

État de la population d'ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) du lac Trego dans le territoire de la Zec Maison-de-Pierre

Mai 2020

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs



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

Cartographie

Véronique St-Hilaire, technicienne de la faune, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs³

Révision scientifique

Patrick Plourde-Lavoie, biologiste, M. Sc., ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs²

Correction et mise en page

Dominique St-Onge, adjointe administrative, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs⁴

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 central, Direction de la gestion de la faune Mauricie–Centre-du-Québec, 100, rue Laviolette, Trois-Rivières (Québec) G9A 5S9.
3. 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.
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.

Référence bibliographique à citer

TURCOTTE, C., A. RAYMOND et C. BEAUDOIN (2019). *État de la population d'ombles de fontaine (Salvelinus fontinalis) du lac Trego dans le territoire de la Zec Maison-de-Pierre*, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 34 p.

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 en situation d'allopatrie, c'est-à-dire en présence d'une seule espèce, se fait de plus en plus rare. Situé dans la Zec Maison-de-Pierre, le lac Trego pourrait abriter ce type de population. Ainsi, dans le but de confirmer les espèces présentes dans le plan d'eau, une diagnose écologique a été faite, en 2016, 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. La diagnose avait également pour objectif d'évaluer la qualité de l'habitat de l'omble de fontaine, l'état de la population et les mesures requises pour en assurer la saine gestion.

Nos travaux démontrent que l'habitat de l'omble de fontaine présente un profil d'oxygène-température considéré comme limitant. La température est élevée sur l'ensemble de la colonne d'eau et il y a absence de refuges thermiques en profondeur. Cependant, la concentration en oxygène dissout est supérieure à 5,0 ppm de la surface du lac à 3,5 m de profondeur. Le pH de l'eau se situe près de la neutralité, passant de 6,97 à 6,7 à partir de la surface jusqu'au fond du lac.

La diagnose faite en 2016 montre que la population d'ombles de fontaine du lac Trego ne vit pas en allopatrie. Lors des pêches expérimentales, des spécimens d'ombles de fontaine et du genre *Chrosomus* sp. ont été capturés. L'abondance de l'omble de fontaine est faible ($n = 18$; CPUE : 9 ombles/nuit-filet; BPUE : 2,89 kg/nuit-filet) comparativement à celle qui se trouve dans d'autres lacs similaires échantillonnés dans les Laurentides. Dans le passé, le meunier noir (*Catostomus commersonii*) et le mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*) étaient également présents jusqu'à ce que des interventions en matière de restauration de la population d'omble de fontaine à l'aide de la roténone soient faites au lac Trego, en 1987.

La structure d'âge montre une population qui ne comporte aucun jeune spécimen et une densité faible de vieux individus de 4 ans (4+) et 5 ans (5+). La biomasse de femelles reproductrices est faible. Le renouvellement de la population est très problématique. Dans l'ensemble, certains paramètres de population révèlent que la population d'ombles de fontaine du lac Trego n'est pas en santé.

L'évaluation des statistiques de pêche, au cours des années allant de 2000 à 2018, montre que la qualité de pêche se modifie. Depuis 2008, le succès de pêche diminue et la masse moyenne des prises augmente. Ces résultats corroborent avec les résultats des travaux de pêche normalisée qui montrent une très faible densité d'ombles de fontaine et de jeunes individus. Le problème semble provenir du

mauvais état des cours d'eau propices à la reproduction de l'omble de fontaine et du peu de sites alternatifs qui pourraient se trouver en lac.

Table des matières

1. Introduction	8
2. Site d'étude	9
2.1 Travaux de restauration et d'aménagement faunique	9
3. Méthodologie	11
3.1 Bathymétrie et physico-chimie	11
3.2 Pêche expérimentale	12
3.3 Préparation et lecture des otolithes	12
3.4 Analyse des données	14
3.4.1 Paramètres d'abondance	14
3.4.2 Structure de population	14
4. Résultats	15
4.1 Bathymétrie	15
4.2 Physico-chimie	17
4.3 Inventaire ichthyologique	19
4.4 Descripteurs biologiques	19
4.5 Structure de la population d'ombles de fontaine	20
4.6 <i>Proportional size distribution (PSD)</i>	22
4.7 Maturité sexuelle	23
4.8 Abondance de femelles matures	23
4.9 Résultats de pêche sportive	23
5. Discussion	26
6. Conclusion	30
Références bibliographiques	31
Annexe	33

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Trego	15
Tableau 2. Données physico-chimiques par station, mesurées au lac Trego, le 9 août 2016	18
Tableau 3. pH mesuré au lac Trego, le 9 août 2016	18
Tableau 4. Résultats des pêches expérimentales (aux filets expérimentaux et par bourolles) effectuées au lac Trego, du 9 au 10 août 2016	19
Tableau 5. Nombre, longueur totale, masse et âge moyen des ombles de fontaine capturés lors de la pêche expérimentale faite au lac Trego, en 2016	20
Tableau 6. Répartition de la longueur des ombles de fontaine capturés au lac Trego lors de la pêche expérimentale en 2016, selon l'indice <i>Proportional size distribution (PSD)</i>	22
Tableau 7. Densité et biomasse des ombles de fontaine femelles matures capturées lors de la pêche expérimentale faite au lac Trego, en 2016	23

Liste des figures

Figure 1. Emplacement du lac Trego sur le territoire de la Zec Maison-de-Pierre	10
Figure 2. Emplacement des stations de pêche au filet expérimental et à la bourolle et des stations de physico-chimie au lac Trego, en 2016	13
Figure 3. Carte bathymétrique du lac Trego sur le territoire de la Zec Maison-de-Pierre	16
Figure 4. Profil d'oxygène et de température du lac Trego, mesuré le 9 août 2016	18
Figure 5. Distribution des fréquences de taille (en mm), en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine capturés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016	21

Figure 6. Distribution des fréquences d'âge, en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine récoltés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016	21
Figure 7. Relation entre la masse et la longueur des ombles de fontaine récoltés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016	22
Figure 8. Récolte en ombles de fontaine et quota de pêche au lac Trego, de 2000 à 2018	24
Figure 9. Masse moyenne et succès de pêche au lac Trego, de 2000 à 2018	24
Figure 10. Pression et rendement de la pêche sportive au lac Trego, de 2000 à 2018	25

Liste des annexes

Annexe 1. Description de la récolte effectuée à l'aide des filets expérimentaux et des bourolles	33
Annexe 2. Description des spécimens d'ombles de fontaine capturés	34

1. Introduction

L'omble de fontaine est l'espèce préférée de la population québécoise. Près d'un million de pêcheurs exercent la pêche à l'omble de fontaine, ce qui occasionne 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 par rapport aux grands centres urbains (Pêches et Océans Canada, 2012; MRNF, 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 allopatriques et les plans d'eau sympatriques à haut rendement de pêche, se trouve majoritairement en territoires fauniques structurés. En situation d'allopatrie, l'omble de fontaine serait plus sujet à occuper le bassin hydrographique de la rivière Rouge, où est située, notamment, la Zec Maison-de-Pierre. Quelques populations se trouvent également dans le bassin de la rivière Gatineau et dans celui de la rivière du Lièvre (Lacasse et Magnan, 1994).

