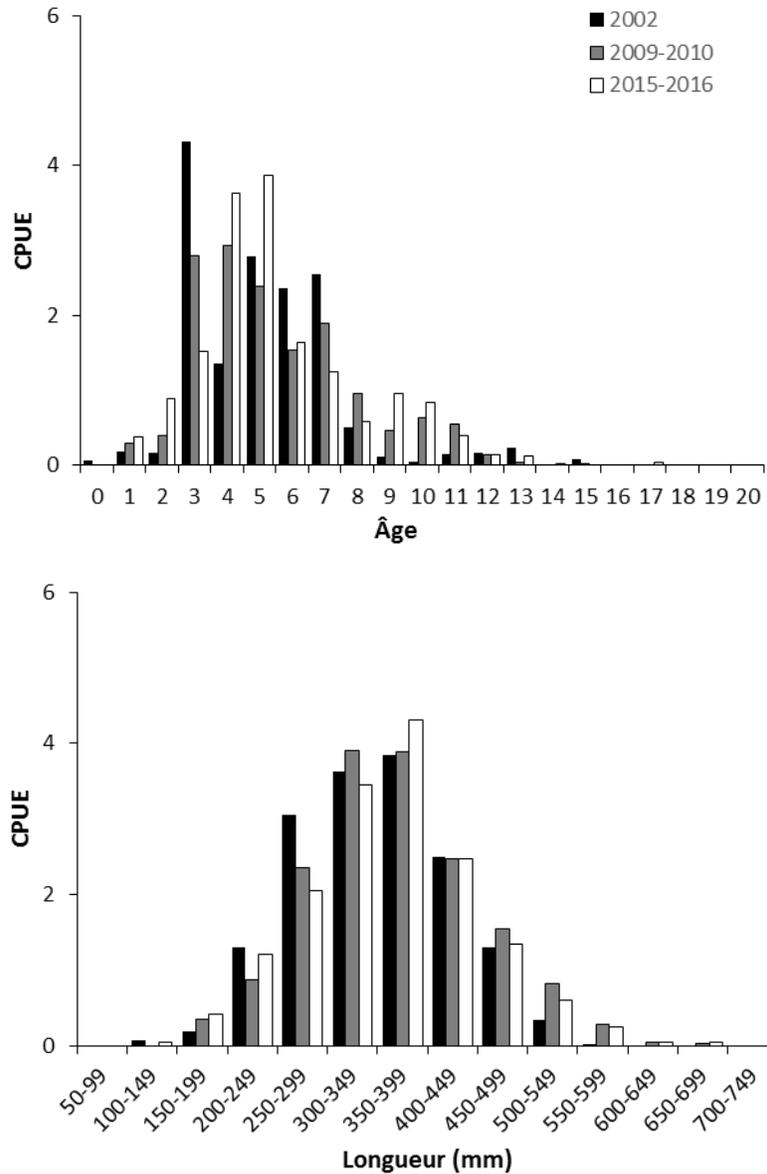


FIGURE 5 - Distribution de la fréquence de taille des dorés jaunes capturés dans les secteurs Brochu, Magnan et Mâle du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016, exprimée en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE)

De façon générale, on remarque une diminution de la fréquence des petits et des jeunes individus et une augmentation de la fréquence des plus grands et des plus vieux individus d'un échantillonnage à l'autre. Sur le graphique, ce changement se traduit par un déplacement vers la droite des données. La comparaison des structures de taille et d'âge par secteur (en annexe) montre que ce changement

diffère d'un secteur à l'autre. Il est plus marqué dans les secteurs Brochu et Saraana et moins marqué dans les secteurs Magnan et Mâle. Néanmoins, ces résultats semblent être principalement liés à des années de meilleur recrutement qui engendrent de fortes cohortes de dorés jaunes (figure 7).

Comparaison avec la taille des poissons prélevés par la pêche sportive

La figure 6, à la page suivante, présente une comparaison entre la distribution de la taille des dorés récoltés lors de la pêche expérimentale et celles des dorés récoltés par la pêche sportive en 2015 et 2016. Les dorés ont été mesurés lors d'une enquête de pêche réalisée par les assistants à la protection de la faune de la Corporation de gestion du réservoir Gouin. Seulement les poissons conservés ont été mesurés, soit 1 275 dorés jaunes en 2015 et 692 en 2016. De façon générale, la distribution en taille des poissons prélevés par la pêche sportive ressemble à celle mesurée lors de la pêche expérimentale, mais on observe une récolte préférentielle pour les dorés de 35 à 40 cm. L'entrée de la taille maximale de 47 cm en 2016, en plus de la taille minimale de 32 cm qui était appliquée depuis 2012, a modifié la structure de taille des dorés prélevés par la pêche sportive en éliminant la récolte des grands individus.

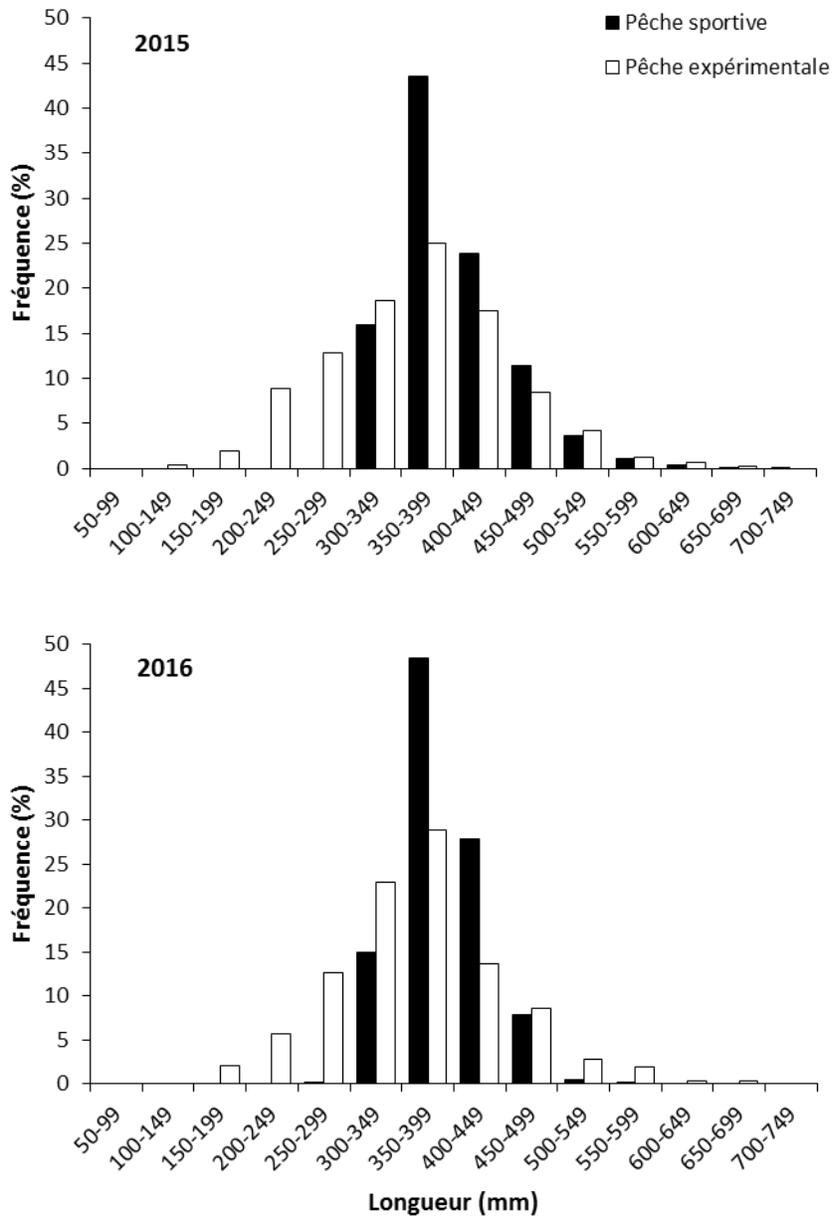


FIGURE 6 - Distribution de la fréquence de taille des dorés jaunes capturés dans les quatre secteurs du réservoir Gouin lors de la pêche expérimentale de 2015-2016 (en blanc) et ceux mesurés lors des enquêtes de pêche de la Corporation de gestion du réservoir Gouin en 2015 et 2016 (en noir), exprimée en pourcentage des captures totales

Indice PSD

L'indice PSD représente la proportion de poissons qui atteint une taille intéressante pour la pêche sportive, soit une taille « qualité » ou plus (tableau 6).

TABLEAU 6 - Structures de taille des populations de dorés jaunes selon l'indice PSD pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016

Classe	Taille (mm)	Brochu			Magnan			Mâle			Saraana	
		2002	2009 2010	2015 2016	2002	2009 2010	2015 2016	2002	2009 2010	2015 2016	2002	2015 2016
Sous-stock	< 250	1,7	9,4	13,6	8,6	7,3	9,8	11,0	5,8	7,1	14,8	6,7
Stock	250-379	72,3	65,1	62,1	60,1	49,8	48,4	58,6	57,8	59,6	75	56,1
Qualité	380-509	27,7	33,3	34,0	36,5	36,5	43,5	40,8	39,5	36,7	24,2	37,8
Préférent	510-629		0,8	3,3	3,4	13,3	7,4	0,6	2,7	3,6	0,8	5,4
Mémorable	630-759		0,8	0,7		0,4	0,7					0,7
Trophée	> 760											
PSD		27,7	34,9	38,0	39,9	50,2	51,6	41,4	42,2	40,3	25,0	43,9

Les poissons de la classe « sous-stock » ont peu d'intérêt en ce qui a trait à la récolte de pêche sportive et représentent davantage les jeunes individus. La proportion d'individus de la classe « qualité » ou plus grands, soit les gammes de tailles intéressantes pour les pêcheurs, est considérée comme adéquate. Les valeurs de PSD entre 30 et 60 représentent généralement des populations balancées (Anderson et Neumann, 1996).

