

État de la population d'ombles de fontaine du lac Walton, zec de la Maison-de-Pierre

Janvier 2021

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



Référence à citer

TURCOTTE, C., A. RAYMOND et C. BEAUDOIN (2021). *État de la population d'ombles de fontaine du lac Walton, zec de la Maison-de-Pierre*, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière-Laurentides, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 46 p.

Équipe de réalisation

Rédaction

Caroline Turcotte, biologiste, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs¹

Échantillonnage

Alexandre Raymond, technicien de la faune, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs¹

Christian Beaudoin, technicien de la faune, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs¹

Caroline Turcotte, biologiste, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs¹

Cartographie

Véronique St-Hilaire, technicienne de la faune, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs²

Révision scientifique

Patrick Plourde-Lavoie, biologiste, M. Sc., ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs³

Correction et mise en page

Dominique St-Onge, adjointe administrative⁴

¹ Direction générale du secteur sud-Ouest, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 289, route 117, Mont-Tremblant (Québec) J8E 2X4

² Direction générale du secteur sud-Ouest, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 142, rue Godard, Mont-Laurier (Québec) J9L 3Y7

³ Direction générale du secteur central, Direction de la gestion de la faune de Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 8400, avenue Sous-le-Vent, Lévis (Québec) G6X 3S9

⁴ Direction générale du secteur sud-ouest, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 35, rue de Port-Royal Est, bureau 4.50, Montréal (Québec) H3L 3T1

Résumé

Les populations d'ombles de fontaine allopatriques sont reconnues comme étant généralement très productives pour la pêche sportive. En raison de l'introduction d'espèces compétitrices, l'omble de fontaine vivant en allopatrie, c'est-à-dire en présence d'une seule espèce, se fait de plus en plus rare. Dans le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre, on trouve quelques secteurs où l'omble de fontaine pourrait vivre en allopatrie. Le lac Walton pourrait abriter ce type de population. Afin de confirmer les espèces vivant dans le plan d'eau, une pêche expérimentale a été effectuée, en 2018, par l'équipe de la Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). L'inventaire avait également pour objectif d'évaluer la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine, l'état de la population et de déterminer les mesures requises pour en assurer la saine gestion.

La profondeur maximale du plan d'eau (9,2 m) est adéquate pour l'omble de fontaine. Néanmoins, les travaux ont démontré que l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine en matière d'oxygène et de température se situe entre 2 et 3 m de profondeur en période estivale et ne représente environ que 16,5 % du volume total du lac. Dès 3 m, le profil d'oxygène atteint des concentrations inférieures à 5,0 ppm, soit la valeur seuil recommandée pour l'omble de fontaine. Le pH de l'eau est fortement acide (5,0 et moins) de 3 à 8 m de profondeur.

L'inventaire confirme que la population d'ombles de fontaine du lac Walton vit en sympatrie avec deux espèces de cyprins. Durant les pêches expérimentales, des spécimens du genre *Chrosomus* et des menés à grosse tête (*Pimephales promelas*) ont été capturés. Malgré ces espèces, l'abondance de l'omble de fontaine est élevée (33 ombles ou 5,9 kg par nuit-filet), comparativement à l'abondance mesurée chez d'autres populations d'ombles de fontaine des Laurentides qui vivent aussi en sympatrie simple.

L'âge des ombles de fontaine capturés varie de 2 à 6 ans. L'âge moyen de la population est de 3,0 ans. L'« indice proportionnel de distribution des tailles » [PSD]) comprend une bonne proportion d'ombles de fontaine (37 %) dans la classe « qualité », bien que la majorité des spécimens soit dans la classe « stock », qui comprend les plus jeunes spécimens qui viennent d'entrer dans la pêcherie. La taille à la maturité sexuelle est de 219 mm pour l'ensemble des sexes. Le taux de mortalité annuelle s'élève à 51 %, ce qui est en dessous du seuil de surexploitation de 65 %. Dans l'ensemble, les paramètres mesurés indiquent que la population d'ombles de fontaine du lac Walton est en santé.

En ce qui a trait à la pêche sportive, le rendement de pêche moyen du lac Walton a été aussi élevé que 5,3 kg d'ombles de fontaine par hectare de 2000 à 2009 lorsque la pression de pêche moyenne a atteint 6,6 jours-pêche/ha. Depuis 2010 cependant, on observe des changements dans les indicateurs. Plusieurs de ceux-ci sont à la baisse, particulièrement le succès de pêche qui a chuté dramatiquement, alors que la masse a augmenté. Cette situation suppose des modifications importantes dans l'habitat de l'omble de fontaine du lac Walton, notamment en ce qui a trait aux sites de fraie (quantité et qualité). Afin de maintenir une bonne qualité de pêche, l'accessibilité des cours d'eau doit être maintenue ainsi que la qualité des frayères.

Table des matières

Résumé	I
1. Introduction	1
2. Site d'étude	2
3. Méthodologie	4
3.1 Morphométrie et physico-chimie.....	4
3.2 Caractérisation des cours d'eau	5
3.3 Pêche expérimentale	5
3.4 Préparation et lecture d'otolithes	5
3.5 Analyse des résultats	7
3.5.1 Paramètres d'abondance	7
3.5.2 Structure de population, croissance, maturité sexuelle, taux de mortalité.....	7
3.5.3 Statistiques de pêche sportive.....	8
4. Résultats	9
4.1 Morphométrie.....	9
4.2 Physico-chimie	11
4.3 Caractérisation de cours d'eau.....	12
4.4 Inventaire ichtyologique	15
4.5 Descripteurs biologiques.....	15
4.6 Structure de la population d'ombles de fontaine	16
4.7 Indice proportionnel de distribution des tailles.....	19
4.8 Maturité sexuelle.....	19
4.9 Segment femelle	20
4.10 Taux de mortalité	20
4.11 Outil de diagnostic.....	20
4.12 Statistiques de pêche sportive.....	21
5. Discussion	23
6. Conclusion	27
Liste des références.....	28
Annexes.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Walton	9
Tableau 2. Données physico-chimiques du lac Walton, mesurées le 7 août 2018	12
Tableau 3. Résultats des pêches expérimentales (aux filets expérimentaux et bourolles) effectuées au lac Walton, du 7 au 9 août 2018	15
Tableau 4. Longueur totale (LT_{max}), masse et âge moyen des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale effectuée au lac Walton en 2018. Les valeurs entre parenthèses indiquent l'étendue des données.	16

Liste des figures

Figure 1. Localisation du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre.....	3
Figure 2. Localisation des stations de pêche au filet expérimental et à la bourolle ainsi que de physico-chimie au lac Walton, en 2018	6
Figure 3. Carte bathymétrique du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre ..	10
Figure 4. Profils d'oxygène, de température et de pH du lac Walton mesurés le 7 août 2018	12
Figure 5. Caractérisation sommaire des cours d'eau du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre.....	14
Figure 6. Distribution de la fréquence de taille (en millimètres), en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine capturés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018.....	17
Figure 7. Distribution de la fréquence d'âge, en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine récoltés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018.....	17
Figure 8. Croissance des ombles (tous sexes confondus) du lac Walton selon le modèle de von Bertalanffy pondéré durant la pêche expérimentale, en 2018.	18
Figure 9. Relation entre la masse et la longueur totale des ombles de fontaine au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018.....	18
Figure 10. Répartition des ombles de fontaine selon les catégories de taille de l'indice PSD capturés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018	19
Figure 11. État de la population d'ombles de fontaine du lac Walton en 2018 établi à partir des points de référence biologique	21
Figure 12. Succès de pêche et masse moyenne des prises au lac Walton, de 2000 à 2019.....	22
Figure 13. Pression (en jour de pêche par hectare) et rendement de pêche (en kilogrammes d'ombles par hectare) du lac Walton, de 2000 à 2019	22

1. Introduction

L'omble de fontaine est l'espèce préférée des Québécois. Près d'un million de pêcheurs pratiquent la pêche à l'omble de fontaine pour une pression totale de 3,5 millions de jours-pêche chaque année (MFFP, données non publiées). La région des Laurentides attire bon nombre de pêcheurs en raison des nombreux lacs qui parsèment le territoire et de sa proximité des grands centres urbains (Pêches et Océans Canada, 2012; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2007; Société de la faune et des parcs du Québec, 2002).

La principale offre de pêche à l'omble de fontaine à fort potentiel des Laurentides, dont font partie les lacs à ombles de fontaine allopatriques¹ et les plans d'eau où vivent des populations sympatriques à haut rendement de pêche, se trouve majoritairement en territoires fauniques structurés. Les populations d'ombles de fontaine en situation d'allopatrie seraient plus susceptibles d'occuper le bassin hydrographique de la rivière Rouge, et quelques populations pourraient aussi vivre dans le bassin de la rivière Gatineau et dans celui de la rivière du Lièvre (Lacasse et Magnan, 1994).

Les lacs abritant des populations allopatriques sont très productifs et fournissent une qualité de pêche exceptionnelle (MFFP, 2019). Compte tenu de la perte importante de ces secteurs, souvent causée par l'envahissement des espèces compétitrices à la suite d'introductions humaines intentionnelles ou accidentelles, et du fait que l'état général des populations d'ombles de fontaine n'est pas aussi reluisant qu'on le croyait, puisque 50 % des populations sont surexploitées (MFFP, 2019), des inventaires sont réalisés pour localiser les populations d'ombles de fontaine allopatriques et sympatriques à haut rendement de pêche. Des mesures particulières de protection de ce type de lac pourront ensuite être envisagées, comme des modalités forestières plus adaptées aux lacs abritant des populations allopatriques ou sympatriques à haut rendement, soit les sites fauniques d'intérêt (SFI).

Le lac Walton a été priorisé pour un inventaire, puisque ce plan d'eau est considéré comme abritant possiblement, après l'analyse de son bassin versant et des résultats de pêche sportive des 14 dernières années, une population allopatrique. La pêche expérimentale réalisée en 2018 visait à confirmer les espèces en présence, mais également à évaluer l'état de la population d'ombles de fontaine et de son habitat. Ce document présente les résultats du premier inventaire faunique normalisé réalisé sur ce plan d'eau.

¹ Allopatrie : présence unique d'ombles de fontaine dans un plan d'eau ou ponctuellement en association avec l'omble chevalier.

2. Site d'étude

Situé dans la région des Laurentides en territoire non organisé (TNO), dans la municipalité de Baie-des-Chaloupes dans la MRC d'Antoine-Labelle, le lac Walton (46° 44' 59,15" N. et 74° 50' 40,63" O.) (n° menviq : 01006) se trouve dans le territoire de la zec de chasse et de pêche de la Maison-de-Pierre, dans la zone de pêche 15. Ce plan d'eau fait partie du bassin hydrographique de la rivière Rouge (figure 1). Selon la visite faite sur le terrain durant les travaux, le lac Walton est alimenté par cinq tributaires et comporte un émissaire. Un chalet de villégiature privé a été érigé sur le bord du lac. La zec n'offre aucun site de camping. Le lac Walton est géré par un quota de pêche en nombre d'ombles de fontaine depuis la création de la zec de la Maison-de-Pierre en 1978. Ce lac n'est pasensemencé pour soutenir la pêche sportive. Le lac Walton est situé à environ 25 km du poste d'accueil de l'Ascension et est accessible en camionnette.