Les lacs en allopatrie sont très productifs et ils fournissent une qualité de pêche exceptionnelle (MFFP, 2019). En prenant en considération la perte importante de ces secteurs en situation d'allopatrie, souvent causée par l'envahissement des espèces compétitrices résultant des suites d'introductions humaines intentionnelles ou accidentelles, des travaux de restauration à l'aide de la roténone ont été exécutés pour rétablir le potentiel de pêche à l'omble de fontaine. En 1987, il y a eu de tels travaux au lac Trego étant donné que le meunier noir (*Catostomus commersonii*), le mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*) et le ventre rouge du nord (*Chrosomus eos*) causaient une compétition importante à l'omble de fontaine.

Avec la baisse importante de la qualité de pêche observée depuis 2008, l'équipe de la Direction de la gestion de la faune de Lanaudière-Laurentides du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec a fait une diagnose écologique en 2016 au lac Trego, situé dans la Zec Maison-de-Pierre. L'objectif consistait à évaluer l'état de cette population de poisson et de son habitat. Le présent document donne les résultats des premiers travaux de pêche normalisée exécutés sur ce plan d'eau.

2. Site d'étude

Situé dans la région des Laurentides en territoire non organisé, dans la municipalité régionale de comté (MRC) d'Antoine-Labelle, le lac Trego (46°39'10"N et 74°46'37"O) (n° menviq : 04973) prend place sur le territoire de la Zec Maison-de-Pierre. Ce plan d'eau de 12,41 ha fait partie du bassin hydrographique de la rivière du Lièvre (Figure 1). Selon la cartographie, le lac Trego est alimenté par deux tributaires intermittents et possède un émissaire. Selon les relevés faits sur le terrain en 2016, il y aurait deux tributaires permanents et un tributaire intermittent sur lesquels existe une succession de barrages de castor. Les tributaires se jettent ensuite dans le lac à un seul endroit. Aucun chalet n'est présent en bordure du lac, bien que s'y trouve un camping rustique composé de trois roulotte. Le lac Trego est géré par un quota de pêche en nombre d'ombles de fontaine depuis la création de la Zec Maison-de-Pierre, en 1978. À l'émissaire se trouve un barrage appartenant au Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ). Depuis 1993, des modalités de pêche à la mouche y sont appliquées, sans aucun autre changement depuis.

2.1 Travaux de restauration et d'aménagement faunique

Au cours des années, différents travaux d'aménagement faunique y ont été exécutés. En 1987, avec la restauration faite au moyen de la roténone, des travaux de nettoyage y ont aussi été faits pour permettre une libre circulation des ombles et pour augmenter l'accessibilité aux frayères potentielles, en plus d'ajouts de gravier aux frayères. Le 8 novembre 1989, la fraie de l'omble de fontaine en cours d'eau aménagé et en lac a été confirmée. Un second suivi de la fraie a été fait au cours de l'automne 1994. Lors de cette visite, aucune autre espèce que l'omble de fontaine n'a été observée. En 2001, des travaux de nettoyage de cours d'eau ont été faits. En 2012, les travaux de nettoyage de cours d'eau (retrait d'embâcles et de barrages de castors inactifs) ont été repris pour restaurer le milieu qui s'était dégradé. Les travaux de 2016 montrent que le milieu est redevenu perturbé malgré les efforts faits en 2012. Mentionnons que certains alevins d'ombles de fontaine ont été observés en amont du premier barrage de castors situé près de l'embouchure du plan d'eau.