Dans la plupart des secteurs, la proportion d'individus de taille « qualité » ou plus grands (PSD) a augmenté entre 2002 et les inventaires subséquents. Les résultats observés en 2015-2016 sont toutefois similaires à ceux de 2009-2010. On note tout de même une augmentation d'individus dans les classes « préféré » et « sous-stock » dans le secteur Brochu et une augmentation de la classe « qualité » au détriment de la classe « préféré » dans le secteur Magnan.

Abondance des cohortes

La figure 7, à la page suivante, présente la fréquence de capture des cohortes par secteur. Les résultats doivent être interprétés en considérant que les jeunes dorés sont moins susceptibles d'être capturés par les engins de pêche et que la fréquence des vieux dorés est moins élevée en raison de la mortalité naturelle et de la mortalité par la pêche. À l'exception du secteur Brochu, on trouve les fortes cohortes de 2002, 2004, 2006 et 2011 dans tous les secteurs. Ces fortes cohortes avaient d'ailleurs déjà été observées dans certains secteurs lors de l'inventaire précédent (Gagné, 2011). Puisque les fortes cohortes sont présentes en même temps dans plusieurs secteurs, on peut supposer que les principaux facteurs qui contrôlent le recrutement agissent sur l'ensemble du réservoir (à titre d'exemple, le niveau de l'eau, la température, etc.). Toutefois, d'autres facteurs, tels que l'abondance de doré ou la prédation, peuvent aussi influencer plus localement la force des cohortes ou les répercussions des facteurs environnementaux.

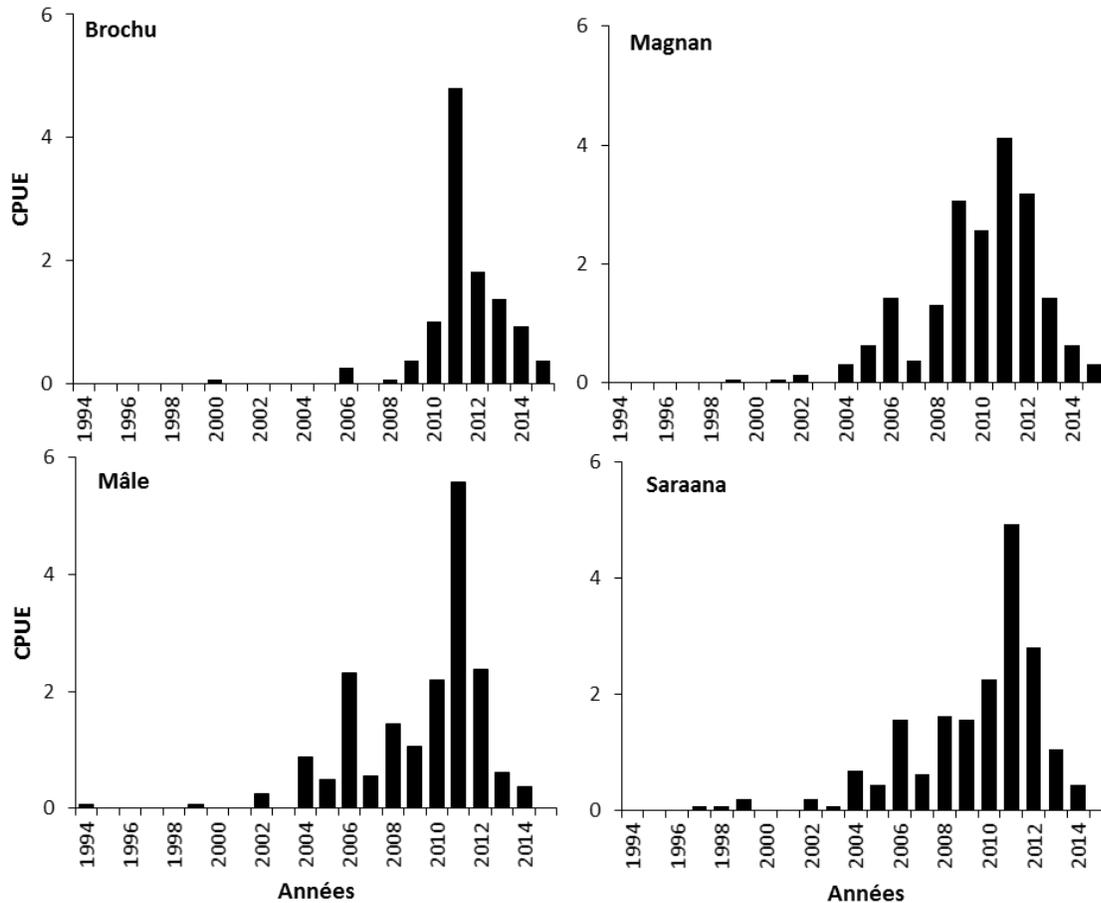


FIGURE 7 - Distribution de la fréquence des cohortes de dorés jaunes capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016, exprimée en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE)

La figure 8, à la page suivante, présente la relation entre la force des cohortes et la température de l'air mesurée à la station météorologique de Parent. La température, généralement représentée par la cumulation du nombre de degrés-jours de croissance en mai et juin (> 5 °C) peut avoir des effets sur les populations de dorés (Kaufman et collab., 2009; Arvisais et collab., 2012). Les résultats doivent être interprétés en considérant que les jeunes dorés sont moins susceptibles d'être capturés par les engins de pêche et que la fréquence des vieux dorés est moins élevée en raison de la mortalité naturelle et de la mortalité par la pêche.

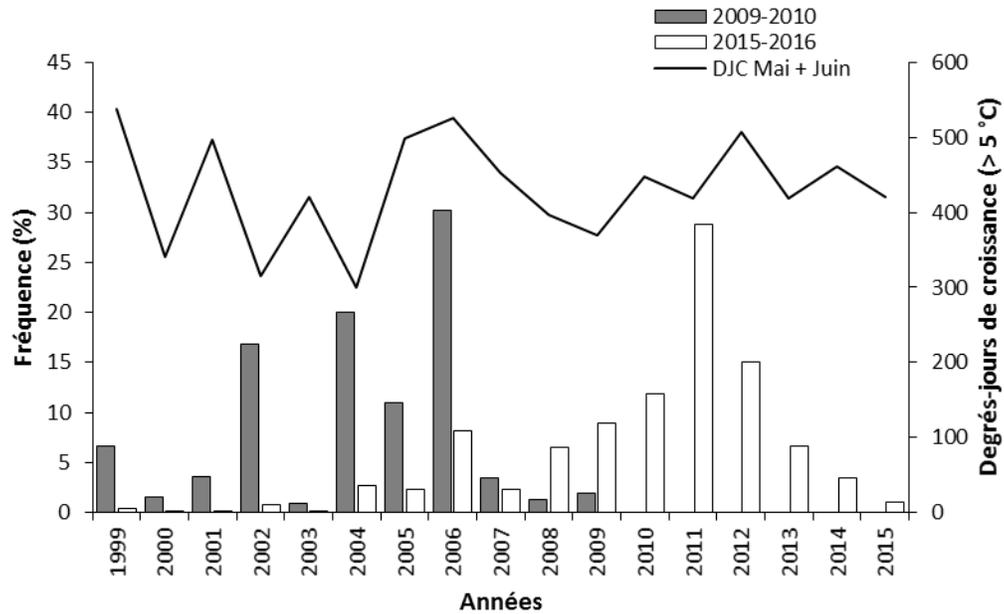


FIGURE 8 - Relation entre la température (degrés-jours de croissance) et la force des cohortes observées au réservoir Gouin en 2009-2010 et 2015-2016

Il n'y a pas de relation claire entre la température de l'air durant les mois de mai et de juin et la force des cohortes au réservoir Gouin. Les fortes cohortes de 2002, 2004 et 2011 correspondent à des années où la température est inférieure à la moyenne observée pour la période 1999-2015. À l'opposé, les fortes cohortes de 1999 et 2006 correspondent à des années où la température est supérieure à la moyenne. Les résultats demeurent les mêmes lorsque les températures du mois de mai ou de juin sont utilisées individuellement ou lorsque la somme annuelle des degrés-jour de croissance est utilisée.

Croissance

La croissance des dorés jaunes a été évaluée par secteur et par sexe à partir du modèle de von Bertalanffy (figure 9). La croissance est la plus élevée dans le secteur Brochu par rapport aux autres secteurs, un résultat similaire à celui obtenu lors des deux précédents échantillonnages (Gagné, 2011). L'abondance du doré étant plus faible dans ce secteur, plus de ressources sont potentiellement disponibles par individu qui peut alors croître plus rapidement. Dans l'ensemble des secteurs, la croissance des femelles est plus rapide et celles-ci atteignent une taille plus grande que les mâles.