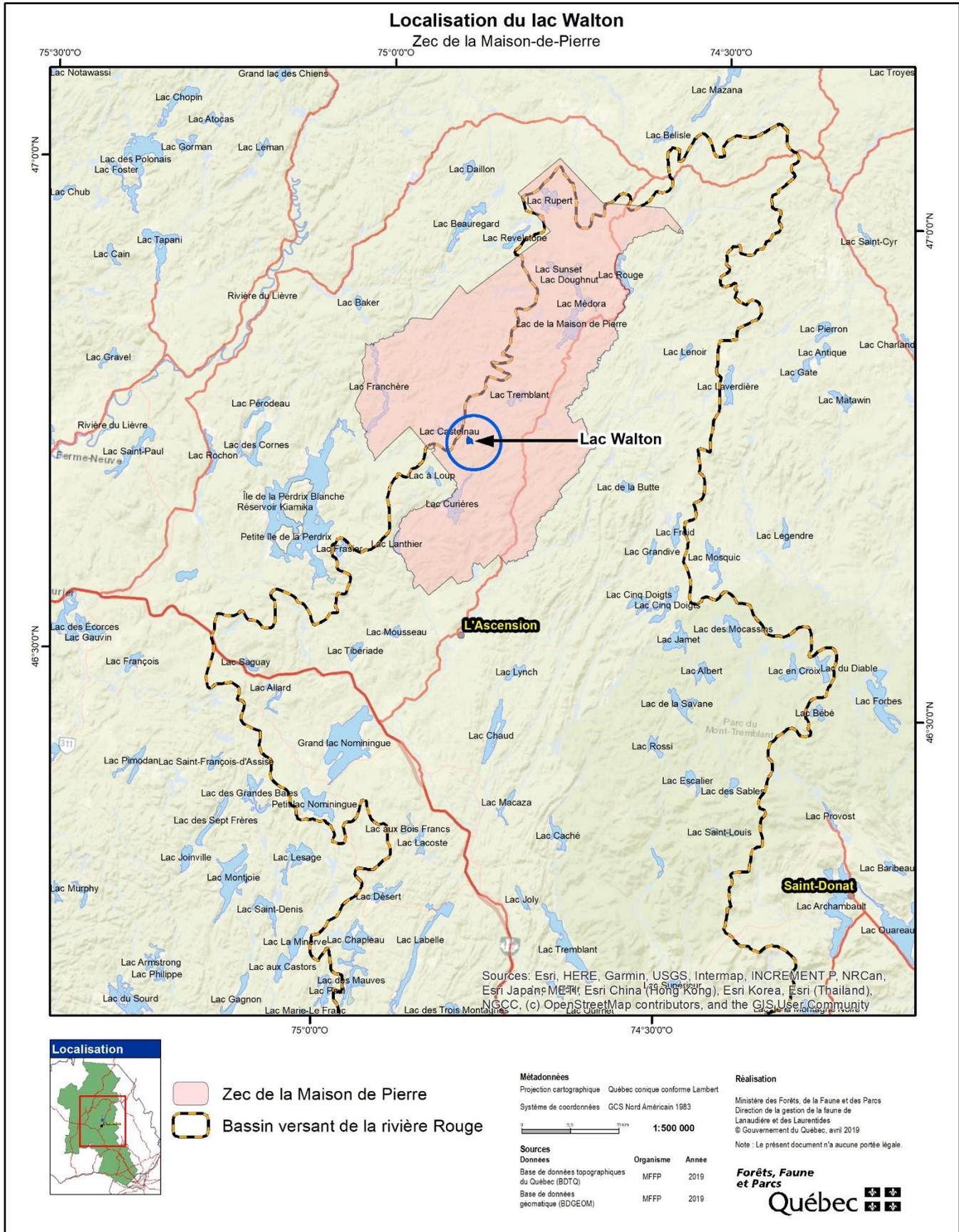


Figure 1. Localisation du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre

3. Méthodologie

3.1 Morphométrie et physico-chimie

La bathymétrie a été mesurée en 2017 à l'aide d'un échosondeur Echomap 55DV de marque Garmin, conformément au *Guide de normalisation des inventaires bathymétriques* (Demers et Arvisais, 2011). À partir des données recueillies, il a été possible de tracer les isobathes équidistantes et de les fixer à tous les mètres à partir d'outils tels qu'ArcMap et Spatial Analyst. Ces derniers permettent aussi de calculer la profondeur maximale (Z_{\max}), la profondeur moyenne (Z_{moy}) ainsi que d'évaluer les reliefs du plan d'eau. La superficie totale et le volume de l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine (portion du plan d'eau située entre la surface et 10 m de profondeur où la température est supérieure ou égale à 10 °C et où la concentration d'oxygène dissous est supérieure ou égale à 5 mg/l) ont aussi été calculés.

Les données physico-chimiques ont été recueillies au lac Walton au point le plus profond du plan d'eau, le 7 août 2018 (figure 2). Les paramètres tels que la température (°C), la teneur en oxygène dissous (mg/l ou ppm), la conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) et la concentration en ions hydrogène (pH) ont été mesurés avec l'appareil YSI 650 mds et la sonde multiparamètre 600QS à partir de 0,5 m de la surface et, ensuite à tous les mètres jusqu'au fond, conformément au *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures* (Service de la faune aquatique, 2011). La transparence de l'eau (m) a été évaluée avec un disque de Secchi et la couleur de l'eau a été déterminée avec un colorimètre Hach CO-1.

Des paramètres morphométriques tels que la superficie, le périmètre, le volume, le rapport Z_{moy}/Z_{\max} ont été évalués ainsi que l'indice de développement du littoral qui se calcule selon la formule suivante :

L'indice de développement du littoral (D_L), qui exprime le rapport entre le périmètre du lac et son périmètre hypothétique :

$$D_L = \frac{P}{2\sqrt{(\pi \times S)}}$$

où P correspond au périmètre exprimé en mètres et S , à la superficie exprimée en mètres carrés.

3.2 Caractérisation des cours d'eau

Une caractérisation sommaire des tributaires et de l'émissaire sur une distance variant de 100 m à 500 m a été effectuée durant l'inventaire. L'objectif était de vérifier si des obstacles nuisaient à la libre circulation des ombles de fontaine et de répertorier les secteurs de fraie qui semblaient les plus propices à la reproduction de l'omble de fontaine.

3.3 Pêche expérimentale

Pour connaître l'état de la santé de la population d'ombles de fontaine du lac Walton, la pêche expérimentale a été effectuée conformément au *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique* du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (Service de la faune aquatique, 2011), du 7 au 9 août 2018.

Au total, les pêches ont été faites dans six stations au moyen de filets expérimentaux standards (22,8 m x 1,8 m) comportant six panneaux et des mailles étirées variant de 25 à 76 mm, et six stations ont été couvertes par des bourolles appâtées avec du pain dans le but de capturer les autres espèces potentiellement présentes (figure 2). Tous les filets étaient posés perpendiculairement à la rive dans la zone d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine, déterminée à partir des valeurs de température et d'oxygène mesurées, soit de 2,1 à 6,9 m de profondeur. D'un filet à l'autre, les engins étaient placés de sorte que la petite maille soit orientée, en alternance, vers la rive et vers le large. Les profondeurs minimales et maximales (en mètres) ont été notées pour chacun des filets.

Tous les poissons capturés ont été identifiés et dénombrés. Nous avons mesuré la longueur totale (en millimètres), la masse (en grammes) et déterminé le sexe et la maturité sexuelle. Le contenu stomacal a été évalué et les structures permettant de déterminer l'âge (otolithes) ont été prélevées pour une lecture en laboratoire. Le contenu stomacal correspond aux catégories suivantes : poissons (identification à l'espèce, si possible), chyme, insectes, benthos, plancton, sangsue ou estomac vide.

3.4 Préparation et lecture d'otolithes

Pour déterminer l'âge des ombles de fontaine, les deux otolithes de chaque poisson ont été prélevés, puis conservés. La lecture des otolithes a été faite avec la lumière diffuse d'un binoculaire Leica M-125, avec un grossissement de 25. Deux lectures indépendantes ont été réalisées sur l'ensemble des spécimens. En cas de discordance, des lectures supplémentaires ont été faites, jusqu'à l'atteinte d'un consensus entre les deux observateurs.

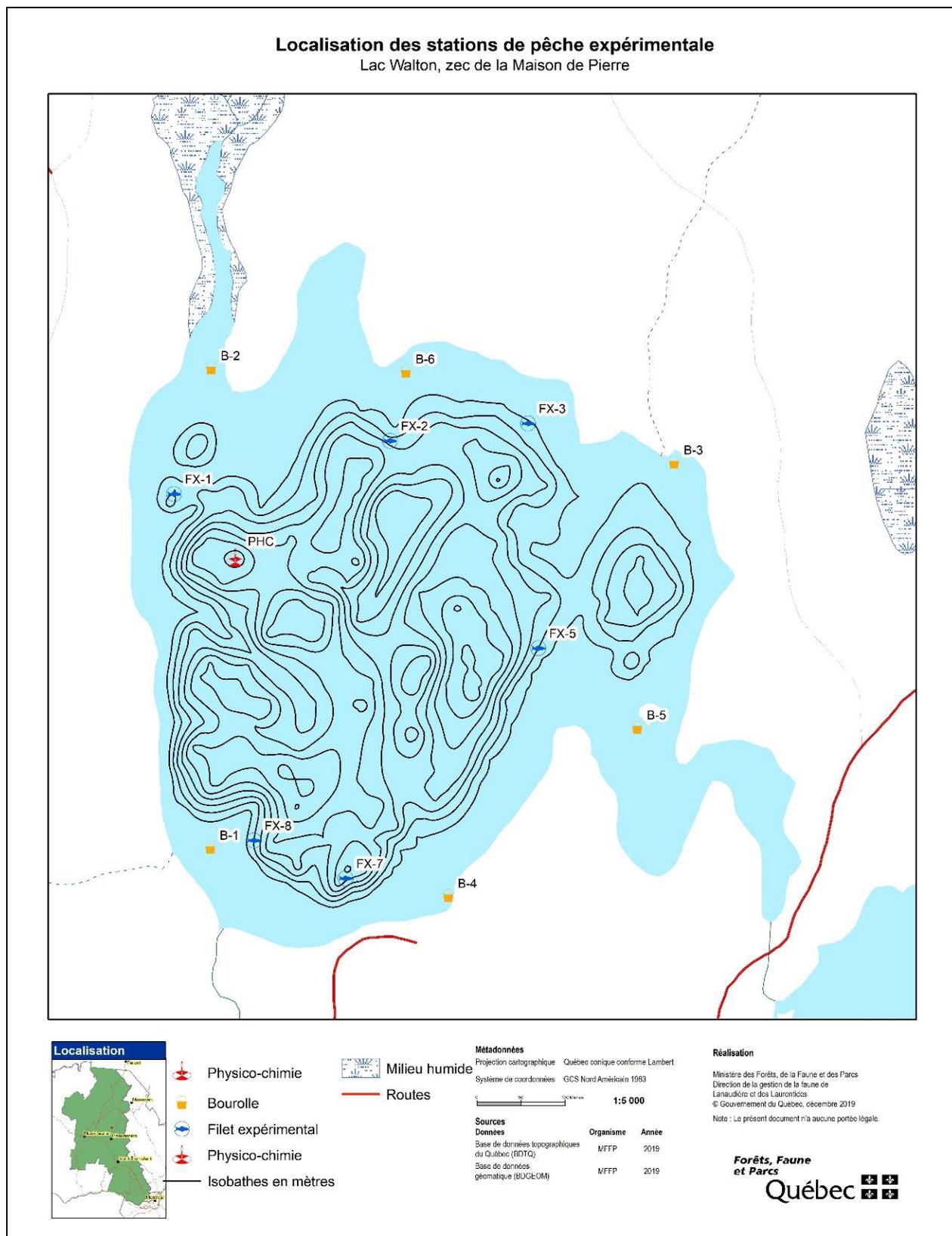


Figure 2. Localisation des stations de pêche au filet expérimental et à la bourolle ainsi que de physico-chimie au lac Walton, en 2018

3.5 Analyse des résultats

3.5.1 Paramètres d'abondance

Pour évaluer l'état de la population d'ombles de fontaine du lac Walton, différents paramètres liés à l'abondance ont été calculés. Ainsi, le nombre de captures par unité d'effort (CPUE) est établi en divisant le nombre total de poissons d'une espèce par le nombre total de filets (captures/nuit-filet). La biomasse par unité d'effort (BPUE) est obtenue en divisant la masse totale de poissons capturés d'une espèce par le nombre total de filet (kg/nuit-filet).

3.5.2 Structure de population, croissance, maturité sexuelle, taux de mortalité

D'autres paramètres qui se rattachent à la structure de la population ont également été analysés : la longueur totale et la masse moyenne, les distributions des fréquences de taille et d'âge, l'âge moyen, l'indice proportionnel de distribution des tailles. La croissance, la maturité sexuelle, le taux de mortalité, le CPUE et la BPUE des femelles matures ont aussi été évalués.

Indice proportionnel de distribution des tailles

L'indice proportionnel de distribution des tailles permet de calculer la proportion de poissons qui atteint une taille intéressante pour la pêche sportive (Anderson et Neumann, 1996). Les classes de tailles sont celles utilisées par le MFFP pour l'omble de fontaine à l'échelle provinciale et sont basées sur Gabelhouse (1984). Le PSD a été obtenu en divisant le nombre d'individus de taille « stock », « qualité » ou plus grands par le nombre de spécimens capturés dans les filets, le tout multiplié par 100. Les ombles de la classe « sous-stock » ne sont pas inclus dans le pourcentage, puisque à cette taille ils ne sont pas pleinement capturables avec les filets expérimentaux.