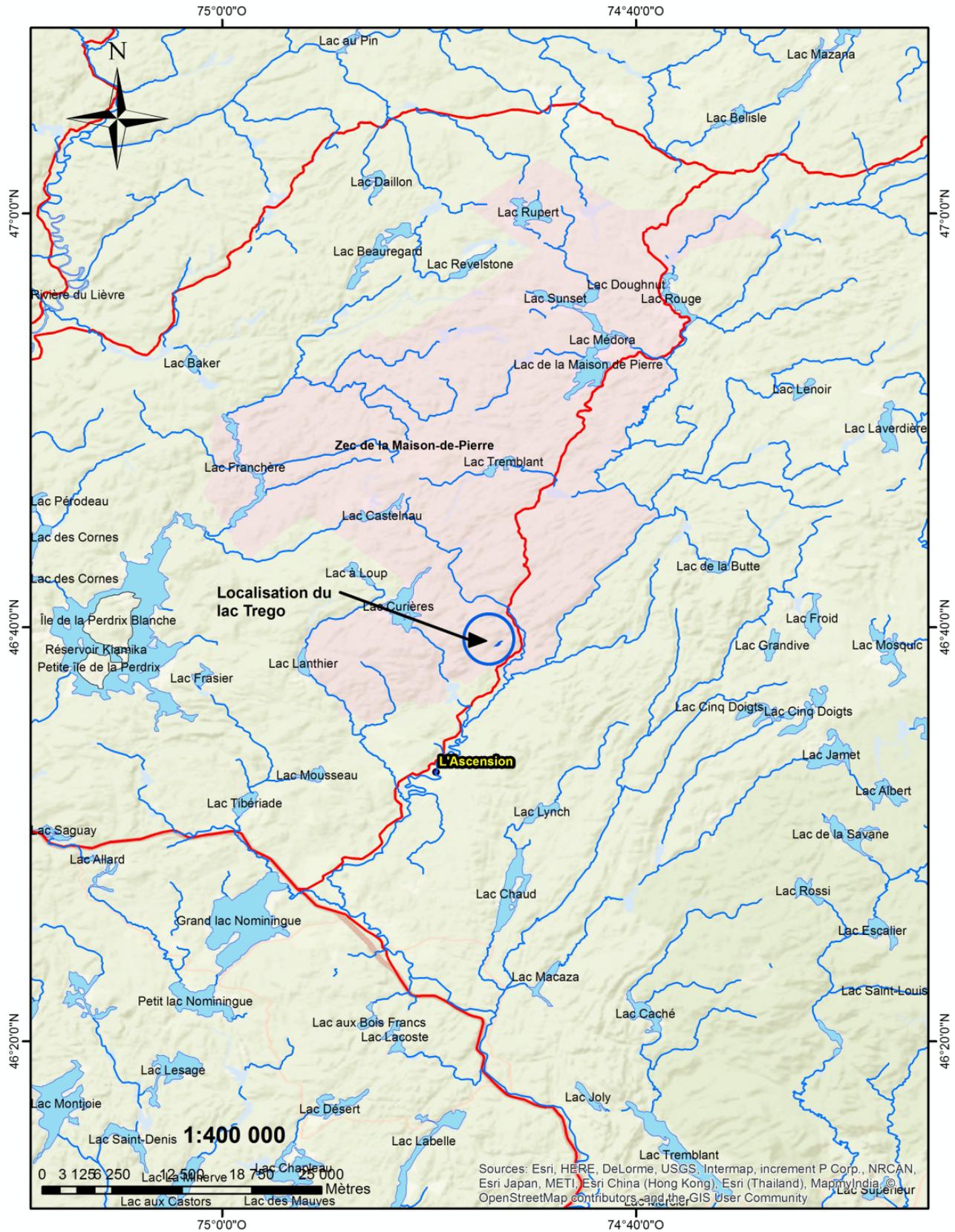


Figure 1. Emplacement du lac Trego sur le territoire de la Zec Maison-de-Pierre

3. Méthodologie

3.1 Bathymétrie et physico-chimie

La bathymétrie complète (Figure 3) a été faite à l'aide d'un échosondeur GPS 178C 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 tous les mètres à partir d'outils tels que ArcMap et Spatial Analyst. Ces derniers permettent aussi de calculer la profondeur maximale (Z_{max}) et la profondeur moyenne (Z_{moy}), d'établir le rapport (Z_{moy}/Z_{max}) ainsi que d'évaluer les reliefs du plan d'eau sous la surface. La superficie totale, la superficie et le volume de l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine (établi par la portion du plan d'eau entre la surface et 10 m de profondeur où la température est supérieure ou égale à 10 °C et où la concentration d'oxygène dissout est supérieure ou égale à 5 mg/l) ont aussi été calculés.

Les données physico-chimiques ont été recueillies au point du plan d'eau considéré comme le plus profond lors de l'échantillonnage, le 9 août 2016 (Figure 2). Les paramètres tels que la température (°C), la teneur en oxygène dissout (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 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 (en m) a été évaluée au moyen d'un disque de Secchi et la couleur de l'eau a été déterminée à l'aide d'un colorimètre Hach CO-1.

Des paramètres morphométriques ont aussi été évalués, tels que :

- 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 Pêche expérimentale

Pour connaître l'état de la santé de la population d'ombles de fontaine du lac Trego, 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 (MFFP) (Service de la faune aquatique, 2011), les 9 et 10 août 2016.

Au total, pour éviter un trop grand nombre de captures, les pêches ont été faites dans deux stations plutôt que dans quatre, au moyen de filets maillants (22,8 m sur 1,8 m) comportant six panneaux et des mailles étirées variant de 25 à 76 mm, et deux stations ont été couvertes par des bourrolles appâtées avec du pain dans le but de capturer les espèces associées à l'omble de fontaine (Figure 2). Tous les filets étaient posés perpendiculairement à la rive dans la zone d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine. 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, sauf les spécimens du genre *Chrosomus* qui n'ont pas été identifiés à l'espèce. Dans le cas de l'omble de fontaine, nous avons déterminé la longueur totale (en mm), la masse (en g), le sexe, la maturité sexuelle et le contenu stomacal, et nous avons prélevé les structures qui, *a posteriori*, permettent de déterminer l'âge (otolithes). Le contenu stomacal prenait en considération les catégories suivantes : poissons (identification à l'espèce, si possible), chyme, insectes, benthos, plancton, sangsue ou estomac vide.

3.3 Préparation et lecture des otolithes

Pour déterminer l'âge des ombles de fontaine, les deux otolithes de chaque poisson ont été prélevées, puis conservées au sec. Ces otolithes ont fait l'objet d'un sablage. Les structures ont été déposées dans l'huile minérale lourde. La lecture des otolithes a été faite au moyen de la lumière diffuse d'un binoculaire Leica M-125 avec un grossissement de 25 fois. Deux lectures indépendantes ont été faites sur l'ensemble des spécimens jusqu'à l'atteinte d'un consensus entre les deux observateurs.

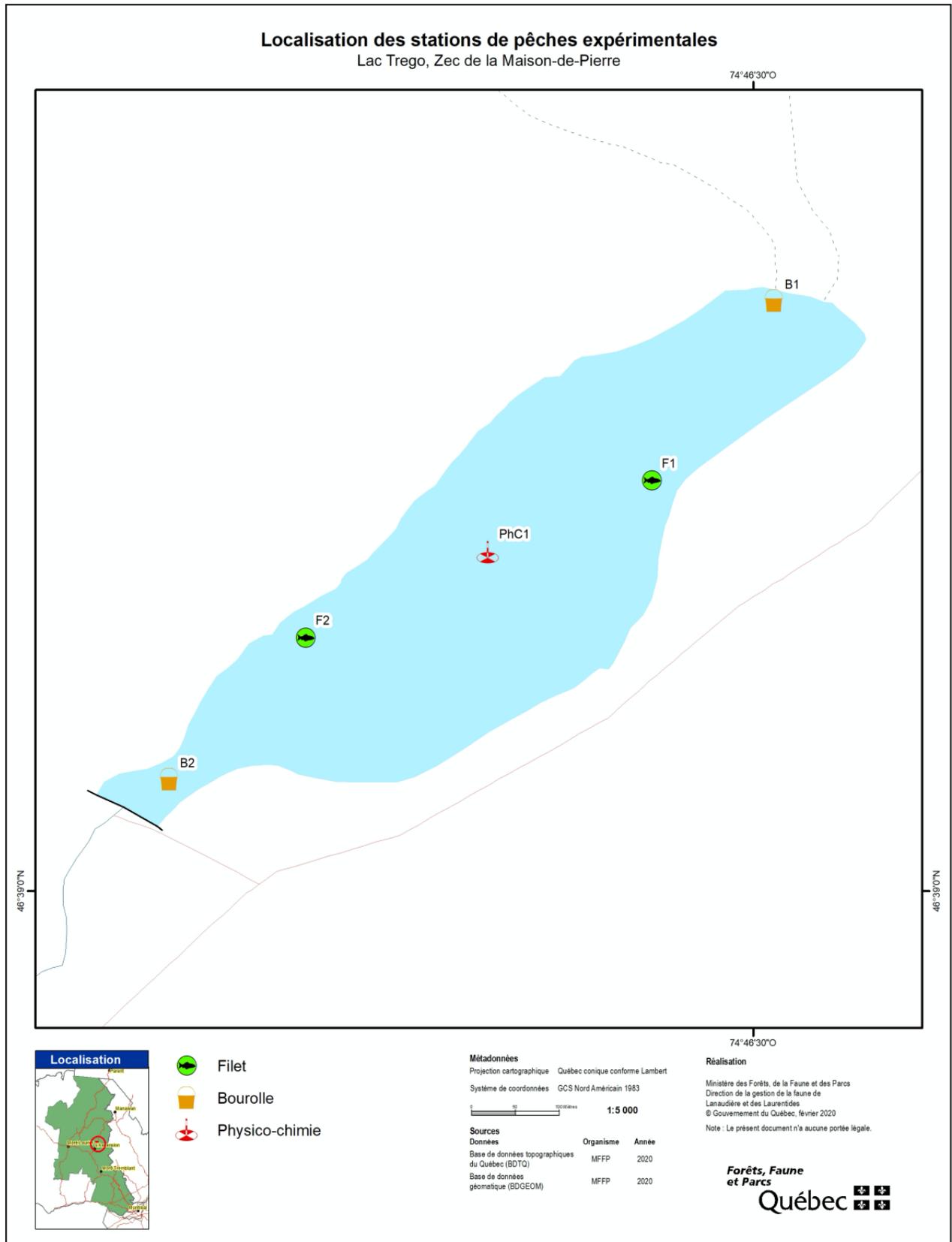


Figure 2. Emplacement des stations de pêche au filet expérimental et à la bourolle et des stations de physico-chimie au lac Trego, en 2016

3.4 Analyse des données

3.4.1 Paramètres d'abondance

Pour évaluer l'état de la population d'ombles de fontaine du lac Trego, différents paramètres liés à l'abondance sont calculés. Ainsi, le nombre de captures par unité d'effort (CPUE) est établi en divisant le nombre de poissons d'une espèce par le nombre de filets (captures/nuit-filet). La biomasse des poissons capturés par espèce par unité d'effort (BPUE) est exprimée en kilogrammes de poissons/n-f.