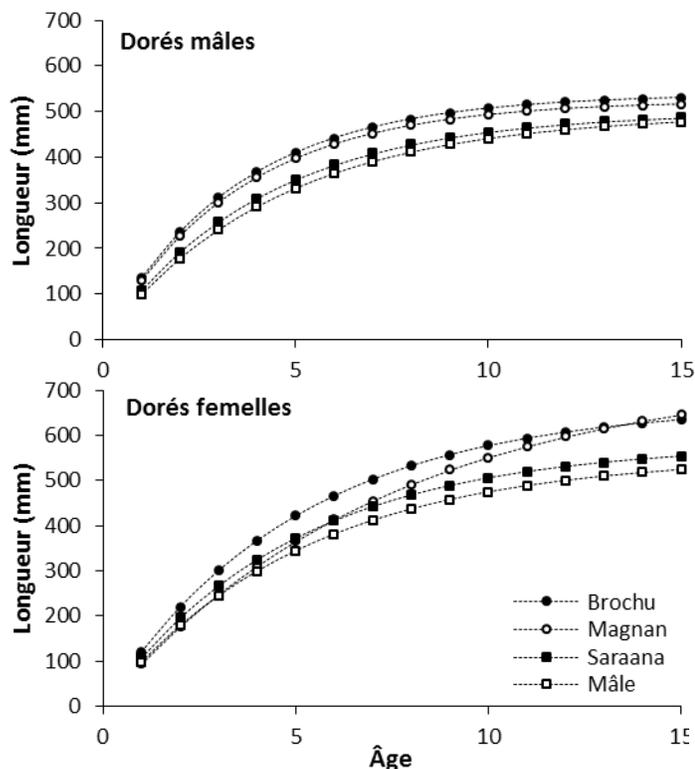


FIGURE 9 - Modélisation de la croissance des mâles et des femelles pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016 à partir du modèle de croissance de von Bertalanffy

Le tableau 7, à la page suivante, montre les paramètres de croissance de l'équation de von Bertalanffy pour les dorés capturés en 2015-2016 ainsi que l'âge des dorés aux limites inférieure (32 cm) et supérieure (47 cm) de la gamme de tailles exploitée. La longueur à l'infini (L_{∞}) correspond à la taille que le poisson atteindrait si sa croissance se poursuivait à l'infini et k exprime la vitesse à laquelle la taille du poisson s'approche de cette longueur.

TABLEAU 7 - Paramètres de l'équation de von Bertalanffy et âge des dorés en fonction de la gamme de tailles exploitée instaurée en 2016 pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016

Secteurs	k	L [∞]	32 cm	47 cm
Brochu	0,196	665 mm	3,3	6,3
Magnan	0,162	650 mm	4,2	7,9
Mâle	0,213	524 mm	4,4	10,7
Saraana	0,208	560 mm	4,1	8,8

Les écarts de croissance d'un secteur à l'autre entraînent une différence de vulnérabilité des dorés à l'exploitation par la pêche sportive. Dans les secteurs où le doré est plus abondant, sa plus faible croissance fait en sorte qu'il atteint la taille de 47 cm quelques années plus tard et demeure donc vulnérable plus longtemps à la pêche sportive. Dans les secteurs où le doré est moins abondant, sa plus forte croissance lui permet d'atteindre plus rapidement la limite de taille inférieure pour la pêche sportive, il est donc prélevé à un plus jeune âge.

La croissance du doré jaune dépend de plusieurs facteurs, notamment de la température de l'eau (degrés-jours au-dessus de 5 °C), de la transparence de l'eau, de la présence de prédateurs et de l'abondance de proies (Venturelli et collab., 2010). La croissance des dorés jaunes au réservoir Gouin est plus lente que dans les plans d'eau du sud de la province étant donné la localisation nordique du réservoir (Kaufman et collab., 2009; Arvisais et collab., 2012). En 2015-2016, la croissance annuelle avant la maturation varie de 52 à 80 mm, selon le sexe et le secteur échantillonné. Une croissance annuelle avant maturation de moins de 85 mm est typique d'une population à croissance lente (Nadeau et Gaudreau, 2006).

Condition

La condition des dorés, mesurée à partir de l'indice de condition de Fulton, a été comparée entre les différents échantillonnages et entre les différents secteurs. Une valeur plus élevée indique que pour une même longueur, les poissons sont plus lourds et vice-versa.

La figure 10, à la page suivante, montre que la condition des dorés jaunes varie d'un échantillonnage à l'autre, et ce, de façon conséquente entre les secteurs. Les coefficients de chaque secteur sont significativement différents entre l'échantillonnage de 2015-2016 et celui de 2009-2010 ou celui de 2002, à l'exception du secteur Magnan où la condition des dorés jaunes est la même entre 2002 et 2015-2016. Dans l'ensemble, l'indice de condition mesuré est le plus élevé en 2009-2010, suivi par celui de 2002 et celui de 2009-2010. Ainsi, la condition des dorés est similaire entre les secteurs, mais diffère d'une année à l'autre, suggérant que les facteurs qui influencent la condition des dorés jaunes agissent à l'échelle du réservoir. Les mêmes résultats ont été obtenus en séparant les poissons immatures des poissons matures ou en analysant les données séparément par classe d'âge. Les résultats différaient cependant pour les dorés de 1 et 2 ans et ceux de plus de 10 ans, possiblement en raison d'un nombre plus faible de données pour ces groupes d'âge ou en raison d'un régime alimentaire différent qui peut changer selon l'âge du poisson.

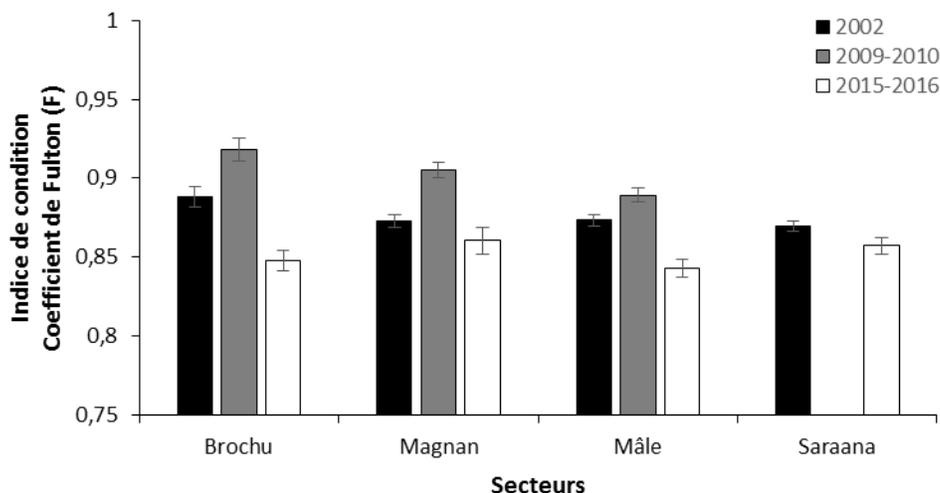


FIGURE 10 - Coefficient de Fulton (F) des dorés jaunes capturés pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002 (noir), 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc) Les barres d’erreur représentent l’erreur type.

La condition des dorés peut être un indicateur des conditions environnementales rencontrées par une cohorte ou des conditions au moment de l’étude, telle que la compétition intraspécifique et la compétition interspécifique, la disponibilité et l’abondance des proies, etc. (Nate et collab., 2011). Les poissons en bonne condition ont généralement une meilleure croissance, un meilleur potentiel reproducteur et un meilleur taux de survie que les poissons en plus faible condition (Pope et Kruse, 2007). Dans d’autres plans d’eau, de précédentes études ont montré que l’indice de condition des dorés jaunes pouvait aussi varier considérablement d’une année à l’autre et que l’indice de condition était généralement plus faible après des années de fort recrutement (Nate et collab., 2011).

Au réservoir Gouin, selon l’étude de Houde (2005), la perchaude et le cisco de lac sont les deux principales proies du doré. La variation d’abondance de ces deux espèces de 2002 à 2016 ne semble toutefois pas conséquente avec la variation de l’indice de condition des dorés jaunes. Néanmoins, l’abondance des espèces, autres que le doré jaune, n’est pas adéquatement mesurée lors des pêches expérimentales en raison du choix de la position des filets et de la taille des mailles orientés vers la capture du doré. Ces variations interannuelles dans la condition des dorés jaunes sont également observées par les pêcheurs et les assistants à la protection de la faune de la Corporation de gestion du réservoir Gouin (CGRG, comm. pers.). D’autres facteurs, notamment la température, pourraient aussi expliquer ces variations. Il a toutefois été impossible de mettre en évidence une relation entre la température et l’indice de condition des dorés puisque seulement cinq années de données sont disponibles (2002, 2009, 2010, 2015, 2016).

Mortalité

Le taux de mortalité d'une population permet d'évaluer la proportion d'individus d'une classe d'âge qui survivra jusqu'à la suivante. Le tableau 8 présente les résultats du taux de mortalité pour chaque secteur du réservoir Gouin et pour chacun des échantillonnages. Les intervalles représentent les classes d'âge sur lesquelles le taux de mortalité a été calculé, soit entre la classe d'âge ayant le plus d'effectifs et la dernière classe d'âge consécutive contenant au moins un individu.