Croissance

La croissance a été évaluée selon le modèle de von Bertalanffy (Bertalanffy, 1938). Celle-ci est basée sur le fait que, tôt dans la vie du poisson, le gain en longueur se fait très rapidement et ralentit en vieillissant. À mesure que le poisson grandit, la taille s'approche d'une longueur asymptotique, la longueur à l'infini L_{∞} ; la rapidité avec laquelle il peut s'en approcher est représentée par la lettre k dans la formule ci-dessous; L_t représente la longueur au temps t (ou à l'âge t); t_0 est le coefficient lié au temps auquel la longueur serait théoriquement de 0. La formule est la suivante : $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$.

Maturité sexuelle

La maturité sexuelle, qui correspond à l'âge ou à la longueur où 50 % de la population est sexuellement mature, a été calculée à partir de la méthode *arcsin-square-root* (ASR) (Chen et Paloheimo, 1994).

Taux de mortalité

Le taux de mortalité annuel (A) a été calculé selon la méthode de Robson et Chapman (1961) et l'approche *peak plus* (mode +1) (Smith et coll. 2012). Ce taux estimé inclut la mort naturelle et la mort résultant de la pêche.

3.5.3 Statistiques de pêche sportive

Différents indicateurs de pêche sportive tels que le succès de pêche (capture/jour-pêche), le rendement en biomasse (kg/ha) et la masse moyenne (grammes) des prises sont aussi présentés pour compléter le diagnostic. Les données de pêche sportive de 2000 à 2019 ont été considérées pour le présent travail, étant plus accessibles, sauf dans le cas où elles n'étaient pas disponibles.

4. Résultats

4.1 Morphométrie

La bathymétrie du lac Walton (figure 3) a permis de déterminer que les profondeurs moyenne et maximale sont respectivement de 3,3 m et 9,2 m (tableau 1). Le rapport $Z_{\text{moy}}/Z_{\text{max}}$ obtenu est de 0,36, ce qui signifie que le lac est de forme conique (un lac conique a une valeur $> 0,33$), c'est-à-dire qu'il possède une zone littorale moyennement grande. L'indice de développement du littoral (D_L) est évalué à 1,85. Selon cet indice, la forme du lac Walton comporte quelques irrégularités et peu de baies peu profondes.

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Walton

<i>Paramètres morphométriques</i>	<i>Valeurs</i>
Superficie du lac (ha)	37
Volume de l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine (%)	16,5
Périmètre (m)	3 996,36
Volume total (V_t : m ³)	1 231 223
Profondeur maximale (Z_{max} : m)	9,2
Profondeur moyenne (Z_{moy} : m)	3,3
Développement du littoral (D_L)	1,85
Rapport $Z_{\text{moy}}/Z_{\text{max}}$	0,36

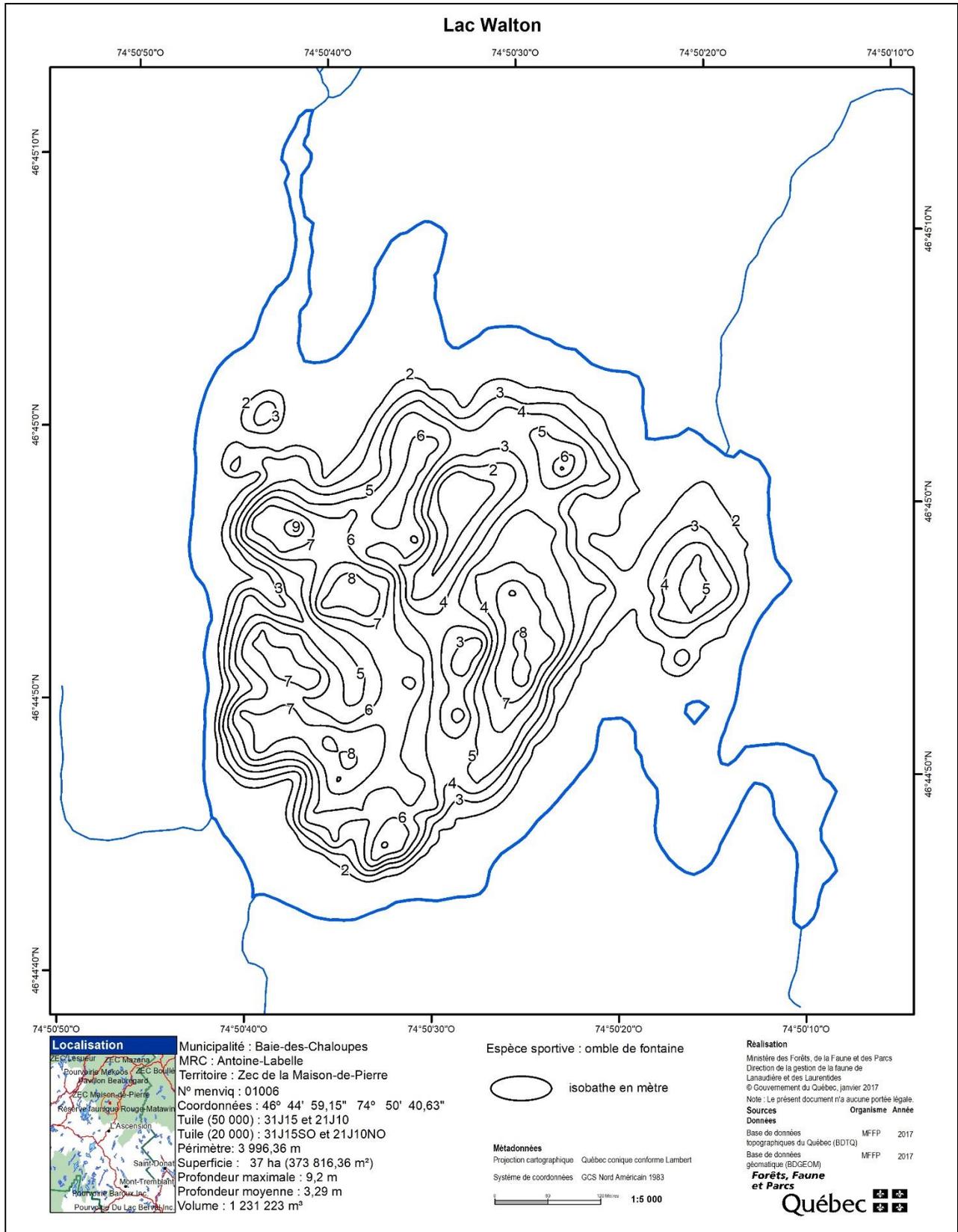


Figure 3. Carte bathymétrique du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre

4.2 Physico-chimie

L'omble de fontaine recherche les eaux fraîches (de 10 à 20 °C) et bien oxygénées (concentration d'oxygène d'au moins 5 mg/l).

Le profil d'oxygène et de température est présenté dans la figure 4. La stratification thermique était observable au moment de l'échantillonnage en 2018. La thermocline (zone où la température chute de plus d'un degré par mètre de profondeur) se situe de 2 m à 6 m. On note que la température entre la surface du lac et 2 m de profondeur dépasse 20 °C, température considérée comme tolérable pour une espèce comme l'omble de fontaine (MFFP, 2020).

Les données physico-chimiques révèlent que la concentration en oxygène dissous devient un facteur limitant à partir de 3 m de profondeur et est inférieure à 5 ppm. L'hypolimnion (couche d'eau en profondeur sous la thermocline) du lac Walton est particulièrement anoxique avec une concentration en oxygène de 0,3 à 0,4 mg/l. La conductivité moyenne est de 20 μ S/cm à 25 °C pour l'ensemble de la colonne d'eau (tableau 2), ce qui est typique d'une eau peu minéralisée. La transparence mesurée au moyen du disque de Secchi est de 2,1 m (tableau 2), ce qui est observé normalement dans les lacs mésotrophes (MELCC, 2020). Le pH, qui a été mesuré sur toute la colonne d'eau, varie de 6,3 à 4,7 (figure 4).

En tenant compte de ces données, il est possible d'affirmer que le volume d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine est restreint, se situant principalement de 2 à 3 m en raison des seuils de température et d'oxygène, au moment où l'on a procédé à l'échantillonnage. Cet habitat occuperait 16,5 % de son volume.

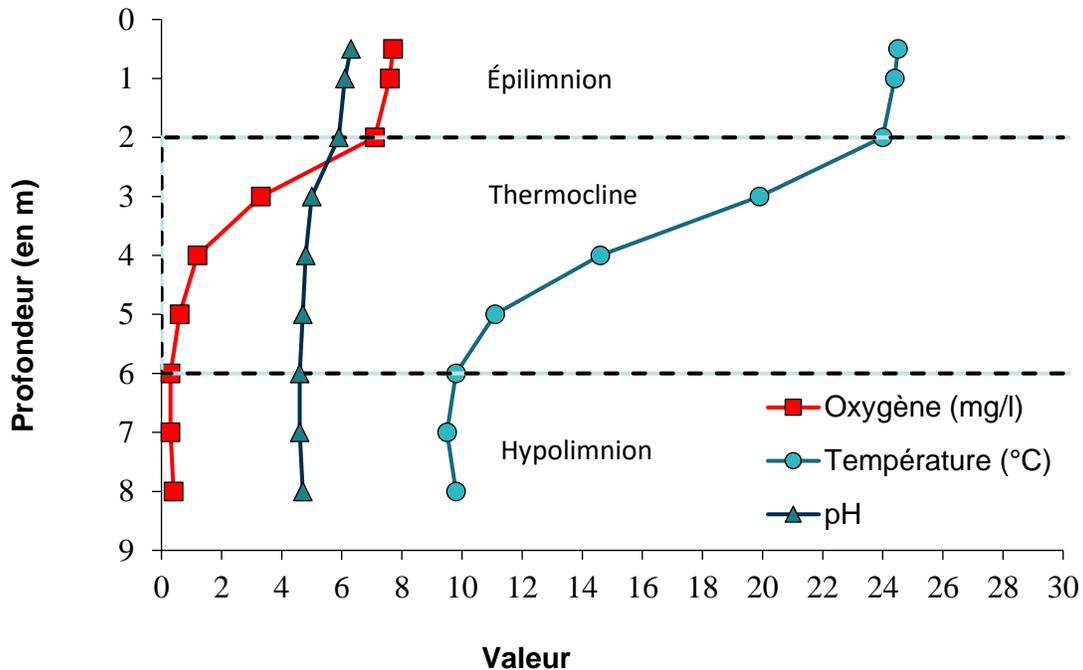


Figure 4. Profils d'oxygène, de température et de pH du lac Walton mesurés le 7 août 2018

Tableau 2. Données physico-chimiques du lac Walton, mesurées le 7 août 2018

Station	Conductivité ₂₅ (en $\mu\text{S}/\text{cm}$) (en moyenne)	Transparence (m)	Couleur de l'eau (APHA) (en moyenne)
1	20,0	2,1	50

4.3 Caractérisation de cours d'eau

Un profil sommaire des principaux tributaires et de l'émissaire du lac a été dressé durant les travaux. Le tributaire T1 prend sa source au lac Joce et est traversé par deux sentiers à environ 200 m et 650 m de son embouchure. Un site de fraie à faible potentiel se trouve dans ce cours d'eau du lac Walton. Durant l'échantillonnage, la température de l'eau était de 25 °C. Un tributaire intermittent 1-1 (T1-1) se jette dans le tributaire 1 à environ 230 m de l'embouchure du lac. On y trouve un site de fraie à faible potentiel. La température de l'eau était de 20 °C lors de notre visite. Le tributaire 2 (T-2) prend sa source au lac Inconnu (figure 5). Il y a un vieux barrage de castor à environ 130 m du lac Walton, et on y a noté une frayère à faible potentiel. La température de l'eau était de 24 °C. Le tributaire 3 (T3) est un cours d'eau

intermittent. Il est traversé par deux sentiers à environ 300 m et 900 m à partir du lac Walton. Aucun site potentiel de fraie n'a été observé, et la température de l'eau était de 24 °C. Le tributaire 4 (T4) compte une série de trois barrages de castor qui pourraient limiter la circulation du poisson à 60 m de l'embouchure du lac. Aucun site potentiel de fraie n'a été observé, et la température de l'eau était de 20 °C. Le tributaire 5 (T5) est un cours d'eau intermittent. Il est traversé par un sentier à environ 325 m du lac. Aucun site potentiel de fraie n'a été observé et un vieux barrage de castor à l'embouchure a été relevé. La température de l'eau était de 21 °C. L'émissaire coule sur une courte distance (100 m) avant de se jeter dans le lac Réal. L'émissaire, en son centre, est traversé par un chemin. Il y a deux sites de fraie de faible potentiel (figure 5) en aval et en amont du ponceau du chemin.