3.4.2 Structure de population

D'autres variables qui se rattachent à la structure de la population ont également été analysées : l'âge moyen, la longueur totale moyenne, la distribution de fréquence de taille, la distribution d'âge, l'indice de *Proportional size distribution (PSD)* ainsi que le CPUE et la BPUE des femelles matures.

Proportional size distribution (PSD)

L'indice *PSD* permet de comparer, objectivement, la structure de taille d'une population de poissons en présentant les différents groupes de taille intéressants pour le pêcheur dans le but d'établir un critère de qualité de la pêcherie. La proportion de chaque groupe de taille est calculée en retirant les individus de très petite taille à cause de la sélectivité des engins de pêche en défaveur des petits individus.

Statistiques de pêche sportive

Différents indicateurs de pêche sportive à l'omble de fontaine, tels que le succès de pêche (ombles récoltés/jour-pêche), le rendement d'ombles de fontaine récoltés en nombre par hectare (n^{bre}/ha) ou en kilogramme par hectare (kg/ha) et la masse moyenne en grammes (g) des prises ont aussi été calculés pour compléter le diagnostic. Les données de pêche sportives des années 2000 à 2018 ont été prises en considération dans le présent travail.

4. Résultats

4.1 Bathymétrie

La bathymétrie du lac Trego a permis de déterminer que les profondeurs moyenne et maximale sont de 2,57 et de 6,1 m, respectivement. Comme la zone du 6 m est restreinte, il n'a pas été possible d'effectuer le tracé complet d'une isobathe sur la carte bathymétrique. Les profondeurs maximale et moyenne sont d'ailleurs peu élevées. Il y a donc absence de zones profondes au lac Trego. Évalué à 1,47, l'indice de développement du littoral (D_L) montre, quant à lui, un lac qui présente peu d'irrégularités, soit un nombre limité de baies peu profondes favorables à l'omble de fontaine.

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Trego

Paramètres morphométriques	Valeurs
Superficie du lac (en ha)	12,41
Périmètre (en m)	1 847
Volume total (V_t : m ³)	318 649
Profondeur maximale (Z_{max} : m)	6,1
Profondeur moyenne (Z_{moy} : m)	2,57
Développement du littoral (D_L)	1,47
Rapport Z_{moy}/Z_{max}	0,42

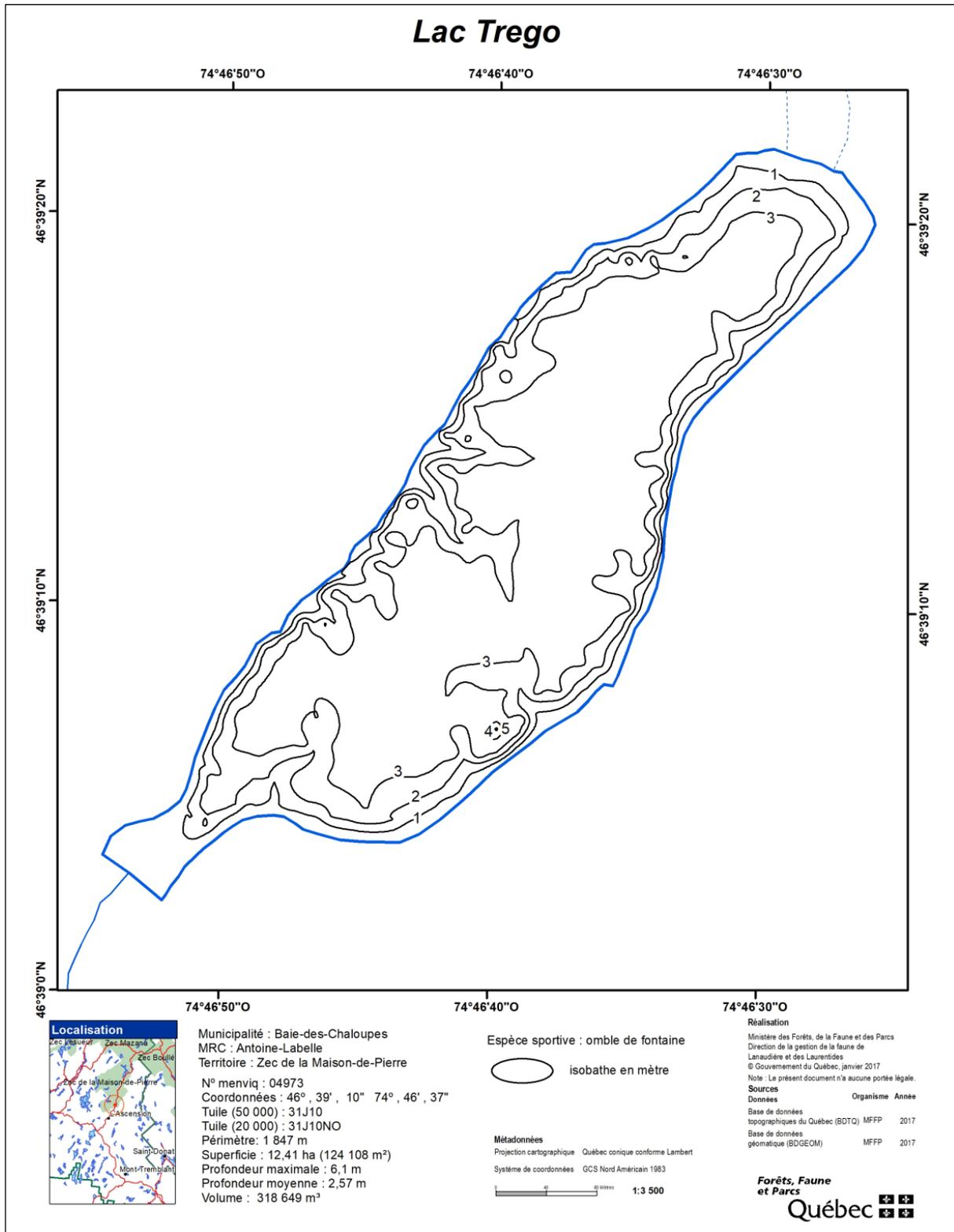


Figure 3. Carte bathymétrique du lac Trego sur le territoire de la Zec Maison-de-Pierre

4.2 Physico-chimie

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

La figure 4 présente le profil d'oxygène et de température. Au moment de l'échantillonnage, aucune stratification thermique ne pouvait être observée. Sur l'ensemble de la colonne d'eau, la température dépasse le seuil de 20 °C, ce qui est considéré comme la limite tolérable pour une espèce telle que l'omble de fontaine (MFFP, 2020).