TABLEAU 8 - Taux de mortalité et taux de survie des dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016

Secteurs	Intervalles	R ²	Taux de mortalité		Taux de survie
			Instantané (Z)	Annuel (A)	
Brochu					
2002	3 à 7 ans	0,85	0,73	52,0 %	48,0 %
2009-2010	3 à 8 ans	0,93	0,97	62,0 %	38,0 %
2015-2016	4 à 7 ans	0,95	1,11	66,9 %	33,1 %
Magnan					
2002	3 à 9 ans	0,68	0,58	43,8 %	56,2 %
2009-2010	4 à 13 ans	0,76	0,36	30,5 %	69,5 %
2015-2016	5 à 13 ans	0,93	0,44	35,5 %	64,5 %
Mâle					
2002	7 à 15 ans	0,59	0,37	31,1 %	68,9 %
2009-2010	7 à 13 ans	0,80	0,57	43,2 %	56,8 %
2015-2016	5 à 13 ans	0,74	0,31	26,5 %	73,5 %
Saraana					
2002	3 à 15 ans	0,75	0,33	28,1 %	71,9 %
2015-2016	5 à 13 ans	0,90	0,33	27,8 %	72,2 %

Selon le Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016, le taux de mortalité annuel considéré comme sécuritaire pour une population de dorés jaunes est de 33 % ou moins, tandis qu'un taux de mortalité de plus de 45 % est considéré comme critique. Selon ces points de référence, les taux de mortalité pour les secteurs du Mâle et Saraana sont considérés comme sécuritaires, malgré une hausse observée du taux de mortalité près du seuil critique dans le secteur du Mâle en 2009-2010. Le taux de mortalité dans le secteur Magnan dépasse légèrement le seuil sécuritaire après une baisse sous ce seuil observée en 2009-2010. Le taux de mortalité dans le secteur Brochu est bien au-delà du seuil considéré comme critique et toujours à la hausse depuis 2002.

Maturité sexuelle

Les dorés jaunes du réservoir Gouin atteignent la maturité sexuelle à une taille élevée et à un âge avancé, notamment en raison de la position plus nordique du réservoir (Baccante et Colby, 1996). L'âge à la maturité sexuelle, qui correspond à l'âge auquel 50 % des individus sont matures, varie de 5,2 à 6,6 ans pour les mâles et de 6,7 à 8,7 ans pour les femelles. La longueur à la maturité sexuelle varie de 378 à 444 mm pour les mâles et de 452 à 493 mm pour les femelles.

À titre comparatif, pour une population plus au sud, les dorés jaunes mâles du réservoir Baskatong atteignent l'âge à la maturité sexuelle à environ 3 ou 4 ans (320 – 340 mm) et les femelles à l'âge de 6 ans (420 - 460 mm; Fournier et collab., 2009). Ces valeurs sont aussi plus élevées que celles généralement observées chez les populations à croissance lente. À titre d'exemple, chez les populations de l'Abitibi-Témiscamingue, la longueur à la maturité sexuelle est de 300 mm pour les mâles et de 360 mm pour les femelles, ce qui correspond à des poissons âgés respectivement de 4,5 et de 6 ans (Arvisais et collab., 2012).

De façon générale, la maturité sexuelle est atteinte à un plus jeune âge dans les secteurs où la mortalité est élevée. Il s'agit d'une réaction compensatoire de la population en réponse à une forte exploitation (Spangler et collab., 1977). Néanmoins, dans ces mêmes secteurs, la longueur à la maturité sexuelle peut être plus élevée en raison des différences de croissance causées par une abondance plus faible et, par conséquent, une disponibilité des ressources plus élevée. En bref, dans les secteurs où la mortalité est plus élevée, tels que le Brochu et le Magnan, les poissons atteignent la maturité sexuelle plus tôt, mais à une plus grande taille que dans les secteurs du Mâle et Saraana.

TABLEAU 9 - Âge et longueur à maturité sexuelle des dorés jaunes mâles et femelles pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016

Paramètres	Âge à la maturité sexuelle		Longueur à la maturité sexuelle (mm)	
	Mâle	Femelle	Mâle	Femelle
Brochu	5,2	6,7	417	493
Magnan	6,6	7,8	444	485
Mâle	6,5	8,7	378	452
Saraana	6,0	8,3	382	474

L'âge à la maturité sexuelle a été comparé entre les échantillonnages de 2009-2010 et de 2015-2016 (tableau 10). Les données de 2002 ont été exclues de la présente interprétation puisque cet échantillonnage a été réalisé plus tôt en saison, ce qui rendait difficile l'évaluation du stade de maturité. Dans l'ensemble des secteurs, l'âge à la maturité sexuelle a diminué, un phénomène possiblement causé par une forte mortalité par la pêche.

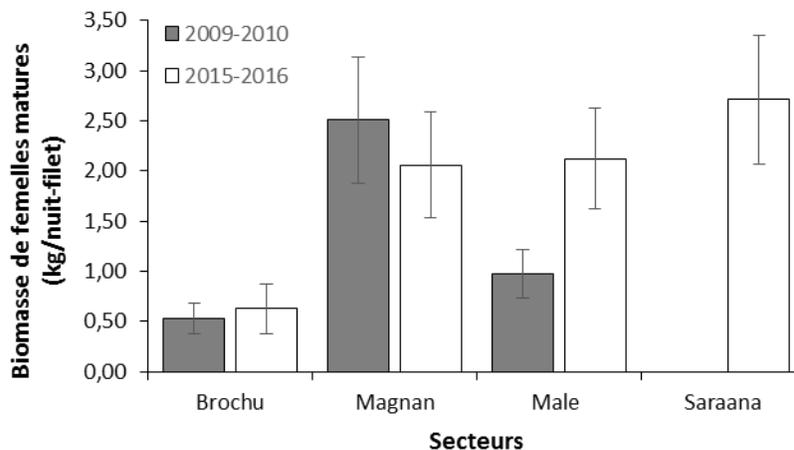
TABLEAU 10 - Âge à la maturité sexuelle des femelles de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2009-2010 et 2015-2016

Secteur	2009-2010	2015-2016
Brochu	7,1	6,7
Magnan	8,2	7,8
Mâle	10,4	8,7
Saraana		8,3

Abondance des femelles matures

Les femelles matures assurent le renouvellement de la population. Le succès reproducteur des grosses femelles est supérieur à celui des petites femelles (Venturelli, 2009). La biomasse de femelles matures constitue donc un point de référence biologique pour juger de l'état de santé d'une population de dorés. Les femelles matures sont généralement moins abondantes que les mâles matures, en partie parce qu'elles atteignent la maturité sexuelle à une taille plus élevée.

La biomasse de femelles matures diffère significativement entre les secteurs (figure 11). Elle est environ quatre fois moins élevée dans le secteur Brochu que dans les trois autres secteurs, bien que la différence entre le secteur Brochu et le secteur Magnan ne soit pas statistiquement significative. Selon le Plan de gestion du doré au Québec, une BPUE de femelles matures d'environ 1,1 kg indique que la population est en état de surexploitation tandis qu'une BPUE de 0,9 kg indique que la population serait effondrée. La biomasse mesurée est supérieure à ces seuils pour les secteurs Mâle, Magnan et Saraana, mais elle est inférieure pour le secteur Brochu. La biomasse de femelles matures mesurée en 2015-2016 est similaire à celle mesurée en 2009-2010 pour les secteurs Brochu et Magnan, mais elle est plus élevée pour le secteur Mâle, bien que cette différence soit non statistiquement significative. En 2009-2010, la biomasse de femelles matures était inférieure au seuil de 1,1 kg pour ce dernier secteur.



**FIGURE 11 - Biomasse de dorés jaunes femelles matures pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2009-2010 (gris) et 2015-2016 (blanc)
Les barres d'erreur représentent l'erreur type.**

Diagnostic

Les données de biomasse et de mortalité sont utilisées pour poser un diagnostic sur l'état des populations de dorés jaunes. Lester et collab. (2003) ont développé une méthode permettant de comparer la mortalité (Z) et la biomasse (BPUE) observées (OBS) à celles qu'aurait cette même population si elle était exploitée au rendement maximum soutenu (RMS). Le RMS correspond au « rendement moyen le plus élevé pouvant être maintenu à même un stock dans les conditions environnementales existantes » (Ricker, 1980). Le RMS est considéré comme une valeur à ne pas dépasser pour assurer une saine gestion des stocks. L'état de santé de la population dépend à la fois de la relation entre la biomasse observée ($BPUE_{OBS}$) et la biomasse au RMS ($BPUE_{RMS}$), et de la relation entre la mortalité observée (Z_{OBS}) et la mortalité au RMS (Z_{RMS}).

- Stade 1 « en santé » : la biomasse de poissons observée est élevée et la mortalité est faible.
- Stade 2 « en surexploitation » : la biomasse de poissons observée est élevée, mais la mortalité est élevée également. Si la pression de pêche se maintient à long terme, la biomasse disponible diminuera.
- Stade 3 « surexploitation avancée » : la biomasse de poissons observée est faible et la mortalité est élevée.
- Stade 4 « dégradée, en récupération » : la biomasse de poissons observée est faible, mais la mortalité est faible également. Si la pression de pêche demeure faible ou nulle, la biomasse devrait se rétablir.

La biomasse et la mortalité théorique au RMS sont obtenues à partir d'estimateurs développés par Lester et collab. (2003). La mortalité au RMS est estimée à partir de la température, calculée en nombre de degrés-jours à laquelle la température de l'air est de plus de 5 °C. La biomasse au RMS est obtenue en divisant la productivité du lac au RMS par la mortalité au RMS. La productivité du lac est une fonction complexe qui tient compte notamment du niveau de nutriments disponibles, du climat, de la bathymétrie, de la transparence de l'eau et de la position de la thermocline. Dans le cas du réservoir Gouin, la mortalité (Z) au RMS a été estimée à 0,486 et la biomasse (BPUE) au RMS a été estimée à 1,32 doré jaune par nuit-filet. Les valeurs observées (OBS) par secteur lors des trois pêches expérimentales sont comparées aux valeurs au RMS dans la figure 12 ci-après.