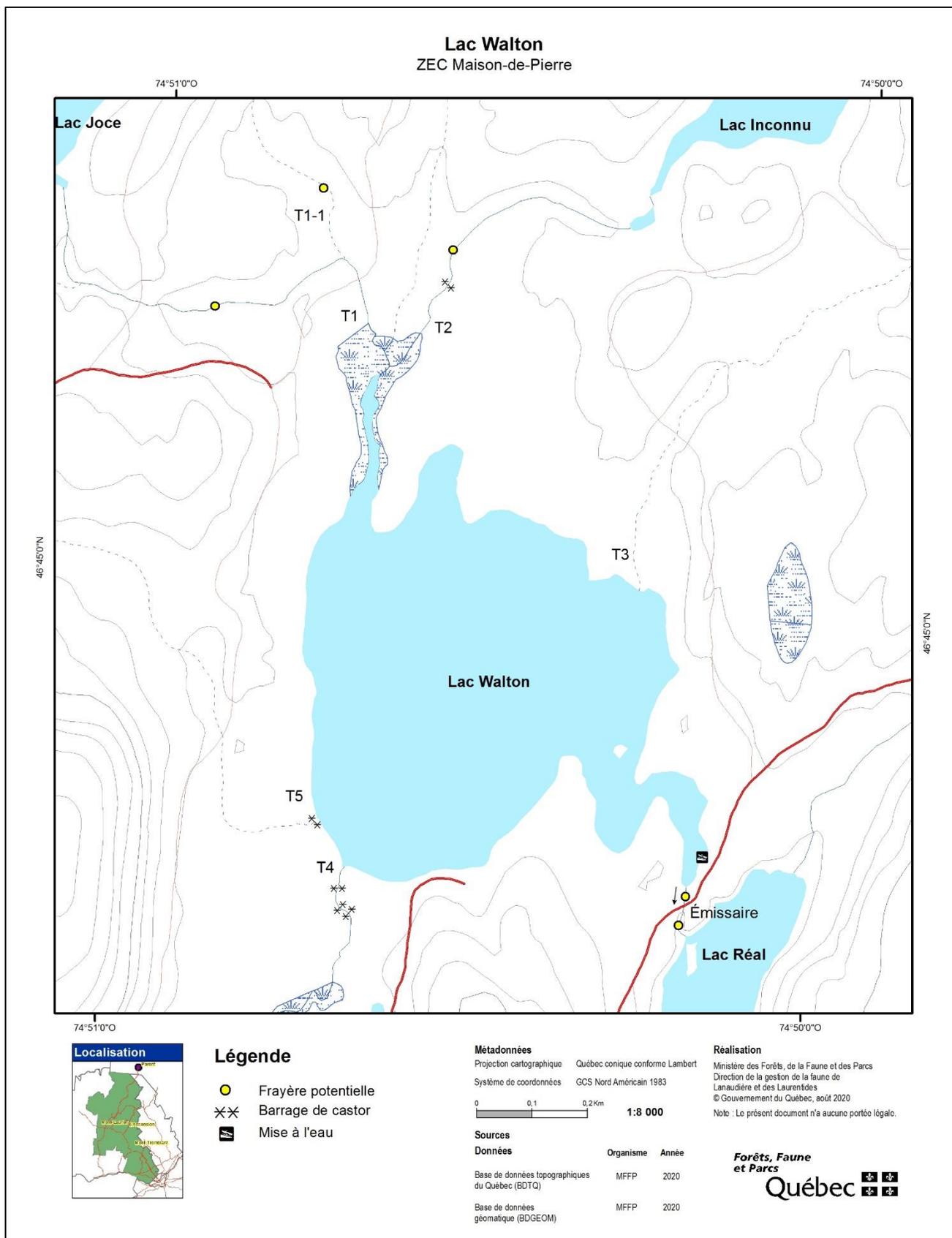


Figure 5. Caractérisation sommaire des cours d'eau du lac Walton sur le territoire de la zec de la Maison-de-Pierre

4.4 Inventaire ichtyologique

Au total, 198 spécimens d'ombles de fontaine, 570 spécimens du genre *Chrosomus* sp. et 506 menés à grosse tête ont été capturés durant la pêche expérimentale (tableau 3, annexe 1).

Les captures par unité d'effort ainsi que la biomasse totale par unité d'effort sont présentées dans le tableau 3. L'abondance de l'omble de fontaine est de 33 poissons/nuit-filet et sa biomasse est de 5,9 kg/nuit-filet.

Tableau 3. Résultats des pêches expérimentales (aux filets expérimentaux et bourrolles) effectuées au lac Walton, du 7 au 9 août 2018

<i>Engin</i>	<i>Espèce</i>	<i>Nombre</i>	<i>CPUE (poissons/nuit-filet)</i>	<i>BPUE (kg/nuit-filet)</i>
Filets expérimentaux	Omble de fontaine	198	33	5,9
Bourrolles	<i>Chrosomus</i> sp.	570	-	-
	Mené à grosse tête.	506	-	-

4.5 Descripteurs biologiques

Les ombles de fontaine collectés par la pêche expérimentale mesurent en moyenne 237 mm et pèsent en moyenne 179 g (tableau 4). Les ombles capturés étaient âgés de 2 à 6 ans (figure 7). La relation obtenue entre la masse et la longueur est présentée dans la figure 9.

Tableau 4. Longueur totale (LT_{max}), masse et âge moyen des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale effectuée au lac Walton en 2018. Les valeurs entre parenthèses indiquent l'étendue des données.

	<i>Nombre</i>	<i>Longueur totale moyenne (mm)</i>	<i>Masse totale moyenne (g)</i>	<i>Âge moyen</i>
Femelles	121	243 (190-297)	194 (50-338)	3,1 (2,4-3,8)
Mâles	75	228 (177-280)	159 (54-264)	2,8 (2,1-3,5)
Total	196	237 (184-291)	179 (50-231)	3,0 (2,3-3,7)

4.6 Structure de la population d'ombles de fontaine

La répartition des ombles capturés en fonction de leur taille révèle une population plutôt hétérogène en ce qui a trait à la taille (figure 6). Les classes les plus abondantes sont celles de 230 à 239 mm, et vient ensuite celle de 280 à 289 mm. On note l'absence de spécimens dans trois classes de petite taille, soit de 100 à 139 mm, mais, à cette taille, les ombles ne sont pas tous capturés aux filets. Lorsqu'on étudie la distribution selon l'âge, la cohorte des ombles âgés de 3 ans domine (figure 7). La plus jeune classe d'âge entièrement capturée par les engins de pêche est la 2 ans, ce qui ne signifie pas que les ombles d'âge inférieur sont moins abondants dans la population. Il y a eu quelques plus vieux spécimens âgés 5 et 6 ans.

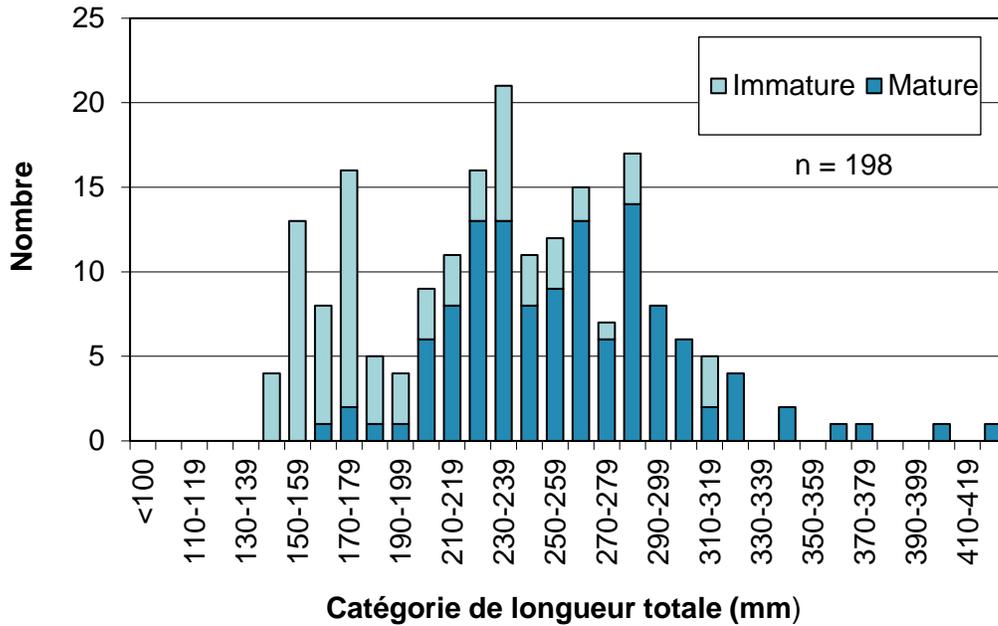


Figure 6. Distribution de la fréquence de taille (en millimètres), en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine capturés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018

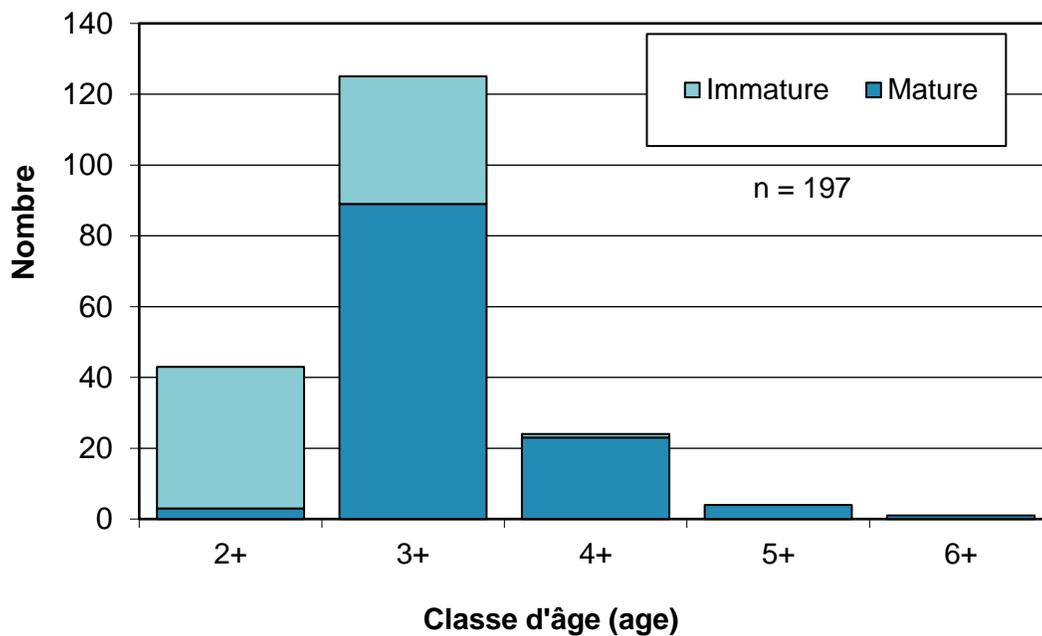


Figure 7. Distribution de la fréquence d'âge, en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine récoltés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018

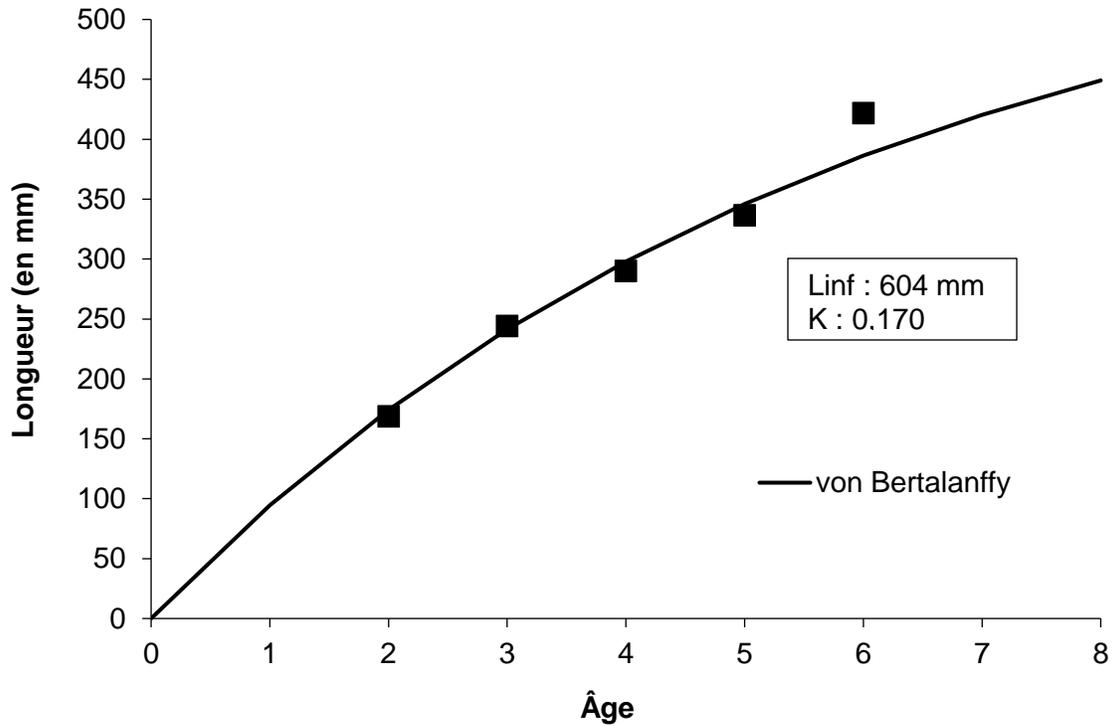


Figure 8. Croissance des ombles (tous sexes confondus) du lac Walton selon le modèle de von Bertalanffy pondéré durant la pêche expérimentale, en 2018.