Les données physico-chimiques révèlent que la concentration d'oxygène dissout est adéquate (supérieure à 5 ppm) sur l'ensemble de la colonne d'eau mesurée, soit jusqu'à 3,5 m. La conductivité moyenne est de 19,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25 °C pour l'ensemble de la colonne d'eau (Tableau 2), ce qui est typique d'une eau peu minéralisée en Bouclier canadien. La transparence mesurée au moyen du disque de Secchi est de 3,2 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 présente une valeur variant de 7,0 à 6,7 (Tableau 3).

En tenant compte de ces données, il est possible d'affirmer que le volume d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine est faible ou, même, qu'il est nul en raison de la température élevée de l'eau sur toute la colonne d'eau. Néanmoins, il est possible que la température de l'eau soit plus froide dans la fosse de 6 m, bien que la superficie de celle-ci demeure très limitée.

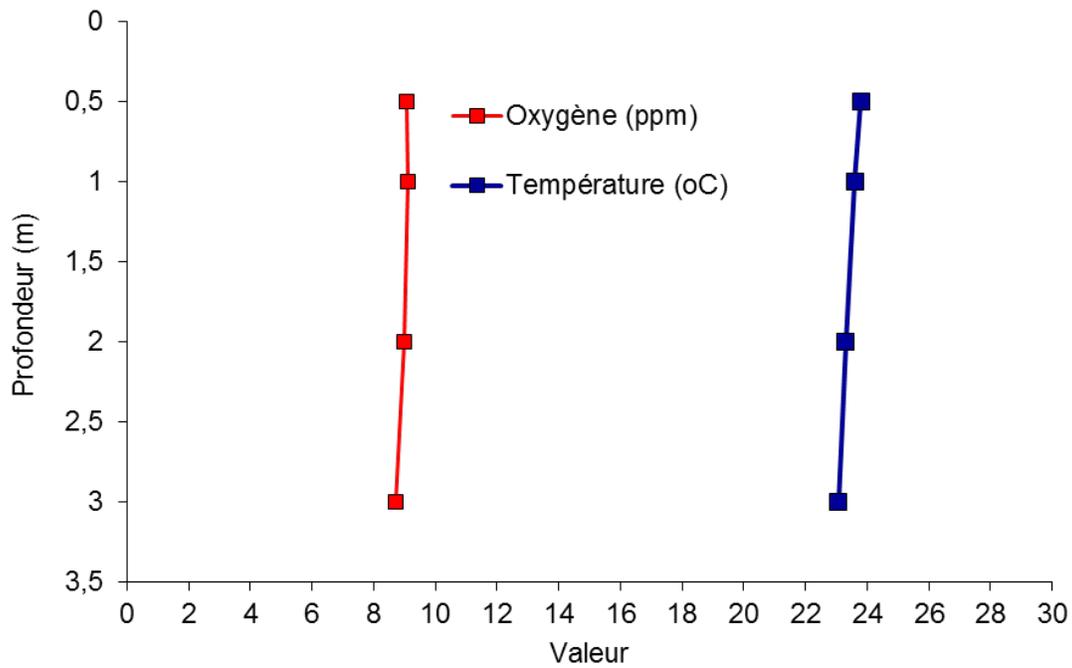


Figure 4. Profil d'oxygène et de température du lac Trego, mesuré le 9 août 2016

Tableau 2. Données physico-chimiques par station, mesurées au lac Trego, le 9 août 2016

Station	Profondeur (en m)	Conductivité ₂₅ (en $\mu\text{S}/\text{cm}$) (en moyenne)	Transparence (en m)	Couleur de l'eau (APHA) (en moyenne)
1	0-3	19,2	3,2	20

Tableau 3. pH mesuré au lac Trego, le 9 août 2016

Profondeur (en m)	pH (station 1)
0,5	6,97
1,0	6,84
2,0	6,79
3,0	6,7

4.3 Inventaire ichtyologique

Au total, 18 ombles de fontaine et 75 cyprinidés du genre *Chrosomus sp.* ont été capturés durant les travaux (Tableau 4 et Annexe 1).

Les captures par unité d'effort et la biomasse totale par unité d'effort pour les différentes espèces sont présentées dans le tableau 4. L'abondance d'omble de fontaine (CPUE) est de 9 poissons/nuit-filet et la biomasse (BPUE) est de 2,89 kg/nuit-filet. Tous les cyprinidés ont été capturés par les bourolles. La valeur de BPUE seuil identifiée dans le plan de gestion de l'omble de fontaine est de 2,38.

Tableau 4. Résultats des pêches expérimentales (aux filets expérimentaux et par bourolles) effectuées au lac Trego, du 9 au 10 août 2016

Engin	Espèce	Nombre	CPUE (poissons/nuit-filet)	BPUE (kg/nuit-filet)
Filets expérimentaux	Ombles de fontaine	18	9	2,89
Bourolles	<i>Chrosomus sp.</i>	75	--	--

4.4 Descripteurs biologiques

La longueur moyenne des ombles de fontaine récoltés par la pêche expérimentale était de 282 mm, leur masse moyenne était de 321 g et leur âge moyen, de 3 ans (Tableau 5 et Annexe 2). L'âge des poissons capturés variait de 2 à 5 ans et leur longueur allait de 174 à 446 mm. La relation entre la masse et la longueur est présentée à la figure 7. L'âge moyen est de 2,8 ans.

Tableau 5. Nombre, longueur totale, masse et âge moyen des ombles de fontaine capturés lors de la pêche expérimentale faite au lac Trego, en 2016

	Nombre	Longueur totale (en mm)	Masse totale (en g)	Âge moyen
Femelles	7	355 (221-488)	482 (300-664)	3,42 (2,3-5,1)
Mâles	11	295 (206-384)	289 (202-376)	2,6 (2,0-3,4)
Total	18	299 (228-369)	340 (260-420)	2,8 (2,2-3,5)

4.5 Structure de la population d'ombles de fontaine

La répartition des ombles capturés en fonction de leur taille montre une population plutôt hétérogène en ce qui a trait à la taille. Trois classes de longueur contiennent un seul individu, alors que sept classes de longueur contiennent deux individus (Figure 5). La distribution en âge démontre que la cohorte des ombles âgés de 2 ans est la plus abondante (Figure 6). L'âge minimal est de 2 ans et l'âge maximal, de 5 ans. Durant la pêche, les ombles âgés de 2 ans représentaient 50 % des captures, ceux de 3 ans s'élevaient à 39 %, ceux de 4 ans, à 5,5 %, et ceux de 5 ans, à 5 %. La pêche sportive est soutenue essentiellement par les ombles de 2 ans (2 +) et de 3 ans (3 +).

La relation masse-longueur est présentée à la figure 7. Elle permet aux utilisateurs de la Zec d'estimer la masse de leur poisson à partir de la longueur.