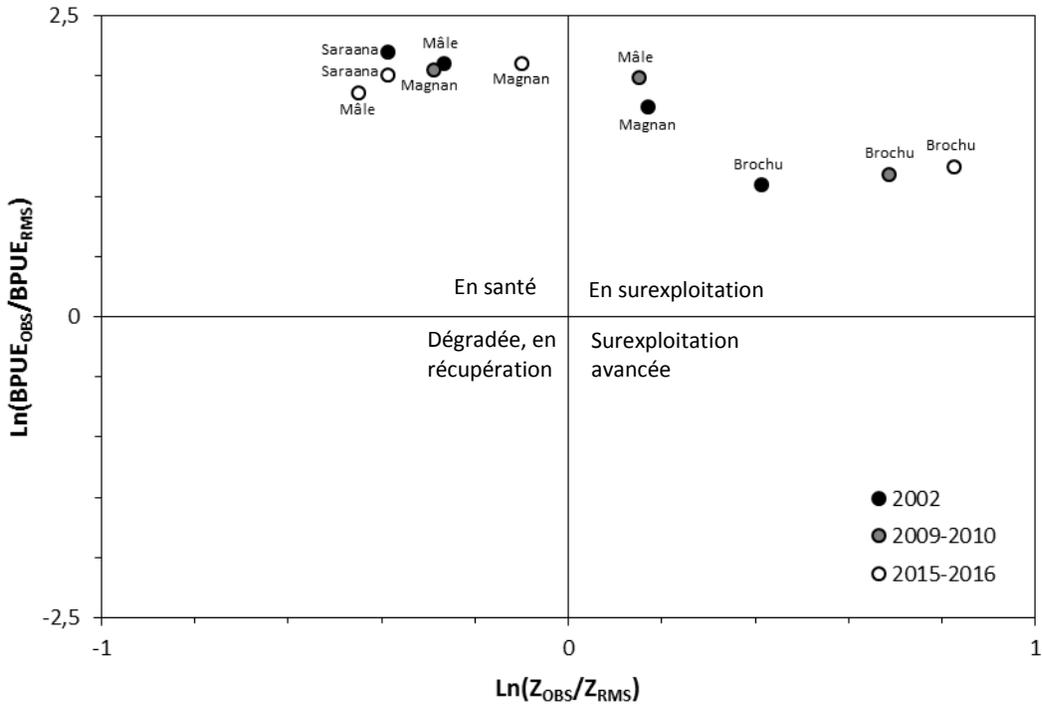


FIGURE 12 - Diagnostic de l'état de santé des populations de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2019 et 2015-2016

En 2015-2016, selon l'outil diagnostique, seulement un seul des quatre secteurs échantillonnés était considéré comme étant en surexploitation, soit le secteur Brochu, tandis que les autres secteurs étaient considérés comme en santé. Le secteur Saraana est stable depuis 2002 et la mortalité plus faible observée dans le secteur du Mâle en 2015-2016 par rapport à 2009-2010 fait en sorte que la population de ce secteur est de nouveau considérée comme en santé. Quant au secteur Magnan, bien qu'il soit considéré en santé en 2015-2016, le taux de mortalité observée est très près du RMS et son état demeure donc précaire. En général, bien que la mortalité soit élevée, la biomasse de dorés observée est largement supérieure à la biomasse au rendement maximum soutenu. Toutefois, si le prélèvement se maintient à ce niveau dans le secteur Brochu, la biomasse diminuera éventuellement.

Discussion

Bilan

Le doré jaune est abondant au réservoir Gouin et la masse moyenne des poissons est élevée, malgré une croissance relativement faible et une forte mortalité. L'état des populations est différent d'un secteur à l'autre, possiblement à cause de l'historique de l'accessibilité aux secteurs et de leur niveau d'exploitation par la pêche. Les résultats ont toutefois permis de mettre en évidence certaines ressemblances entre les secteurs. Notamment, les fortes et les faibles cohortes de dorés qui surviennent en même temps dans l'ensemble des secteurs, indiquant que les facteurs qui contrôlent le recrutement semblent agir de la même façon sur l'ensemble du réservoir. Le même phénomène s'observe dans la condition des dorés jaunes qui fluctue possiblement selon l'abondance de proies dans le réservoir.

Différences intersectorielles

De façon générale, peu de changements ont été observés entre la pêche de 2015-2016 et celle de 2009-2010. Les différences sont un peu plus marquées avec la pêche de 2002, mais demeurent tout de même mineures et, pour la plupart, non statistiquement significatives. Dans l'ensemble des secteurs, on remarque généralement des changements dans la taille et l'âge moyen des dorés, qui sont causés principalement par la présence de faibles ou de fortes cohortes qui diffèrent d'une pêche à l'autre. Puisque la gamme de tailles exploitée de 32-47 cm n'a été appliquée qu'en avril 2016, il est trop tôt pour pouvoir en percevoir les effets dans l'inventaire de 2015-2016.

La population de dorés jaunes du secteur Brochu se distingue de celles des autres secteurs. Dans ce secteur, l'abondance et la biomasse de dorés sont moins élevées et la proportion de vieux et de grands dorés y est plus faible. À l'inverse, la croissance y est plus élevée et la maturité sexuelle est atteinte à un plus jeune âge, mais la masse moyenne des individus est la plus faible des secteurs échantillonnés. La mortalité annuelle des dorés y est plus élevée et dépasse le seuil critique nécessaire au maintien d'une population en santé. La biomasse de reproducteurs, notamment celle des femelles matures, est faible.

La population de dorés du secteur Brochu est considérée comme étant en état de surexploitation. Malgré le maintien d'un taux de mortalité élevé, l'abondance et la biomasse de dorés de même que la biomasse de reproducteurs sont similaires à ce qui avait été obtenu lors des précédentes pêches. Cette forte mortalité a possiblement empêché une amélioration notable de l'état de la population et de la pêcherie dans ce secteur. Les populations de dorés jaunes ont une certaine capacité à résister à l'exploitation par la pêche, notamment par l'augmentation de la croissance, de la fécondité et de la survie des jeunes (Arvisais et collab., 2002; Lester et collab., 2014). Il demeure néanmoins nécessaire de diminuer la pression de pêche dans le secteur Brochu afin de réduire la mortalité sous le seuil critique et de permettre une augmentation de l'abondance du doré, plus particulièrement de l'abondance des reproducteurs.

Le secteur Magnan présente quelques différences avec les secteurs Mâle et Saraana, bien que l'abondance et la biomasse de dorés soient similaires entre ces secteurs. L'âge moyen des dorés du secteur Magnan est moins élevé, leur croissance est plus rapide, la mortalité par la pêche est plus importante et l'âge à la maturité sexuelle des individus est plus faible. Ainsi, bien que le secteur Magnan soit considéré comme en santé, selon l'outil diagnostic, plusieurs indicateurs témoignent du fort taux d'exploitation des populations et montrent des signes de surexploitation. La mortalité a légèrement grimpé depuis 2009-2010 et elle est présentement légèrement au-dessus du seuil jugé sécuritaire. On remarque néanmoins une amélioration globale de la population de dorés jaunes depuis 2002 qui se manifeste par une tendance à la hausse et de son abondance et de sa biomasse. Il est possible que la pression de pêche originaires du secteur Brochu se soit déplacée dans ce secteur où la pêche est de meilleure qualité, mais que l'effet de cette hausse de mortalité ne soit pas encore pleinement perceptible.

Les secteurs Saraana et Mâle sont, quant à eux, très similaires. L'abondance et la biomasse de dorés jaunes sont élevées et la mortalité est plus faible que dans les autres secteurs. Les dorés sont en moyenne plus vieux, mais également plus petits en raison de leur plus faible croissance. La maturité sexuelle est atteinte à un âge plus avancé dans ces secteurs, mais à une plus petite taille. Ces populations sont actuellement considérées comme en santé, mais la tendance de certains indicateurs dénote qu'il faut rester prudent afin de conserver leur état de santé. Dans le secteur Mâle par exemple, l'abondance et la biomasse ont diminué de 2002 à 2015-2016. À l'inverse, la mortalité a diminué de façon importante après avoir frôlé le seuil critique en 2009-2010 et la biomasse de femelles matures a augmenté. En raison de la diminution du taux de mortalité, l'outil diagnostic classe maintenant la population comme étant en santé. Toutefois, les fluctuations de cet indicateur, qui alternent depuis 2002 d'un côté à l'autre du seuil critique, ainsi que la diminution de l'abondance du doré, indiquent tout de même que la situation est précaire. Dans le secteur Saraana, l'abondance et la biomasse ont diminué respectivement de 35 % et 18 % depuis 2002. Selon la CGRG, la pression de pêche dans ce secteur aurait augmenté au cours des dernières années, mais les données montrent que la mortalité est similaire à celle mesurée en 2002. Bien que le doré soit très abondant dans le secteur et que la population soit considérée comme en santé, il demeure néanmoins que la diminution de l'abondance observée peut entraîner, à moyen ou à long terme, une diminution de la qualité de pêche.