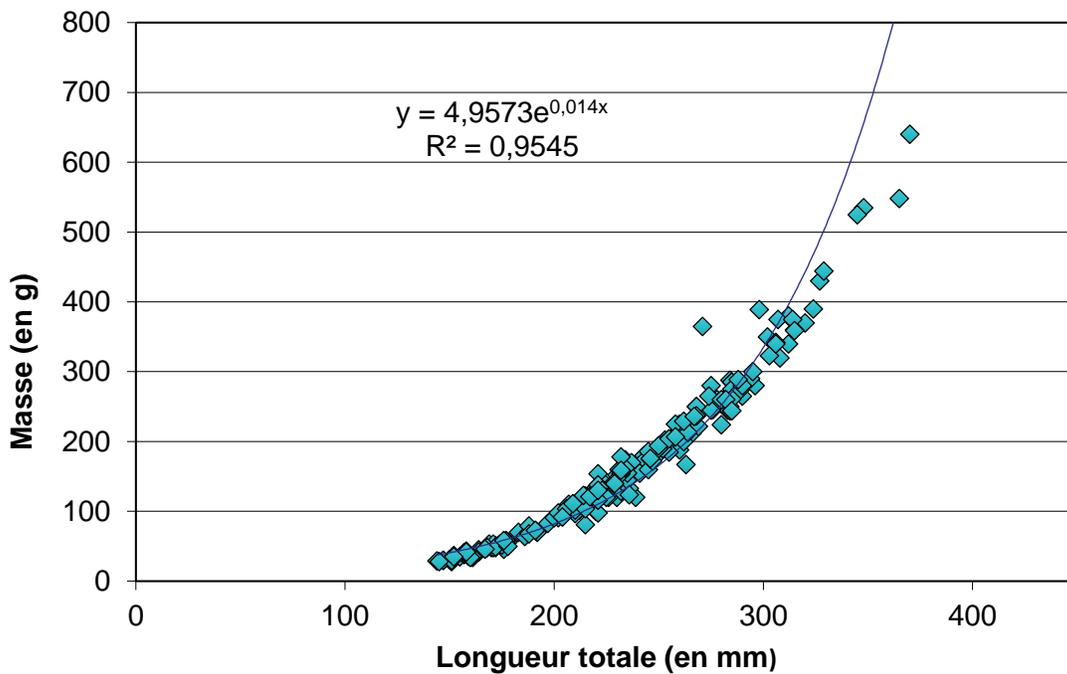


Figure 9. Relation entre la masse et la longueur totale des ombles de fontaine au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018

4.7 Indice proportionnel de distribution des tailles

L'utilisation de l'indice proportionnel de distribution des tailles, qui donne une appréciation de la taille des prises, a permis de démontrer que les ombles de fontaine provenant de la pêche expérimentale appartenaient majoritairement à la catégorie « stock » (59 %). La proportion d'individus dans la classe « qualité », soit 37 %, est élevée comparativement aux résultats précédents obtenus pour d'autres inventaires réalisés dans la région des Laurentides (figure 10). Les ombles de fontaine des classes « préférée » et « mémorable » représentent 4 % des captures.

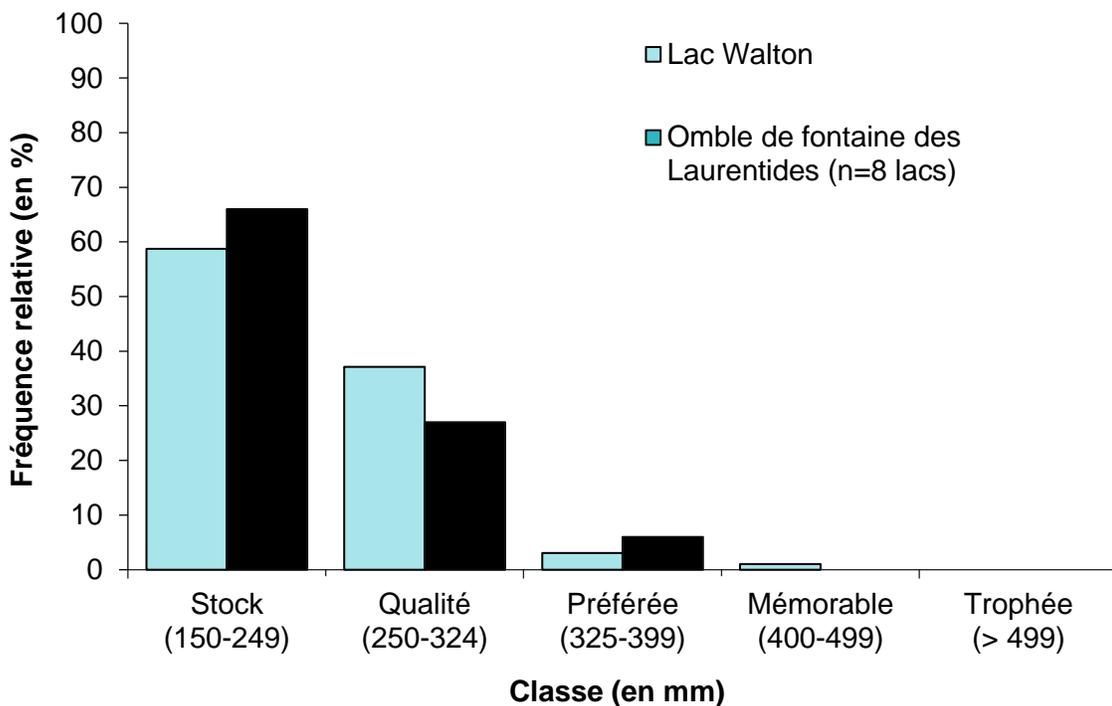


Figure 10. Répartition des ombles de fontaine selon les catégories de taille de l'indice PSD capturés au lac Walton durant la pêche expérimentale, en 2018

4.8 Maturité sexuelle

La maturité sexuelle est atteinte à une taille de 248 mm pour 50 % des ombles mâles, à 209 mm pour les femelles et à 219 mm pour les deux sexes confondus. La taille à maturité obtenue est plus élevée chez les mâles que chez les femelles, alors qu'on observe habituellement l'inverse. Pour l'ensemble des sexes, elle se situe dans l'étendue des tailles à maturité obtenue, qui a varié de 205 mm à 298 mm au cours des inventaires réalisés jusqu'à maintenant dans les plans d'eau à ombles de fontaine des Laurentides.

4.9 Segment femelle

L'abondance et la biomasse des femelles reproductrices sont de bons indicateurs de l'état de la population et de son potentiel reproducteur. Au lac Walton, l'abondance et la biomasse de femelles matures sont élevées, soit 15,2 femelles et 3,5 kg par nuit-filet.

4.10 Taux de mortalité

Le taux de mortalité représente la proportion de poissons d'un âge donné qui ne survivra pas jusqu'à l'âge suivant, ce qui comprend la mort naturelle et la mort engendrée par la pêche. Le taux instantané de mortalité totale (Z) obtenu a été estimé à 0,72, ce qui représente un taux annuel de mortalité totale (A) de 51 %. Le taux varie de 54 à 68 % pour les inventaires similaires réalisés jusqu'à maintenant dans les Laurentides.

4.11 Outil de diagnostic

Le taux de mortalité ainsi que la BPUE sont utilisées comme points de référence biologique pour évaluer l'état des populations :

- Stade 1 (en santé), caractérisé par un faible taux de mortalité et une biomasse élevée. Il s'agit d'une pêcherie qui est bien gérée ou d'une pêcherie qui est dans les premiers stades de développement.
- Stade 2 (surexploitation récente), caractérisé par un taux de mortalité élevé et une biomasse élevée. Ce stade ne peut exister que durant les premières années d'exploitation intensive, les combinaisons de taux de mortalité et de biomasse étant instables dans ce quadrant. Une baisse de l'exploitation est essentielle pour un retour à la stabilité.
- Stade 3 (surexploitation avancée), caractérisé par un taux de mortalité élevé et une biomasse faible. Cet état est indicateur d'une population qui a été surexploitée et où un déclin dans la biomasse est apparu. Si le taux d'exploitation ne tend pas vers l'extinction (F_{EXT}), une population peut demeurer dans cet état de façon relativement stable.
- Stade 4 (dégradée, en voie de récupération), caractérisé par un faible taux de mortalité et une biomasse faible. Cet état est indicateur d'une population qui pourrait avoir été surexploitée dans le passé, mais où les pêcheurs ont délaissé le plan d'eau par manque d'intérêt.

Le lac Walton se trouve dans la catégorie « en santé » (stade 1). Le taux de mortalité est inférieur au seuil de surexploitation (51 % au lac Walton par rapport à la valeur seuil de 65 %). La biomasse est supérieure à la limite de la valeur utilisée pour considérer la population comme étant en santé (5,9 kg par rapport à la valeur seuil de 3,0 kg) (figure 11).

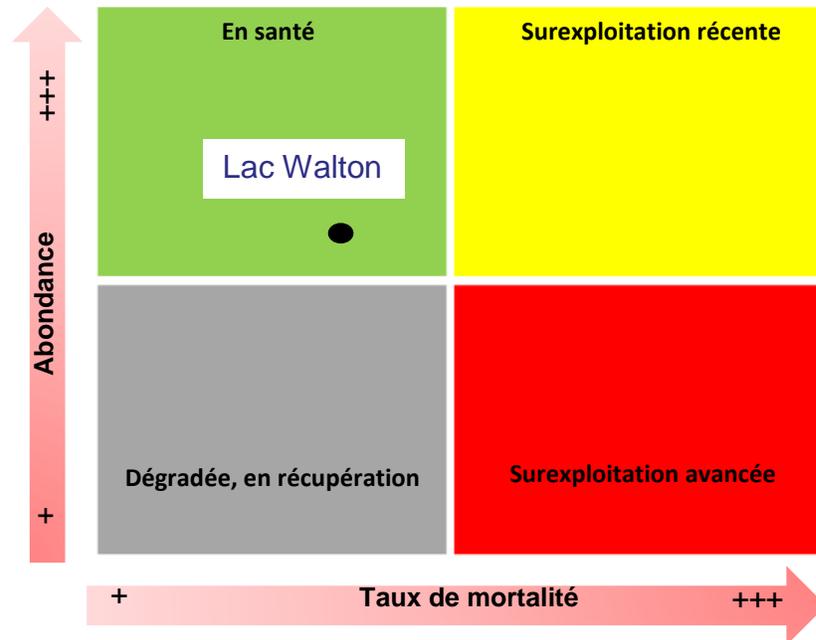


Figure 11. État de la population d'omble de fontaine du lac Walton en 2018 établi à partir des points de référence biologique

4.12 Statistiques de pêche sportive

Les données de pêche sportive sont présentées dans les figures 12 et 13. Parmi les lacs à omble de fontaine de la zec de la Maison-de-Pierre, ce plan d'eau compte parmi ceux qui obtiennent les meilleurs résultats de pêche sportive en matière de rendement et de succès de pêche. Le rendement moyen du lac Walton a été aussi élevé que 5,3 kg/ha de 2000 à 2009 lorsque la pression de pêche moyenne était de 6,6 jours-pêche/ha.