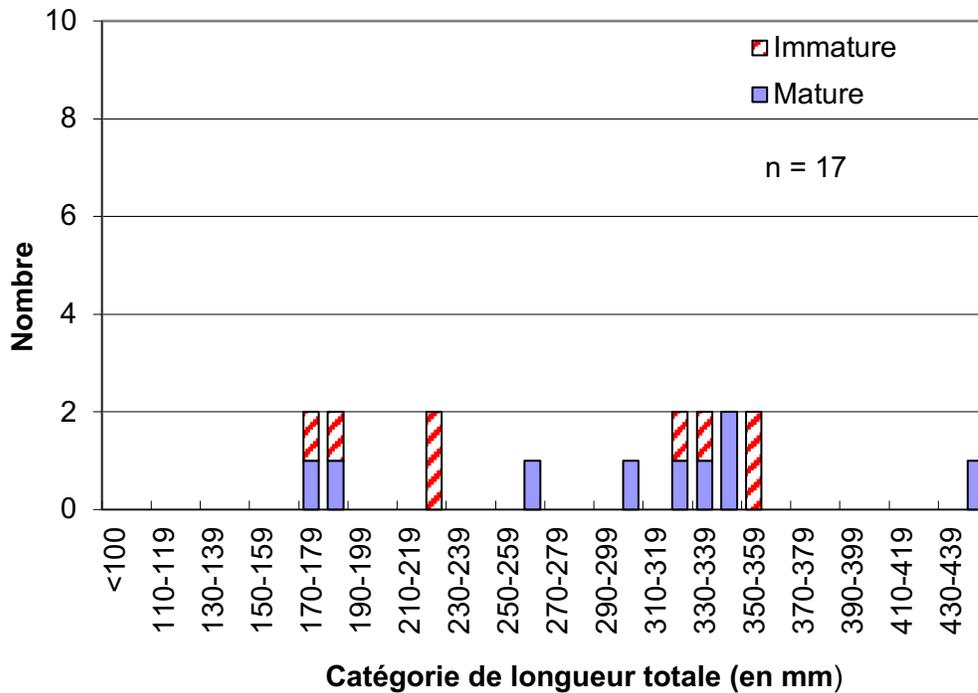


Figure 5. Distribution des fréquences de taille (en mm), en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine capturés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016

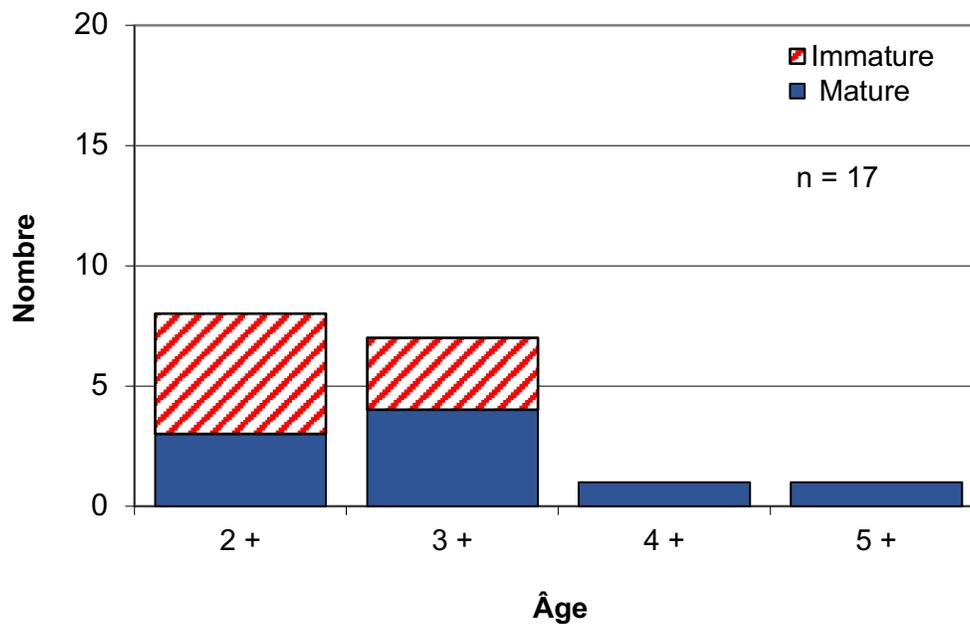


Figure 6. Distribution des fréquences d'âge, en fonction de la maturité sexuelle des ombles de fontaine récoltés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016

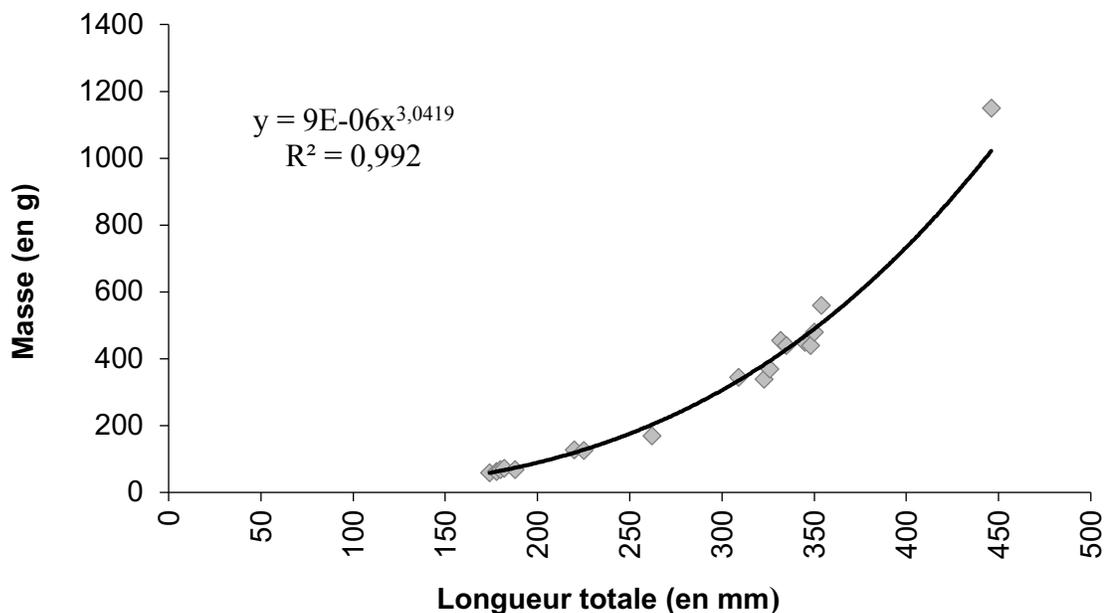


Figure 7. Relation entre la masse et la longueur des ombles de fontaine récoltés au lac Trego lors de la pêche expérimentale, en 2016

4.6 Proportional size distribution (PSD)

À titre indicatif, la méthode *Proportional size distribution*, qui donne une appréciation à partir de la taille des prises, montre que les ombles provenant de la pêche expérimentale étaient, en majorité, autant présents dans la catégorie « stock » (39 %) que dans la catégorie « préférée » (39 %). Un omble de fontaine capturé avait une taille allant de 400 à 499 mm.