TABLEAU 11 - Bilan de l'état des populations de dorés jaunes pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015-2016

Secteur	Bilan
Brochu	☹
Magnan	☹
Mâle	☺
Saraana	☺

Recommandations

Dans la gestion de la pêche sportive, l'objectif est d'optimiser la récolte en assurant le maintien de l'abondance des poissons, notamment les reproducteurs, et, par conséquent, le maintien d'une bonne qualité de pêche à long terme. Un taux d'exploitation trop élevé peut entraîner une diminution de l'abondance des poissons, du potentiel reproducteur de la population et de la qualité de pêche. La population devient alors surexploitée et la mortalité par la pêche doit être réduite pour permettre à la population d'atteindre à nouveau un état d'équilibre. Au réservoir Gouin, les différences intersectorielles font en sorte que certaines populations montrent des signes de surexploitation et d'autres sont considérées comme en santé.

Modalités de gestion de la pêche sportive

Deux principales modalités de gestion de la pêche sont présentement en place dans l'AFC du réservoir Gouin, soit le retardement de l'ouverture de la pêche dans les frayères connues du réservoir, qui est en place depuis plusieurs années, et la gamme de tailles exploitée en place depuis 2016. D'autres mesures sont également prises afin de protéger les habitats du doré et de réduire l'augmentation de la pression de pêche, notamment des modalités particulières en matière d'exploitation forestière et la mise en place, depuis 2005, d'un moratoire partiel sur le développement de la villégiature.

L'ouverture retardée de la pêche dans les frayères

L'ouverture de la pêche est retardée de huit jours dans les frayères à doré jaune connues de l'AFC. Cette mesure de gestion contribue à réduire la mortalité par la pêche et augmente la protection des géniteurs. Les reproducteurs qui sont concentrés dans ces lieux en début de saison sont plus vulnérables à la pêche sportive. Le suivi de la reproduction du doré jaune réalisé par la CGRG depuis 2015 indique d'ailleurs que certaines années, la reproduction n'est pas complétée lors de l'ouverture de la pêche dans les frayères. La prolongation de cette période de protection permettrait une protection accrue des géniteurs et contribuerait à l'amélioration des populations de dorés jaunes. Cette option devrait être réévaluée lorsque le projet de caractérisation et de validation de l'utilisation des frayères à dorés jaunes de la CGRG sera complété.

Gamme de tailles exploitée

La gamme de tailles exploitée vise à réduire la mortalité totale, à retarder l'entrée dans la pêcherie des poissons et à protéger les grands reproducteurs. Elle augmente ainsi la masse moyenne, l'abondance des individus et le potentiel reproducteur. Les limites de taille sont fixées selon la croissance des poissons et la taille à la maturité sexuelle.

Contrairement à d'autres populations à croissance lente, les dorés jaunes du réservoir Gouin atteignent la maturité sexuelle à une taille plus élevée, soit entre 380 et 445 mm pour les mâles et 450 à 495 mm pour les femelles. Ainsi, la plupart des poissons peuvent être récoltés avant leur première reproduction. Seulement 1 % des poissons de moins de 32 cm sont sexuellement matures. Il ne serait toutefois pas souhaitable de modifier la gamme de tailles, et ce, afin de permettre au poisson de se reproduire une première fois. Une taille minimum plus élevée ferait en sorte que la plupart des dorés devraient être

remis à l'eau. La compétition intraspécifique des jeunes poissons s'en trouverait augmentée, ce qui pourrait nuire à leur survie et à leur croissance. La taille minimum permet tout de même d'augmenter l'abondance des poissons et assure le maintien d'une bonne qualité de pêche tandis que la taille maximum assure la protection des grands reproducteurs. Environ 90 % des poissons de plus de 47 cm capturés lors de la pêche expérimentale étaient sexuellement matures, dont plus du deux tiers étaient des femelles.

Le bilan à mi-parcours du plan de gestion provincial du doré montre d'ailleurs que la gamme de tailles a permis d'augmenter l'abondance et le poids moyen des dorés jaunes et d'autres populations des zones avoisinantes, dont la croissance est similaire à celle des dorés du réservoir Gouin. Le maintien de la gamme de tailles protégée devrait permettre d'améliorer l'état des populations de dorés jaunes du réservoir Gouin; la prochaine pêche expérimentale permettra d'en mesurer l'efficacité.

Assouplissement réglementaire

Les utilisateurs du réservoir Gouin sont nombreux à demander un assouplissement réglementaire. Toutefois, même si plusieurs populations se portent bien, la pression de pêche demeure trop élevée dans plusieurs secteurs. Une réglementation moins restrictive n'est donc pas souhaitable si l'on veut préserver la qualité de pêche. À titre d'exemple, des analyses préliminaires réalisées par le MFFP indiquent que l'augmentation de la limite de prise et de possession de 8 à 10 dorés augmenterait la récolte totale d'environ 14 % (données non publiées). Cette augmentation de la récolte viendrait contrebalancer l'efficacité des modalités réglementaires déjà en place.

Le but des mesures de gestion présentement en place est de restaurer les populations de dorés dans les secteurs surexploités et de maintenir ou d'améliorer à long terme la qualité de pêche dans les autres secteurs du réservoir Gouin. La prochaine pêche expérimentale permettra d'évaluer si la mise en place de la gamme de tailles exploitée est suffisante pour permettre le rétablissement des populations et l'amélioration de la qualité de pêche. Des mesures de protection supplémentaires, telles que de retarder davantage l'ouverture de la pêche dans les frayères, pourraient néanmoins avoir des impacts positifs et accélérer le rétablissement des populations surexploitées.

Perspectives futures

Le bilan des pêches expérimentales de 2002 à 2016 a permis de mettre en évidence que le recrutement dans le réservoir Gouin peut varier considérablement d'une année à l'autre et que ces variations surviennent en même temps dans l'ensemble des secteurs. Ces variations interannuelles sont naturelles et usuelles dans la dynamique des populations de dorés et n'ont pas de répercussion majeure sur l'état des populations et la qualité de la pêche à long terme. L'indice de condition des dorés jaunes, et donc possiblement leur croissance, varie également d'une année à l'autre et ces variations sont les mêmes pour l'ensemble du réservoir. Ce phénomène est possiblement lié aux conditions environnementales et à la dynamique des populations de proies (Barton, 2011). L'amélioration des connaissances sur les facteurs qui influencent le recrutement, la condition et la croissance des dorés jaunes permettraient de mieux comprendre la dynamique des populations du réservoir Gouin et de développer des outils de gestion plus adaptés.

La pêche expérimentale de 2015-2016 a une fois de plus confirmé les différences qui existent entre les différents secteurs du réservoir. Il est nécessaire d'améliorer notre compréhension des facteurs qui influencent ces différences (génétique des populations, productivité des secteurs, pression de pêche, etc.) afin d'adapter nos actions en conséquence. Notamment, des analyses génétiques des populations de dorés du réservoir Gouin pourraient permettre de mieux comprendre la répartition et les échanges entre les différentes populations à l'intérieur du réservoir. Le suivi de la ressource et de son exploitation pourrait alors être effectué selon la ségrégation spatiale des populations, s'il y a lieu, et les actions pourraient être mieux orientées vers les populations surexploitées.

Enfin, il est nécessaire de mieux quantifier la répartition spatiale temporelle de la pression pêche sportive dans l'AFC du réservoir Gouin. À cet effet, les enquêtes de pêche réalisées par la CGRG de même que les formulaires de pêche transmis par les pêcheurs constituent des données essentielles au suivi du doré. Dans le même ordre d'idées, le projet d'acquisition de connaissances sur le prélèvement autochtone à des fins alimentaires de la communauté atikamekw d'Opitciwan, débuté en 2016, permettra d'améliorer nos connaissances sur l'exploitation du doré par la communauté autochtone au réservoir Gouin.

Conclusion

La pêche expérimentale de 2015-2016 avait comme objectif d'évaluer l'état des populations de dorés jaunes au réservoir Gouin et l'évolution de ces populations depuis la première pêche normalisée en 2002. Les résultats indiquent que l'état des populations a peu changé depuis 2002. Certaines populations présentent des tendances à l'amélioration ou à la détérioration de leur état. Les populations de la plupart des secteurs échantillonnés sont néanmoins considérées comme en santé, à l'exception de celle du secteur Brochu qui montre plusieurs signes de surexploitation.

L'abondance et la biomasse de dorés jaunes au réservoir Gouin demeurent très élevées et se comparent avantageusement aux autres plans d'eau de la province. Les principales mesures de gestion actuellement en place, soit la protection des frayères au printemps et la gamme de tailles exploitée instaurée en 2016, devraient contribuer à augmenter le potentiel reproducteur nécessaire au rétablissement des populations surexploitées et au maintien ou à l'amélioration de la qualité de pêche dans les autres secteurs.