Depuis 2010 cependant, on observe des changements dans les indicateurs. Plusieurs de ceux-ci sont à la baisse. Le rendement moyen pour la période de 2010 à 2019 a été de 2,66 kg/ha, soit une baisse de 56 % (figure 13). Pendant cette même période, la pression de pêche n'a diminué que de 14 %, soit de 5,53 à 4,78 jours-pêche/ha. Le succès a baissé dramatiquement de 4,25 ombles/jour-pêche en moyenne de 2000 à 2009 à 2,14 ombles/jour-pêche de 2010 à 2019 (figure 12). Cette baisse a été particulièrement prononcée de 2009 à 2012. À l'inverse, la masse moyenne des prises d'ombles de fontaine a augmenté de 2000 à 2019. Elle est passée d'une valeur moyenne de 192 g de 2000 à 2009 à une valeur moyenne de 281 g de 2010 à 2019 (figure 12). Cette augmentation est plus prononcée à partir de 2016.

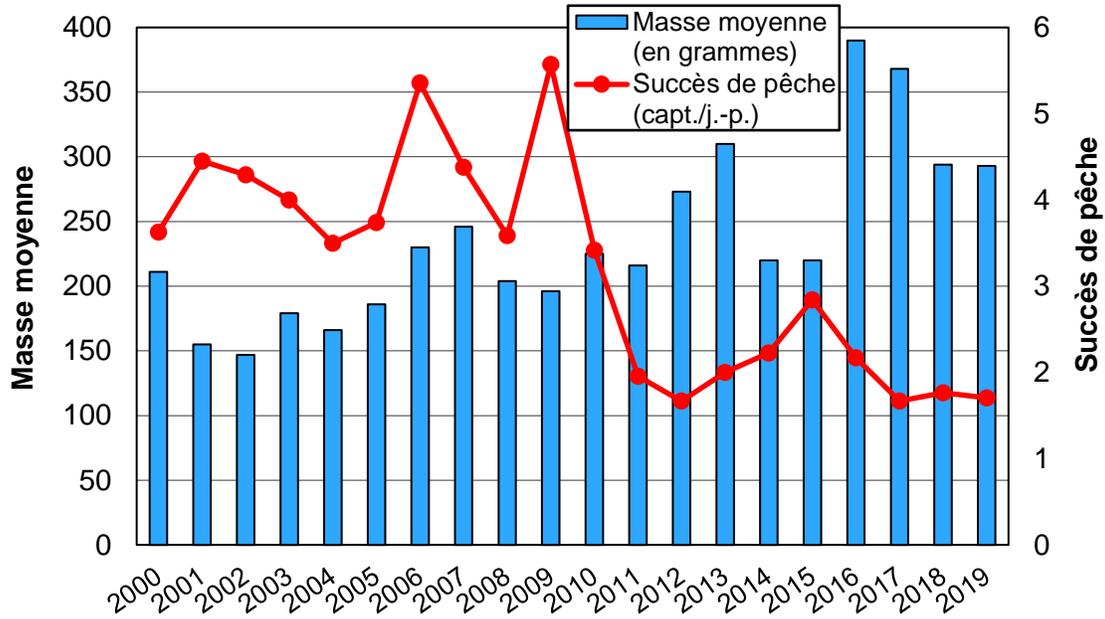


Figure 12. Succès de pêche et masse moyenne des prises au lac Walton, de 2000 à 2019

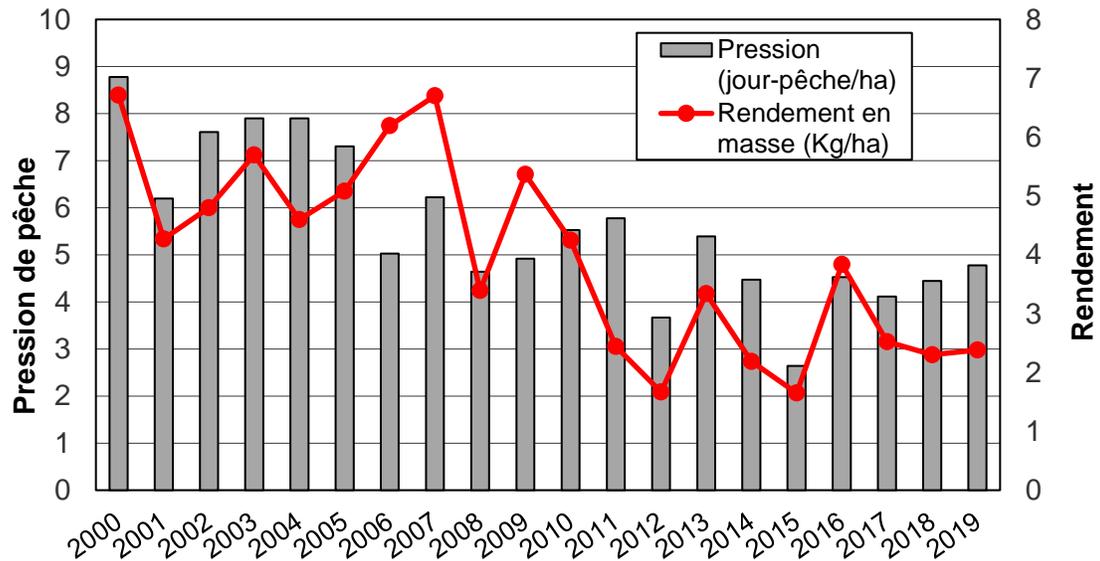


Figure 13. Pression (en jour de pêche par hectare) et rendement de pêche (en kilogrammes d'ombles par hectare) du lac Walton, de 2000 à 2019

5. Discussion

Bathymétrie

L'omble de fontaine est particulièrement influencé par les conditions environnementales de son habitat. La morphométrie des lacs influe, quant à elle, sur le nombre d'habitats qu'on y trouve (Côté et collab., 2011). Cette espèce occupe fréquemment les zones littorales peu profondes et productives qui caractérisent les lacs irréguliers (Scott et Crossman, 1974). L'importance de la zone littorale d'un plan d'eau se traduit généralement par l'indice de développement du littoral (Service de la faune aquatique, 2011). Le lac Walton présente un faible indice de développement du rivage suggérant une forme sans irrégularités importantes. Le rapport $Z_{\text{moy}}/Z_{\text{max}}$, qui exprime le relief du plan d'eau sous la surface, indique quant à lui des pentes modérées par endroits. La faible profondeur moyenne du lac contribue à favoriser la productivité de l'omble et à générer un potentiel de pêche intéressant. Généralement, les caractéristiques morphométriques du plan d'eau font que son potentiel pour l'omble de fontaine est moyen.

Physico-chimie

En ce qui concerne la qualité physico-chimique de l'habitat, l'omble de fontaine a besoin d'un milieu dont la teneur en oxygène dissous est d'au moins 5 mg/l et dont la température est de 20 °C et moins (MFFP, 2020). Néanmoins, la température optimale pour la croissance estivale chez l'adulte se situerait plutôt de 11 à 16 °C (Raleigh, 1982). Le lac Walton présente des conditions thermiques et d'oxygène optimales entre 2 et 3 m de profondeur. L'hypolimnion, situé à 6 m de profondeur jusqu'au fond, est particulièrement anoxique. Le phénomène de respiration des décomposeurs, qui s'attaquent à dégrader la matière organique, est ce qui engendre généralement le milieu anoxique à cette profondeur (Carignan, 2008). Certains lacs ont aussi la particularité morphométrique d'avoir un volume d'hypolimnion très réduit en raison de leur forme de cuvette. Cette réalité peut contribuer à une consommation rapide de l'oxygène par les décomposeurs. On dit alors que l'anoxie est associée à la morphométrie du lac (Carignan et collab., 2003). Cette hypothèse pourrait s'appliquer au lac Walton. L'habitat préférentiel de l'omble de fontaine se situe généralement entre la surface d'un lac et une profondeur de 10 m si la concentration en oxygène dissous est d'au moins 5 ppm et si la température est de 10 °C ou plus (Pettigrew, 2011). Au lac Walton, le volume d'habitat préférentiel correspond à 16,5 % du volume total du plan d'eau. En ce qui a trait aux valeurs optimales de pH pour l'omble de fontaine, elles seraient de 6,5 à 8 (Raleigh, 1982). L'acidité de l'eau du lac Walton est de 5,0 ou moins de 3 à 8 m. Cette acidité pourrait nuire, notamment, à la survie des jeunes ombles de fontaine. St-Pierre et Moreau (1985) et Menendez (1976) mentionnent que la survie des œufs et des alevins d'ombles de fontaine pourrait être compromise à partir

d'un pH de 5,0. Ainsi, globalement, les paramètres physico-chimiques du lac Walton sont des facteurs limitants pour l'omble de fontaine, particulièrement en période estivale.

Caractérisation de cours d'eau

Selon la caractérisation sommaire des tributaires et de l'émissaire du lac Walton, les cours d'eau présentent un potentiel moyen pour l'omble de fontaine. La température de certains cours d'eau est trop élevée en été. De plus, à certains endroits, des obstacles pourraient limiter l'accessibilité et la circulation du poisson. Néanmoins, il est intéressant de constater qu'il y a quelques sites potentiels de fraie. Ces secteurs seraient à confirmer pendant la période de fraie de l'omble de fontaine.

Inventaire ichtyologique

L'inventaire ichtyologique a révélé que la population d'ombles de fontaine du lac Walton vit en sympatrie avec d'autres espèces de poissons dans son habitat, soit le genre *Chrosomus* sp et le mené à grosse tête. Avec ces espèces, le lac Walton est considéré comme abritant une population vivant en sympatrie simple². L'abondance de l'omble de fontaine au lac Walton (33 ombles/nuit-filet) est toutefois élevée malgré la présence de ces compétiteurs. Elle se situe près de la moyenne mesurée chez d'autres populations vivant en allopatrie ou en sympatrie simple des Laurentides (38,5 ombles/nuit-filet). L'abondance varie toutefois d'un plan d'eau à l'autre. La productivité naturelle peut effectivement varier selon plusieurs facteurs tels que la durée de la saison de croissance, la présence de compétiteurs et la qualité de son habitat. Ainsi, l'abondance ne peut être utilisée comme seul indicateur de l'état d'une population. D'autres indicateurs tels que la biomasse (BPUE) observée par rapport à la biomasse attendue en fonction des caractéristiques de l'habitat ou de la communauté (MFFP, en préparation), le taux de mortalité observé ou la biomasse de femelles matures permettent de juger de l'état d'une population.

Structure de population

La distribution de taille obtenue au lac Walton affiche une population d'ombles de fontaine composée d'individus de plusieurs tailles, bien qu'il y ait eu une majorité d'individus dans deux classes, soit les 230 à 239 mm et les 280 à 289 mm. On remarque qu'à partir de la taille moyenne, soit la classe de 230 à 239 mm, la fréquence de capture des ombles ne diminue pas constamment, ce qui suggère des taux de mortalité et de recrutement qui ne seraient pas constants d'une année à l'autre au lac Walton. La structure d'âge fait ressortir que la population d'ombles de fontaine du lac Walton comprend plusieurs

² Sympatrie simple : population d'ombles de fontaine dont les espèces présentes sont considérées comme de faibles compétiteurs.

classes d'âge, dont des individus âgés de 5 et 6 ans. Les plus vieux spécimens, tels que ceux âgés de 5 et 6 ans, sont généralement observés que dans les populations faiblement exploitées. Il y a notamment plusieurs classes d'âge permettant de soutenir la pêche sportive. L'âge moyen de la population de 3,0 ans est un peu plus élevé que l'âge de 2,5 ans observé dans les autres plans d'eau de la province, selon les travaux du Plan de gestion de l'omble de fontaine (MFFP, en préparation).

L'indice proportionnel de distribution des tailles

Selon l'indice proportionnel de distribution des tailles, le lac Walton compte plusieurs individus de taille « qualité » (ou supérieure à celle-ci), soit 41 %. Cette proportion est plus élevée que laissent entendre les résultats obtenus pour d'autres plans d'eau des Laurentides inventoriés jusqu'à maintenant. Néanmoins, la majorité des spécimens se trouvent dans la classe « stock » (59 %), qui comprend souvent les plus jeunes spécimens qui viennent d'entrer dans la pêche.

Segment femelle

Une biomasse de femelles reproductrices supérieure à 0,7 kg par nuit-filet indique que la population est en santé. La biomasse de femelles reproductrices au lac Walton est largement supérieure à ce seuil avec 3,5 kg par nuit-filet. Cette biomasse est considérée comme suffisante au renouvellement de la population.