Tableau 6. Répartition de la longueur des ombles de fontaine capturés au lac Trego lors de la pêche expérimentale en 2016, selon l'indice *Proportional size distribution (PSD)*

Catégorie	Gamme de tailles (en mm)	Effectif (nombre total : 18)	Proportion (en %)
Sous-stock	< 150	0	-
Stock	150-249	7	39
Qualité	250-324	3	17
Préférée	325-399	7	39
Mémorable	400-499	1	5
Trophée	Plus de 499	0	0

4.7 Maturité sexuelle

Les figures 5 et 6 présentent la répartition des ombles matures et immatures selon leur âge et leur longueur. Le faible nombre d'ombles de fontaine capturés n'a pas permis de calculer l'âge, ni la taille à laquelle 50 % des individus sont considérés comme matures.

4.8 Abondance de femelles matures

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 Trego, la densité de femelles matures est de 3 femelles/nuit-filet et la biomasse, de 0,24 kg/nuit-filet (Tableau 7). Selon les points de référence biologiques établis pour l'omble de fontaine, une biomasse de femelles reproductrices inférieure à 0,7 kg par nuit-filet suggère que la population est dans un état de surexploitation avancée ou qu'elle se dégrade. Le lac Trego présente une biomasse qui n'est pas favorable au renouvellement de la population.

Tableau 7. Densité et biomasse des ombles de fontaine femelles matures capturées lors de la pêche expérimentale faite au lac Trego, en 2016

CPUE des femelles matures (nombre/nuit-filet)	BPUE des femelles matures (kg/nuit-filet)
3	0,24

4.9 Résultats de pêche sportive

Dans l'ensemble, les indicateurs de pêche ont connu des changements importants dans les années allant de 2000 à 2018. De 2000 à 2007, le succès de la pêche s'est maintenu mais, à compter de 2008, il a nettement diminué. À l'inverse, la masse moyenne des prises a beaucoup augmenté au cours des années allant de 2008 à 2018 (Figure 9).

Pour ce qui est du rendement en kilogramme d'ombles par hectare et de la pression de pêche, on note que, de 2000 à 2016, ces deux paramètres ont varié en ce qui concerne la baisse. Dès 2017, les deux indicateurs ne se suivent plus. Malgré l'augmentation de la pression de pêche, le rendement en kilogramme d'ombles par hectare est demeuré faible (Figure 10). La diminution nette du rendement (en kilogramme d'ombles/ha) a débuté en 2008, et ce, jusqu'en 2018.

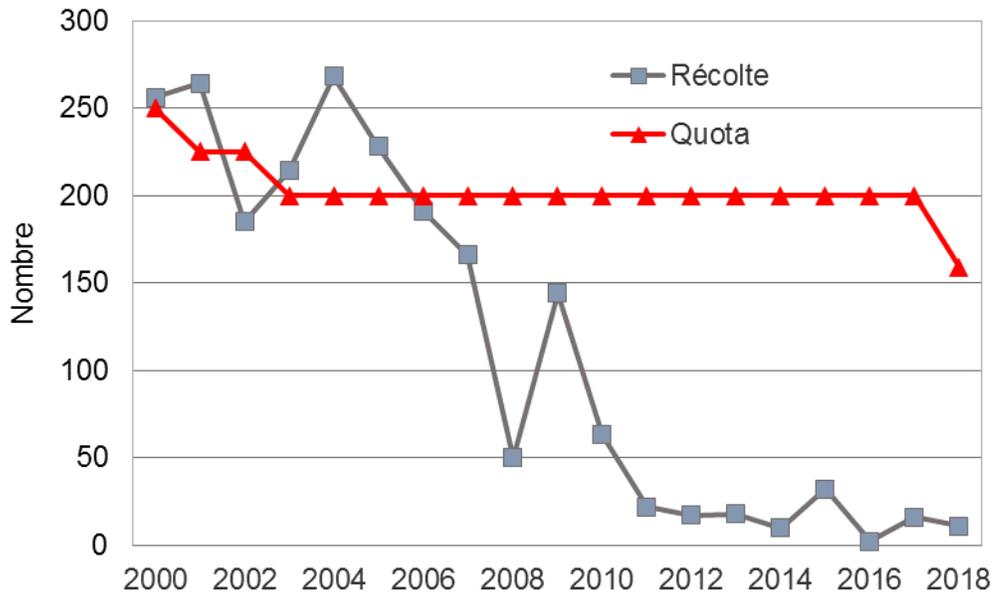


Figure 8. Récolte en ombles de fontaine et quota de pêche au lac Trego, de 2000 à 2018