Références

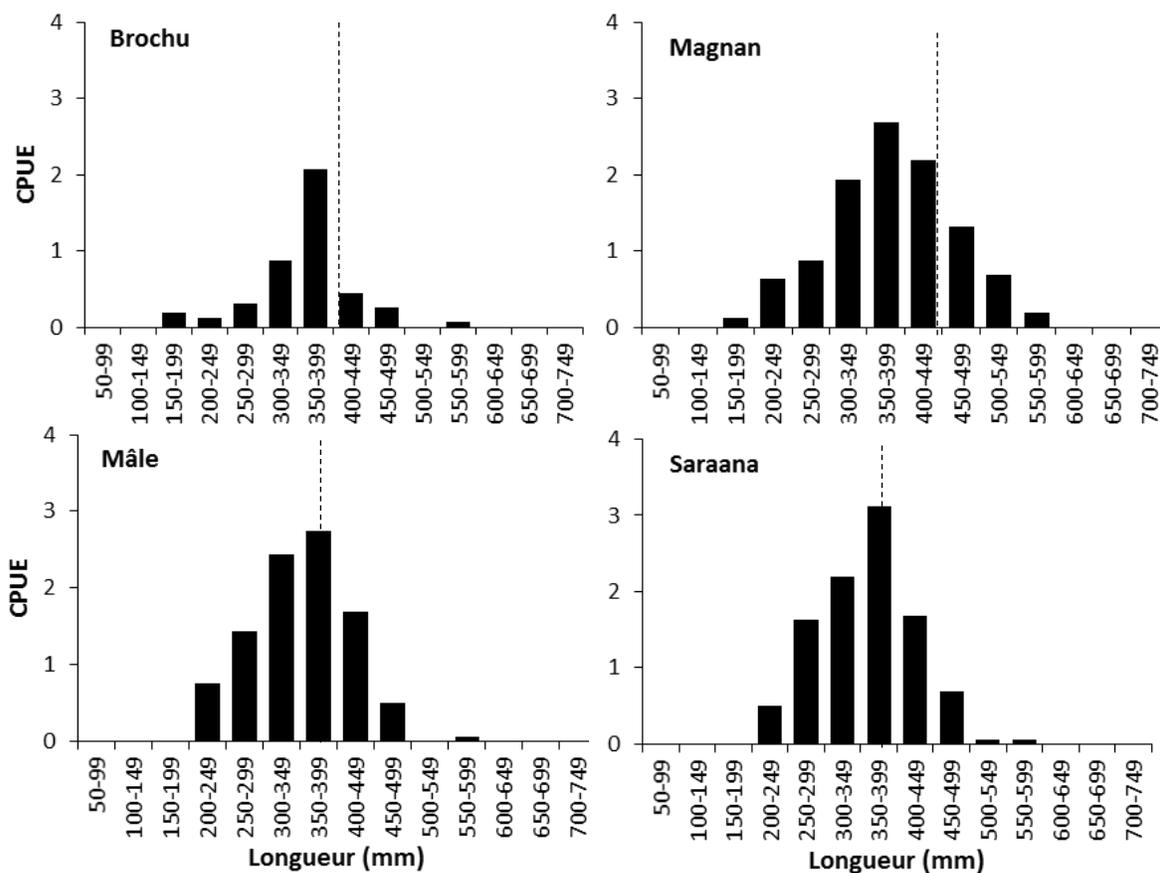
- Anderson, R. O. et R. M. Neumann. 1996. Length, weight, and associated structural indices dans Fisheries techniques, 2ième édition. Édité par B. R. Murphy et D. W. Willis. American Fisheries Society. Bethesda. Maryland. pp. 447-482.
- Arvais, M., D. Nadeau, M. Legault, H. Fournier, F. Bouchard et Y. Paradis. 2012. Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. Direction de la faune aquatique. Québec. 73 p.
- Baccante, D. A., P. J. Colby. 1996. Harvest, density and reproductive characteristics of North American walleye populations. *Annales Zoologici Fennici*, 33 : 601-615.
- Barton, B. A. 2011. Biology, management and culture of walleye and sauger. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Beamish, R. J. 1974. Loss of fish populations from unexploited remote lakes in Ontario, Canada, as a consequence of atmospheric fallout of acide, *Water Research*, n ° 8, p. 85-95.
- Bertalanffy, L. V. 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II.). *Human Biology* 10: 181.
- Chen, Y. et J. E. Paloheimo. 1994. Estimating fish length and age at 50% maturity using a logistic type model. *Aquatic Sciences - Research Across Boundaries*, 56 (3) : 206-219.
- Fournier, H., P. Houde et C. Turcotte. 2008. Situation de la population de doré jaune dans l'Aire faunique communautaire du réservoir Baskatong en 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'expertise Faune-Forêts de l'Outaouais et Unité de gestion des Laurentides. Gatineau. 50 p.
- Gabelhouse, D. W. 1984. A Length-Categorization System to Assess Fish Stocks. *North American journal of Fisheries Management*, 4(3): 273-285.
- Gagné, S. 2011. État de situation du doré jaune au réservoir Gouin. Analyse des tendances temporelles entre 2002 et 2010. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêt-Mines-Territoire de la Mauricie et du Centre-du-Québec. Rapport technique. 34 p.
- Houde, L. 2005. Pêche expérimentale au réservoir Gouin en 2002. (2) Dynamique des populations de poissons. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs. Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune et de la Mauricie. Trois-Rivières, Québec. Rapport technique, 55 pages et annexe.
- Houde, L. et Scrosati, J. 2003. Pêche expérimentale au réservoir Gouin en 2002. (1) Composition et évolution de la communauté de poissons. Société de la faune et des parcs du Québec.
- Kaufman, S. D., G. E. Morgan et J. M. Gunn. 2009. The role of ciscoes as prey in the trophy growth potential of walleyes. *North American journal of Fisheries Management*, 29 (2): 468 - 477.

- Lester, N. P., P. A. Ryan, R. S. Kushmerink, A. J. Dextrase et M. R. Rawson. 2002. The effect of water clarity on walleye (*Stizostedion vitreum*) Habitat and Yield - Percid Community Synthesis, Ontario Ministry of Natural Resources: 50 p.
- Lester, N. P., T. R. Marshall, K., Armstrong, W. I. Dunlop et B. Ritchie. 2003. A broad-scale approach to management of Ontario's recreational fisheries. North American journal of Fisheries Management, 23 (4) : 1312-1328.
- Lester, N. P., B. J. Shuter, P. Venturelli et D. Nadeau. 2014. Life history plasticity and sustainable exploitation : a theory of growth compensation applied to walleye management. Ecological applications, 42 (1) : 38-54.
- Lynch, J. A. et E. S. Corbett. 1980. Acid precipitation—A threat to aquatic ecosystems, dans Fisheries, vol. 5. p. 8-10.
- Nate, N. A., M. J. Hansen, L. G. Rudstam, R. L. Knight et S. P. Newman. 2011. Population and community dynamics of walleye. P. 321-362 dans B. A. Barton, editor. Biology, management and culture of walleye and sauger. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Nadeau, D. et A. Gaudreau. 2006. Bilan de sept années « 1997-2003 » de suivi des populations de dorés en Abitibi-Témiscamingue, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune, Rouyn-Noranda, Québec, 68 p.
- Pope, K. L. et C. G. Kruse. 2007. Condition. Pages 423-471 dans C. S. Guy et M. L. Brown, editors. Analysis and interpretation of freshwater fisheries data. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Service de la faune aquatique. 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichthyologique en eau intérieure. Tome 1, Acquisition de données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Québec. 137 p.
- Spangler, G. R., N. R. Payne, J. E. Throem, J. M. Byrne, H. A. Regier et W. J. Christie. 1977. Responses of percids to exploitation. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, vol. 34: p. 1983-1988.
- Ricker, W. E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Ministère des Pêches et des Océans. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada 191F. Ottawa. 409 p.
- Venturelli, A. 2009. Life, history, maternal quality, and the dynamics of harvested fish stocks. Thèse. Université de Toronto. 170 p.
- Venturelli, P. A., N. P. Lester, T. R. Marshall et B. J. Shuter. 2010. Consistent patterns of maturity and density-dependent growth among populations of walleye (*Sander vitreus*): application of the growing degree-day metric. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques, vol 67: p. 1057-1067.

Annexes

ANNEXE 1

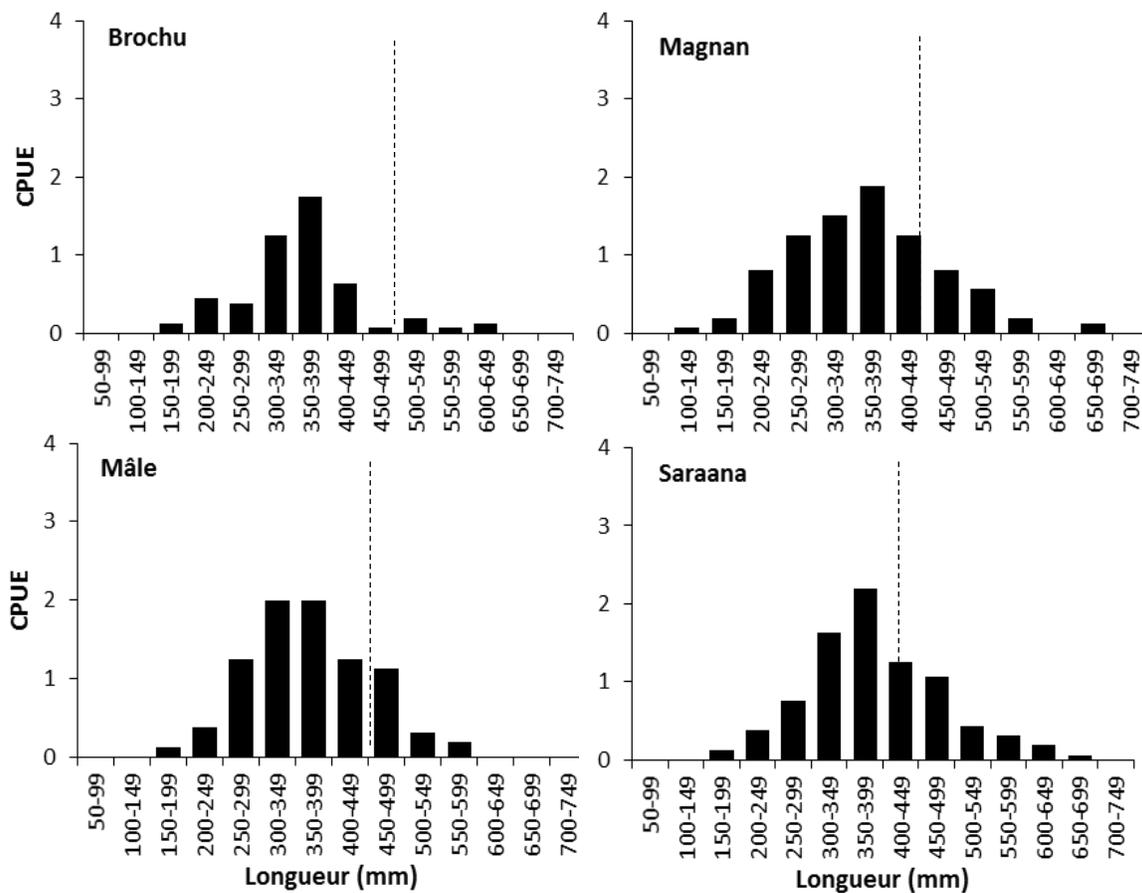
Distribution de fréquence de taille des dorés jaunes mâles capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015 et 2016