Outil de diagnostic

Selon les points de référence biologique, le lac Walton affiche un taux de mortalité considéré comme faible, étant sous le seuil de 65 %. Cette valeur a été développée dans le cadre du Plan de gestion de l'omble de fontaine (2020-2028). Considérant la BPUE élevée et le faible taux de mortalité sous le seuil de 65 %, la population d'ombles de fontaine du lac Walton est classée comme en santé.

Statistiques de pêche sportive

Depuis 2010, des changements importants sont survenus dans les indicateurs de pêche sportive. La diminution rapide du succès et du rendement de pêche et l'augmentation de la masse moyenne des prises laissent supposer que des facteurs ayant une influence sur la population d'ombles de fontaine ont été modifiés récemment. Des modifications pourraient être survenues notamment dans l'habitat de l'omble de fontaine du lac Walton, possiblement quant aux sites de fraie (quantité et qualité). Arvisais (2004) mentionne qu'une diminution du succès conjuguée à une augmentation de la masse moyenne des prises est souvent attribuable à un recrutement insuffisant (peu de jeunes recrues viennent augmenter la population). Il faut considérer toutefois que, généralement au Québec, le succès de pêche

à l'omble de fontaine est à la baisse et la masse moyenne des captures est à la hausse (Plourde-Lavoie, 2014). Les changements rapides qui sont survenus tendent néanmoins à confirmer l'hypothèse d'une problématique en ce qui a trait au recrutement. Conséquemment, le contingent actuel semble trop élevé par rapport à la productivité plus limitée du plan d'eau .

Le rendement de pêche, et donc le prélèvement d'ombles de fontaine, est élevé au lac Walton. Il est d'ailleurs demeuré au-delà de la valeur seuil de productivité théorique de 1,77 kg/ha établie par le modèle Valin (Valin, données non publiées), presque même du double à l'occasion. Ces résultats permettent de supposer que le lac Walton peut produire une biomasse importante d'ombles de fontaine et que le modèle de Valin pourrait donc possiblement sous-estimer la productivité réelle des ombles de fontaine de ce plan d'eau. Il faut toutefois interpréter ce résultat avec prudence, un prélèvement trop élevé d'ombles de fontaine pourrait entraîner la surexploitation de la population. Les conséquences de la surexploitation de la population d'ombles de fontaine peuvent prendre plusieurs années avant d'être visibles, et les indicateurs de pêche ont montré des changements importants au cours des dernières années. Les résultats de la pêche expérimentale montrent néanmoins que, pour l'instant, la biomasse d'ombles de fontaine est suffisante et que le taux de mortalité est adéquat pour considérer cette population comme en santé.

6. Conclusion

L'inventaire réalisé au lac Walton confirme que l'omble de fontaine vit en sympatrie avec du mené à grosse tête et des spécimens du genre *Chrosomus* sp.

L'habitat du lac Walton pour l'omble de fontaine, dans le cadre de l'échantillonnage, s'est avéré restreignant pour une proportion importante de la colonne d'eau. Bien que la qualité physico-chimique de l'habitat semble limitante, la population d'ombles de fontaine se porte bien.

La population d'ombles de fontaine du lac Walton est caractérisée par une densité élevée. Le lac Walton obtient des rendements qui sont dans les plus élevés de la région. Toutefois, les données de pêche expérimentale ne nous permettent pas de savoir si la densité d'ombles de fontaine mesurée en 2018 est à la hausse ou à la baisse par rapport à ce qu'elle était auparavant. La diminution rapide et soutenue du succès de pêche en 2009 nous laisse supposer qu'elle aurait diminué au courant des dernières années. Le taux de mortalité annuelle, qui est un bon indicateur de la pression de pêche, est inférieur au seuil de surexploitation. La biomasse de femelles matures est élevée et permet d'assurer le renouvellement de la population. L'ensemble des indicateurs montre que la population d'ombles de fontaine se porte bien actuellement. Néanmoins, avec la baisse observée depuis 2010 de certains indicateurs de pêche, la situation demeure malgré tout préoccupante et devra être suivie attentivement au cours des prochaines années.

Afin de maintenir une bonne qualité de pêche, l'accessibilité aux cours d'eau doit être maintenue ainsi que la qualité des frayères. Le contingent actuel semble trop élevé par rapport à la productivité plus limitée du plan d'eau. Des mesures particulières de protection, comme des modalités forestières plus adaptées aux lacs abritant des populations allopatriques ou sympatriques à haut rendement, soit les sites fauniques d'intérêt, pourront être envisagées.

Liste des références

- ARVISAIS, M. (2004). *L'importance des statistiques d'exploitation précises dans la saine gestion des populations de poissons*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, 20 p.
- ANDERSON, R. O. Y. et R. M. NEUMANN (1996). "Length, weight, and associated structural indices" dans *Fisheries techniques, 2nd edition*, B. R. Murphy & D. W. Willis (Eds.), Bethesda, Maryland, American Fisheries Society: 447-482.
- BERTALANFFY, L. V. (1938). "A Quantitative theory of Organic Growth" (Inquiries on Growth Laws. II), *Human Biology*, 10: 181.
- CARIGNAN, R. (2008). *Évolution de l'état des lacs de la municipalité de Saint-Hippolyte entre 1998 et 2007*, Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, 60 p.
- CARIGNAN, R., H. V. LEEVWEN et C. CRAGO (2003). *État des lacs de la Municipalité de Saint-Hippolyte et de deux lacs de la Municipalité de Prévost en 2001 et 2002*, Station de biologie des Laurentides, Université de Montréal, 116 p.
- CÔTÉ, D., B. K. ADAMS, K. D. CLARKE et M. LANGDON (2011). "Salmonid biomass and habitat relationships for small lakes", *Environmental Biology of Fishes*, 92: 351-360.
- 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.
- DEMERS, A et M. ARVISAIS (2011) *Guide de normalisation des inventaires bathymétriques*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Service de la faune aquatique, Québec, 32 p.
- GABELHOUSE, D. W. (1984). "A Length-Categorization System to Assess Fish Stocks", *North American Journal of Fisheries Management*, 4(3): 273-285.

LACASSE, S. et P. MAGNAN (1994). *Distribution post-glaciaire de l'omble de fontaine dans le bassin hydrographique du fleuve Saint-Laurent : impact des interventions humaines*, Université du Québec à Trois-Rivières, pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 83 p.

MENENDEZ, R. (1976). "Chronic effects of reduced pH on Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*)", *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 33: 118-123

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2020). Le réseau de surveillance volontaire des lacs, méthode [En ligne] [<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>].

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2007). *La faune et la nature, ça compte! Le tourisme lié à la pêche sportive : une contribution significative à l'économie régionale*, 16 p.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2019). *Plan de gestion de l'omble de fontaine au Québec (2020-2028)*, document synthèse, 16 p. [https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/PG_Omble-fontaine.pdf].

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2020). *Poissons du Québec* [En ligne], [<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/omble-fontaine.jsp>].

PÊCHES ET OCÉANS CANADA (2012). *Enquête sur la pêche récréative au Canada (2010)*, Analyses économiques et statistiques, Politiques stratégiques, Gestion des ressources, Gestion des écosystèmes et des pêches, Ottawa, 34 p.

PETTIGREW, P. (2011). *Mise à jour des normes de pêche expérimentale à l'omble de fontaine*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la faune aquatique, Québec, 19 p.

PLOURDE-LAVOIE, P. (2014). *Tendances temporelles de la pêche récréative à l'omble de fontaine dans les territoires fauniques structurés du Québec*, mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, 102 p,

RALEIGH, R. F. (1982). *Habitat suitability index models: Brook trout*, U. S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, 53 p.

ROBSON, D. S. et D. G. CHAPMAN (1961). "Catch Curves and Mortality Rates", *Transaction of the American Fisheries Society*, 90(2): 181-189.

SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN (1974). *Poissons d'eau douce du Canada*, Ottawa, ministère de l'Environnement, Services des pêches et des sciences de la mer.

SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (2011). *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire itchyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.

SMITH M. W., A. Y. THEN, C. WOR, G. RALPH, K. H. POLLOCK et J. M. HOENING (2012). "Recommendations for Catch-Curve Analysis", *North American Journal of Fisheries Management*, 32(5): 956-967 p.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (2002). *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques des Laurentides*, Direction de l'aménagement de la faune des Laurentides, Saint-Faustin–Lac-Carré, 108 p. + annexes.

ST-PIERRE, M. et G. MOREAU (1985). *Influence de l'acidification des eaux sur la reproduction de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) dans des lacs de la réserve faunique des Laurentides*, rapport présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 100 p.

Annexes

Annexe 1. Description de la récolte effectuée à l'aide des filets expérimentaux et des bourolles

Station	Mailles au bord	Profondeur du filet		Durée de la pêche (h:min)	Espèces capturées	Nombre
		Minimum (m)	Maximum (m)			
FO1	Grande	1,5	3,6	19:59	Ombles de fontaine	5
FO2	Petite	1,7	4,0	22:31	Ombles de fontaine	55
FO3	Grande	1,8	2,2	22:47	Ombles de fontaine	13
FO5	Grande	1,5	4,4	20:09	Ombles de fontaine	73
FO7	Petites	2,1	6,9	20:03	Ombles de fontaine	1
FO8	Petites	1,6	2,8	21:21	Ombles de fontaine	51
B1	-	-	-	19:00	Mené à grosse tête	2
B1	-	-	-	19:00	<i>Chrosomus</i> sp.	4
B2	-	-	-	17:46	Mené à grosse tête	251
B2	-	-	-	17:46	<i>Chrosomus</i> sp.	120
B3	-	-	-	22:40	Mené à grosse tête	105
B3	-	-	-	22:40	<i>Chrosomus</i> sp.	221
B4	-	-	-	19:40	Mené à grosse tête	25
B4	-	-	-	19:40	<i>Chrosomus</i> sp.	118
B5	-	-	-	19:48	Mené à grosse tête	118
B5	-	-	-	19:48	<i>Chrosomus</i> sp.	105
B6	-	-	-	22:24	Mené à grosse tête	5
B6	-	-	-	22:24	<i>Chrosomus</i> sp.	2