Les lignes pointillées représentent la taille à laquelle 50 % des mâles ont atteint la maturité sexuelle. Les résultats sont exprimés en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE).

ANNEXE 2

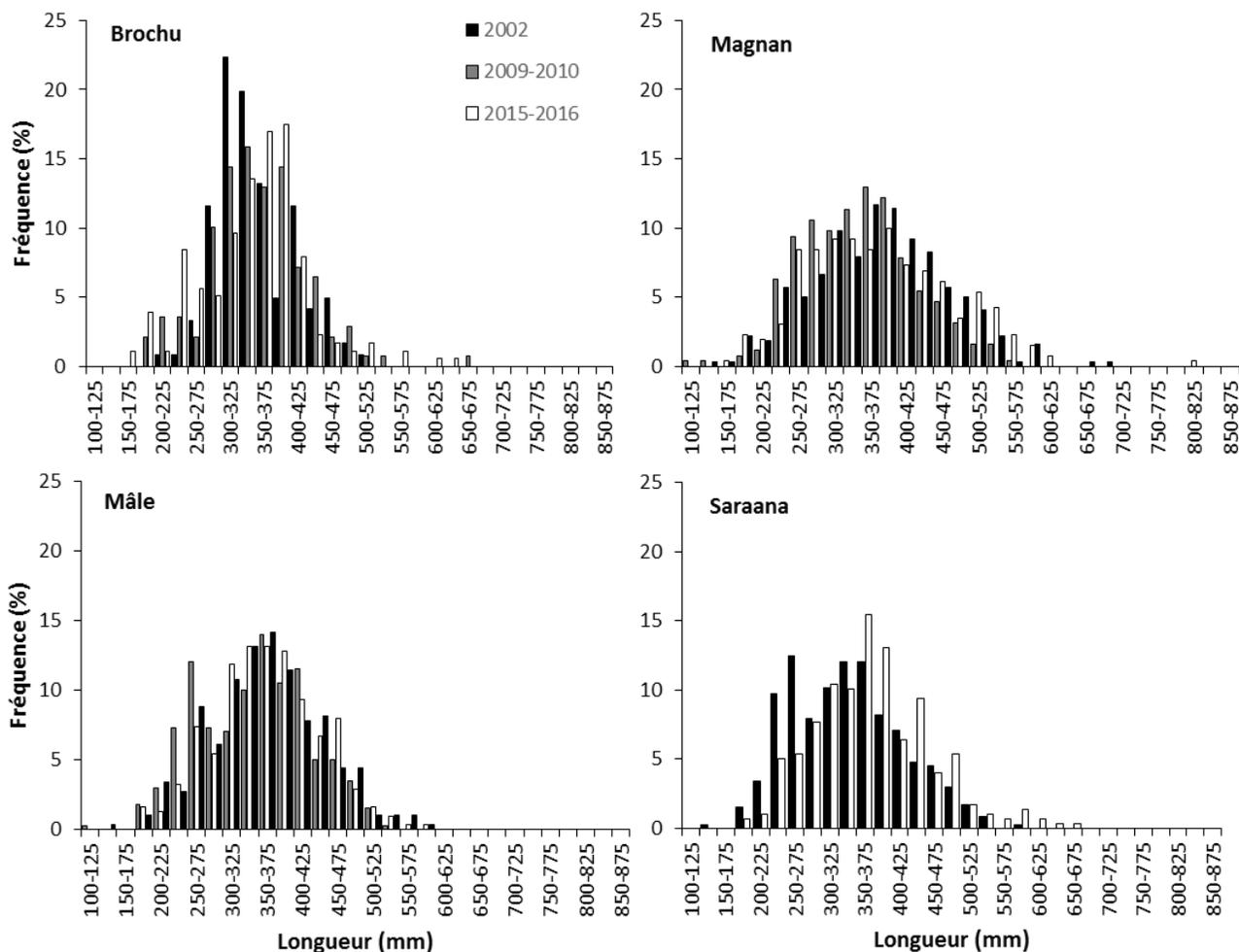
Distribution de fréquence de taille des dorés jaunes femelles capturés dans quatre secteurs du réservoir Gouin en 2015 et 2016



Les lignes pointillées représentent la taille à laquelle 50 % des femelles ont atteint la maturité sexuelle. Les résultats sont exprimés en nombre de dorés capturés par nuit-filet (CPUE).

ANNEXE 3

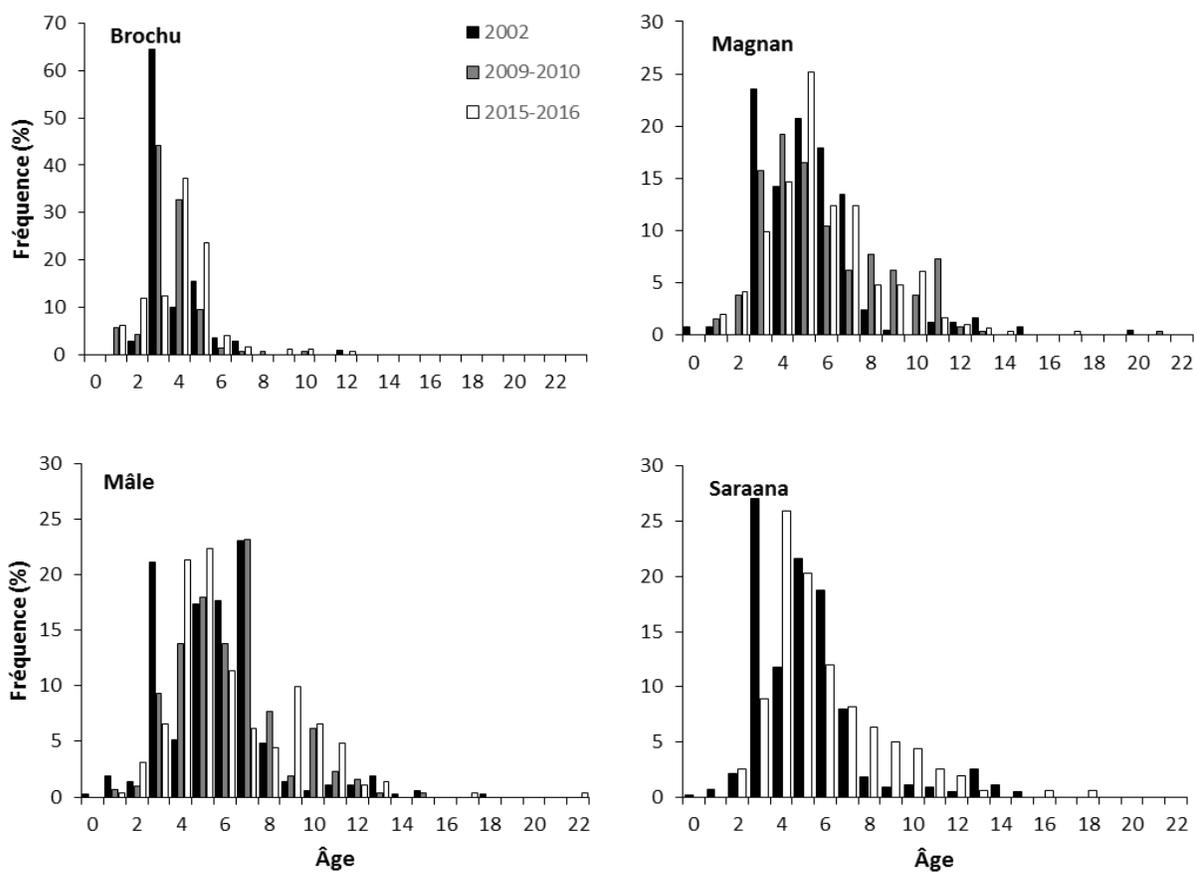
Distribution de fréquence de taille des dorés jaunes capturés pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016



Les résultats sont exprimés en pourcentage des captures totales.

ANNEXE 4

Distribution de fréquence d'âge des dorés jaunes capturés pour quatre secteurs du réservoir Gouin en 2002, 2009-2010 et 2015-2016



Les résultats sont exprimés en pourcentage des captures totales.

*Forêts, Faune
et Parcs*

Québec 