FO1 à FO8 : Filets expérimentaux

B1 à B6 : Bourolles

Annexe 2 : Description des spécimens d'ombles de fontaine capturés

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
1	FO8	Ombles de fontaine	150	31	Femelle	Non	2
2	FO8	Ombles de fontaine	147	30	Mâle	Non	2
3	FO8	Ombles de fontaine	144	29	Femelle	Non	2
4	FO8	Ombles de fontaine	151	28	Indéterminé	Non	2
5	FO8	Ombles de fontaine	161	34	Femelle	Non	2
6	FO8	Ombles de fontaine	147	30	Mâle	Non	2
7	FO8	Ombles de fontaine	159	39	Mâle	Non	2
8	FO8	Ombles de fontaine	155	35	Femelle	Non	2
9	FO8	Ombles de fontaine	157	38	Mâle	Non	2
10	FO8	Ombles de fontaine	178	56	Femelle	Non	2
11	FO8	Ombles de fontaine	172	48	Mâle	Non	2
12	FO8	Ombles de fontaine	192	70	Femelle	Non	2
13	FO8	Ombles de fontaine	158	43	Femelle	Non	2
14	FO8	Ombles de fontaine	164	45	Mâle	Non	2
15	FO8	Ombles de fontaine	176	54	Femelle	Non	3
16	FO8	Ombles de fontaine	172	51	Mâle	Non	2
17	FO8	Ombles de fontaine	164	42	Mâle	Non	2
18	FO8	Ombles de fontaine	170	48	Mâle	Oui	2
16	FO8	Ombles de fontaine	169	53	Mâle	Non	3
20	FO8	Ombles de fontaine	176	46	Femelle	Non	3
21	FO8	Ombles de fontaine	174	53	Mâle	Non	2
22	FO8	Ombles de fontaine	177	57	Femelle	Oui	3
23	FO8	Ombles de fontaine	171	48	Mâle	Non	3
24	FO8	Ombles de fontaine	202	91	Femelle	Non	3
25	FO8	Ombles de fontaine	197	83	Mâle	Oui	3
26	FO8	Ombles de fontaine	230	120	Femelle	Non	3
27	FO8	Ombles de fontaine	200	91	Femelle	Oui	4
28	FO8	Ombles de fontaine	220	100	Mâle	Oui	3
29	FO8	Ombles de fontaine	206	100	Femelle	Oui	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
30	FO8	Ombles de fontaine	210	105	Femelle	Oui	3
31	FO8	Ombles de fontaine	212	102	Femelle	Oui	3
32	FO8	Ombles de fontaine	246	170	Femelle	Oui	3
33	FO8	Ombles de fontaine	237	160	Femelle	Oui	3
34	FO8	Ombles de fontaine	217	120	Femelle	Oui	3
35	FO8	Ombles de fontaine	235	150	Mâle	Oui	3
36	FO8	Ombles de fontaine	215	81	Femelle	Oui	3
37	FO8	Ombles de fontaine	266	212	Mâle	Non	3
38	FO8	Ombles de fontaine	228	136	Mâle	Oui	3
39	FO8	Ombles de fontaine	276	246	Femelle	Oui	4
40	FO8	Ombles de fontaine	290	280	Femelle	Oui	3
41	FO8	Ombles de fontaine	232	129	Femelle	Oui	3
42	FO8	Ombles de fontaine	253	190	Mâle	Non	3
43	FO8	Ombles de fontaine	260	225	Femelle	Oui	4
44	FO8	Ombles de fontaine	283	245	Mâle	Oui	
45	FO8	Ombles de fontaine	206	100	Mâle	Oui	4
46	FO8	Ombles de fontaine	183	70	Mâle	Non	2
47	FO8	Ombles de fontaine	370	640	Femelle	Oui	4
48	FO8	Ombles de fontaine	308	320	Femelle	Oui	4
49	FO8	Ombles de fontaine	262	215	Mâle	Oui	3
50	FO8	Ombles de fontaine	278	260	Mâle	Oui	3
51	FO8	Ombles de fontaine	268	250	Mâle	Non	3
52	FO1	Ombles de fontaine	157	41	Mâle	Non	2
53	FO1	Ombles de fontaine	212	110	Femelle	Oui	3
54	FO1	Ombles de fontaine	230	152	Mâle	Non	3
55	FO1	Ombles de fontaine	256	192	Femelle	Oui	3
56	FO1	Ombles de fontaine	312	380	Femelle	Non	3
57	FO3	Ombles de fontaine	244	179	Mâle	Non	3
58	FO3	Ombles de fontaine	152	37	Femelle	Non	3
59	FO3	Ombles de fontaine	191	73	Femelle	Non	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
60	FO3	Ombles de fontaine	224	140	Femelle	Oui	3
61	FO3	Ombles de fontaine	221	154	Femelle	Oui	3
62	FO3	Ombles de fontaine	220	134	Mâle	Oui	3
63	FO3	Ombles de fontaine	284	288	Femelle	Oui	4
64	FO3	Ombles de fontaine	263	167	Femelle	Oui	3
65	FO3	Ombles de fontaine	401	820	Femelle	Oui	5
66	FO3	Ombles de fontaine	284	244	Femelle	Oui	4
67	FO3	Ombles de fontaine	320	370	Femelle	Oui	4
68	F03	Ombles de fontaine	262	207	Femelle	Oui	3
69	F03	Ombles de fontaine	327	430	Mâle	Oui	3
70	F07	Ombles de fontaine	159	36	Indéterminé	Non	2
71	F05	Ombles de fontaine	249	180	Femelle	Oui	3
72	F05	Ombles de fontaine	253	202	Mâle	Non	3
73	F05	Ombles de fontaine	285	285	Mâle	Non	3
74	F05	Ombles de fontaine	348	535	Femelle	Oui	4
75	F05	Ombles de fontaine	312	340	Femelle	Oui	4
76	F05	Ombles de fontaine	280	224	Mâle	Non	4
77	F05	Ombles de fontaine	243	180	Femelle	Oui	3
78	F05	Ombles de fontaine	260	188	Femelle	Oui	3
79	F05	Ombles de fontaine	207	110	Femelle	Oui	3
80	F05	Ombles de fontaine	161	35	Femelle	Non	2
81	F05	Ombles de fontaine	152	34	Mâle	Non	2
82	F05	Ombles de fontaine	160	34	Femelle	Non	2
83	F05	Ombles de fontaine	151	30	Mâle	Non	2
84	F05	Ombles de fontaine	271	365	Femelle	Oui	3
85	F05	Ombles de fontaine	242	170	Femelle	Oui	3
86	F05	Ombles de fontaine	275	280	Femelle	Oui	5
87	F05	Ombles de fontaine	220	130	Mâle	Oui	3
88	F05	Ombles de fontaine	284	250	Mâle	Oui	4
89	F05	Ombles de fontaine	202	98	Femelle	Oui	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
90	F05	Ombles de fontaine	210	97	Femelle	Non	2
91	F05	Ombles de fontaine	221	98	Mâle	Non	2
92	F05	Ombles de fontaine	210	102	Femelle	Oui	3
93	F05	Ombles de fontaine	188	70	Femelle	Non	3
94	F05	Ombles de fontaine	175	52	Femelle	Non	2
95	F05	Ombles de fontaine	177	58	Femelle	Non	2
96	F05	Ombles de fontaine	177	54	Mâle	Non	2
97	F05	Ombles de fontaine	171	53	Mâle	Non	2
98	F05	Ombles de fontaine	168	48	Mâle	Oui	2
99	F05	Ombles de fontaine	186	64	Femelle	Non	2
100	F05	Ombles de fontaine	172	49	Mâle	Non	2
101	F05	Ombles de fontaine	178	50	Mâle	Non	3
102	F05	Ombles de fontaine	234	174	Mâle	Non	3
103	F05	Ombles de fontaine	221	138	Femelle	Oui	3
104	F05	Ombles de fontaine	280	255	Femelle	Oui	3
105	F05	Ombles de fontaine	206	104	Femelle	Oui	3
106	F05	Ombles de fontaine	255	185	Femelle	Oui	3
107	F05	Ombles de fontaine	239	160	Femelle	Oui	3
108	F05	Ombles de fontaine	279	258	Mâle	Non	3
109	F05	Ombles de fontaine	236	158	Femelle	Oui	3
110	F05	Ombles de fontaine	290	265	Femelle	Oui	3
111	F05	Ombles de fontaine	235	145	Femelle	Oui	3
112	F05	Ombles de fontaine	228	140	Mâle	Non	3
113	F05	Ombles de fontaine	223	130	Femelle	Oui	3
114	F05	Ombles de fontaine	239	120	Femelle	Oui	3
115	F05	Ombles de fontaine	252	196	Femelle	Oui	3
116	F05	Ombles de fontaine	246	175	Mâle	Non	3
117	F05	Ombles de fontaine	237	170	Femelle	Oui	3
118	F05	Ombles de fontaine	226	120	Mâle	Non	3
119	F05	Ombles de fontaine	215	122	Femelle	Oui	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
120	F05	Ombles de fontaine	220	122	Femelle	Oui	3
121	F05	Ombles de fontaine	236	133	Femelle	Non	3
122	F05	Ombles de fontaine	225	120	Femelle	Oui	3
123	F05	Ombles de fontaine	215	104	Mâle	Non	3
124	F05	Ombles de fontaine	288	280	Femelle	Oui	3
125	F05	Ombles de fontaine	241	155	Femelle	Oui	3
126	F05	Ombles de fontaine	315	360	Mâle	Non	3
127	F05	Ombles de fontaine	235	155	Femelle	Oui	3
128	F05	Ombles de fontaine	307	375	Mâle	Oui	3
129	F05	Ombles de fontaine	296	280	Mâle	Oui	3
130	F05	Ombles de fontaine	235	145	Mâle	Non	3
131	F05	Ombles de fontaine	281	260	Mâle	Oui	3
132	F03	Ombles de fontaine	290	280	Mâle	Oui	3
133	F05	Ombles de fontaine	314	375	Mâle	Non	3
134	F05	Ombles de fontaine	275	245	Femelle	Oui	3
135	F05	Ombles de fontaine	258	210	Femelle	Oui	3
136	F05	Ombles de fontaine	252	190	Femelle	Oui	3
137	F05	Ombles de fontaine	235	155	Mâle	Non	3
138	F05	Ombles de fontaine	245	160	Mâle	Non	3
139	F05	Ombles de fontaine	268	250	Femelle	Oui	3
140	F05	Ombles de fontaine	285	285	Mâle	Non	3
141	F05	Ombles de fontaine	324	390	Femelle	Oui	4
142	F05	Ombles de fontaine	285	275	Femelle	Oui	4
143	F05	Ombles de fontaine	250	190	Mâle	Oui	3
144	F02	Ombles de fontaine	158	42	Femelle	Non	2
145	F02	Ombles de fontaine	152	35	Mâle	Non	2
146	F02	Ombles de fontaine	167	46	Femelle	Non	2
147	F02	Ombles de fontaine	247	172	Femelle	Oui	4
148	F02	Ombles de fontaine	236	124	Femelle	Non	3
149	F02	Ombles de fontaine	262	200	Femelle	Oui	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
150	F02	Ombles de fontaine	262	191	Mâle	Oui	3
151	F02	Ombles de fontaine	316	330	Mâle	Oui	5
152	F02	Ombles de fontaine	290	275	Femelle	Oui	4
153	F02	Ombles de fontaine	245	146	Mâle	Non	3
154	F02	Ombles de fontaine	188	79	Mâle	Oui	2
155	F02	Ombles de fontaine	221	116	Femelle	Oui	3
156	F02	Ombles de fontaine	232	154	Femelle	Oui	3
157	F02	Ombles de fontaine	214	123	Femelle	Non	3
158	F02	Ombles de fontaine	260	216	Femelle	Oui	3
159	F02	Ombles de fontaine	245	186	Femelle	Oui	3
160	F02	Ombles de fontaine	234	162	Femelle	Oui	3
161	F02	Ombles de fontaine	176	58	Mâle	Non	2
162	F02	Ombles de fontaine	204	92	Femelle	Non	2
163	F02	Ombles de fontaine	217	121	Femelle	Oui	3
164	F02	Ombles de fontaine	302	350	Femelle	Oui	4
165	F02	Ombles de fontaine	229	140	Mâle	Oui	3
166	F02	Ombles de fontaine	209	111	Femelle	Non	3
167	F02	Ombles de fontaine	250	194	Femelle	Oui	3
168	F02	Ombles de fontaine	188	68	Mâle	Non	2
169	F02	Ombles de fontaine	145	28	Femelle	Non	2
170	F02	Ombles de fontaine	294	290	Femelle	Oui	4
171	F02	Ombles de fontaine	191	73	Femelle	Non	2
172	F02	Ombles de fontaine	231	160	Mâle	Non	3
173	F02	Ombles de fontaine	221	130	Mâle	Oui	3
174	F02	Ombles de fontaine	232	178	Mâle	Oui	3
175	F02	Ombles de fontaine	255	204	Femelle	Oui	3
176	F02	Ombles de fontaine	289	274	Femelle	Oui	3
177	F02	Ombles de fontaine	258	225	Mâle	Non	3
178	F02	Ombles de fontaine	269	222	Femelle	Oui	3
179	F02	Ombles de fontaine	285	261	Femelle	Oui	3

N°	Filets	Espèce visée	Longueur (mm)	Masse (g)	Sexe	Maturité	Âge
180	F02	Ombles de fontaine	274	265	Mâle	Oui	3
181	F02	Ombles de fontaine	280	260	Mâle	Oui	3
182	F02	Ombles de fontaine	295	300	Femelle	Oui	3
183	F02	Ombles de fontaine	303	323	Mâle	Oui	4
184	F02	Ombles de fontaine	282	260	Femelle	Oui	3
185	F02	Ombles de fontaine	264	213	Femelle	Oui	3
186	F02	Ombles de fontaine	268	237	Mâle	Oui	3
187	F02	Ombles de fontaine	258	207	Femelle	Oui	3
188	F02	Ombles de fontaine	288	289	Mâle	Oui	3
189	F02	Ombles de fontaine	285	244	Femelle	Oui	3
190	F02	Ombles de fontaine	262	229	Femelle	Oui	4
191	F02	Ombles de fontaine	232	159	Femelle	Oui	3
192	F02	Ombles de fontaine	306	342	Mâle	Oui	5
193	F02	Ombles de fontaine	365	548	Femelle	Oui	5
194	F02	Ombles de fontaine	315	359	Femelle	Oui	3
195	F02	Ombles de fontaine	422	850	Femelle	Oui	6
196	F02	Ombles de fontaine	298	389	Femelle	Oui	4
197	F02	Ombles de fontaine	306	340	Mâle	Oui	3
198	F02	Ombles de fontaine	267	236	Femelle	Oui	3

F01 à F08 : Filets expérimentaux



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 