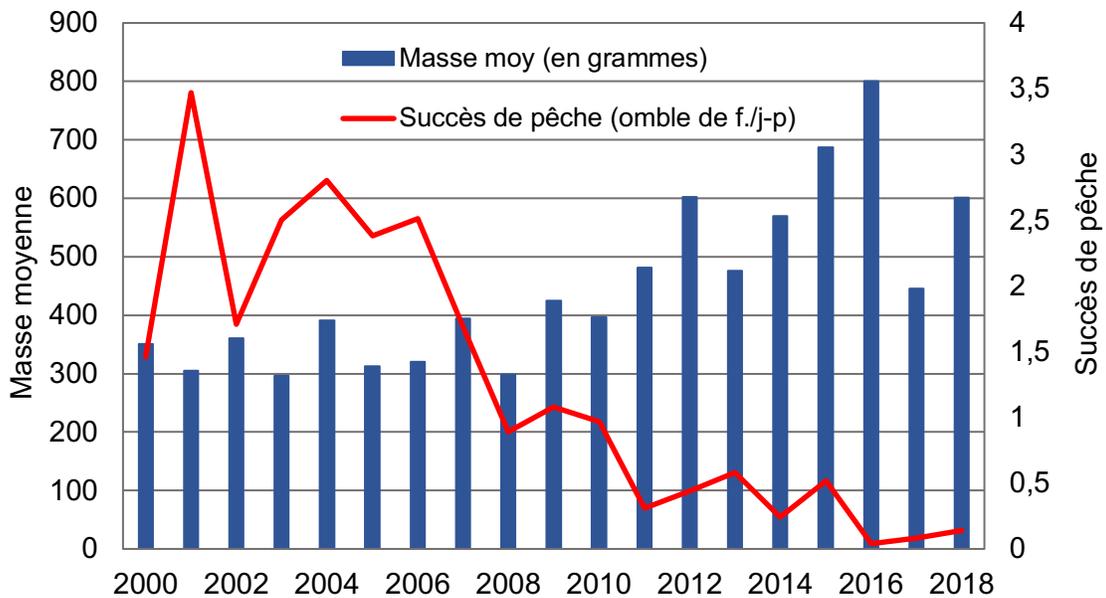


Figure 9. Masse moyenne et succès de pêche au lac Trego, de 2000 à 2018

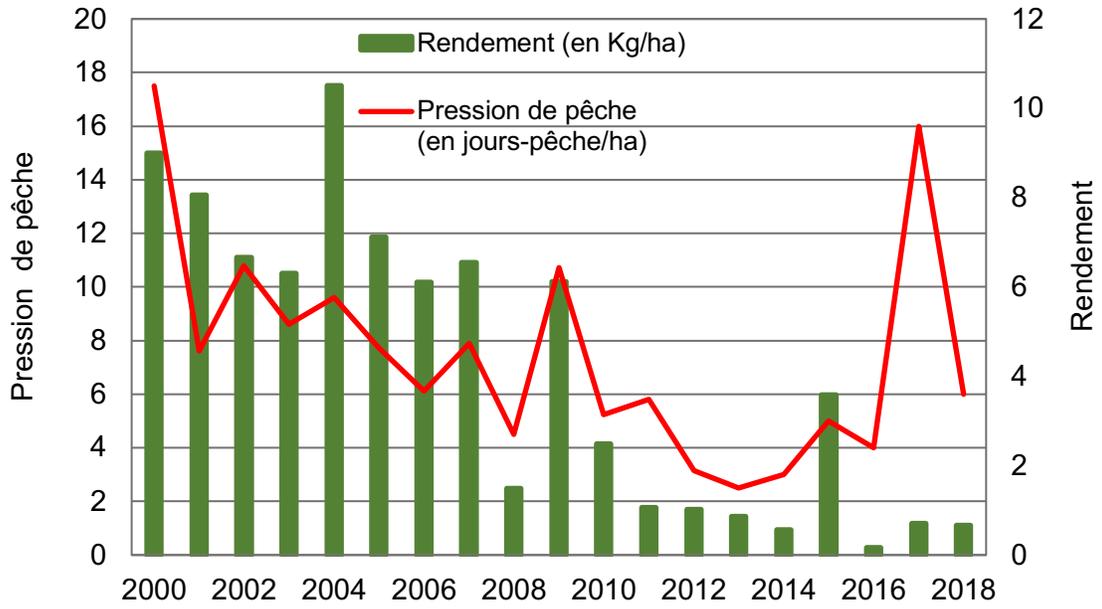


Figure 10. Pression et rendement de la pêche sportive au lac Trego, de 2000 à 2018

5. Discussion

Bathymétrie

L'omble de fontaine est particulièrement influencé par les conditions environnementales de son habitat. La morphométrie des lacs, quant à elle, influe sur la quantité d'habitats trouvée (Cote et coll., 2011). Cette espèce occupe, fréquemment, les zones littorales peu profondes et productives, qui caractérisent les lacs irréguliers (Scott et Crossman, 1990). Avec la faible profondeur moyenne et le peu d'irrégularités du lac Trego, on note une absence de zones profondes et, par conséquent, de refuges thermiques pour l'omble de fontaine. La quasi-absence d'une zone supérieure à 3 m fait en sorte que l'habitat pour l'omble de fontaine dans le lac est limitant, notamment en période estivale.

Physico-chimie

On considère que l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine se situe, généralement, entre la surface d'un lac et jusqu'à une profondeur de 10 m, si la concentration en oxygène dissout est supérieure à 5 ppm et si la température est supérieure à 10 °C (Pettigrew, 2011). Lors de l'échantillonnage, la colonne d'eau du lac Trego ne présentait aucune stratification thermique et la température était d'environ 23 °C sur l'ensemble de la colonne d'eau. Cette situation peut survenir, notamment, dans les lacs de faible profondeur où les conditions (par exemple, la radiation solaire, la circulation de l'eau, le vent) peuvent favoriser le réchauffement de l'ensemble de la colonne d'eau (Wetzel, 1975). La température observée dépasse le seuil tolérable pour l'omble de fontaine (MFFP, 2020). Ainsi, l'absence d'une zone profonde dans le lac Trego limite vraisemblablement la présence de refuges thermiques pour l'omble de fontaine. Habituellement, les eaux plus fraîches près de la thermocline, lorsque celle-ci est présente, les sources d'eau souterraines ainsi que les tributaires peuvent exercer un rôle important dans le renouvellement de l'eau en permettant d'éviter le réchauffement excessif d'un lac. Comme les tributaires du lac Trego présentent une succession de barrages de castors, donc un faible débit, cette situation peut limiter le renouvellement en eau fraîche dans ce lac. L'absence de refuge thermique et la température très élevée de l'eau semblent être des facteurs limitants pour l'omble de fontaine au lac Trego. Toutefois, les conditions en ce qui concerne l'oxygène sont satisfaisantes sur l'ensemble de la colonne d'eau. Les valeurs de pH de l'eau, qui se situent près de la neutralité, sont optimales en ce qui a trait au développement de l'omble de fontaine (MFFP, 2020).

Inventaire ichtyologique

On note que la masse moyenne des ombles trouvés au lac Trego se situe parmi les plus élevées par rapport aux masses moyennes trouvées dans les autres lacs à ombles de fontaine en sympatrie simple qui, jusqu'à maintenant, ont été inventoriés dans la région des Laurentides. La masse varie de 123 à 369 g, alors qu'au lac Trego, elle est de 321 g.

L'inventaire ichtyologique a permis de confirmer la présence de cyprinidés du genre *Chrosomus*. En 2005, lors d'une visite des lieux dans le contexte d'un suivi du barrage du CEHQ pour s'assurer que le seuil demeure infranchissable par les espèces qui font compétition à l'omble de fontaine, il y a eu observation visuelle de cyprin en activité de fraie dans le cours d'eau, sans possibilité d'identification à l'espèce. La visite antérieure de 1994 ne mentionne aucune observation visuelle de cyprin au lac Trego. Nous ne sommes pas en mesure d'indiquer depuis quand ces cyprins sont présents dans ce lac et nous ne pouvons pas connaître leur provenance, c'est-à-dire s'il s'agit de nouvelles introductions faites par les pêcheurs ou s'ils pourraient provenir plutôt d'une restauration partiellement manquée. Ainsi, malgré la restauration à la roténone menée en 1987, l'omble de fontaine du lac Trego n'est plus allopatrique. La présence d'espèces compétitrices entraîne, habituellement, une diminution, de l'ordre de 20 à 50 %, du rendement de pêche à l'omble de fontaine par rapport à une population allopatrique (Magnan 1988; Magnan et coll., 2005). Toutefois, la présence du méné ventre rouge (*Chrosomus eos*) n'aurait pas d'effet significatif sur le rendement de l'omble de fontaine (Magnan, 1988). Puisque le lac Trego a déjà connu des rendements de pêche particulièrement élevés au cours des années allant de 2000 à 2007, cela suggère que les spécimens du genre *Chrosomus sp.* semblent, dans une moindre mesure, affecter peu la population d'omble de fontaine de ce plan d'eau, attendu que les cyprins étaient présents en 2005, soit avant la baisse observée en 2008 dans les indicateurs de pêche.

Au total, seulement 18 ombles de fontaine ont été capturés, ce qui diminue la fiabilité des résultats. Les résultats doivent être interprétés en considérant qu'il est normalement recommandé de capturer un minimum de cent individus pour porter un diagnostic précis sur l'état d'une population (Service de la faune aquatique, 2011). L'abondance de l'omble de fontaine au lac Trego se situe parmi les plus faibles qui ont été mesurées lors d'inventaires normalisés effectués dans d'autres lacs des Laurentides (CPUE moyen = 38,5 ombles/nuit-filet), soit en lac en allopatrie et en sympatrie simple. Cependant, on note que l'abondance en nombre peut varier considérablement d'un lac à un autre (de 6,8 à 67 ombles/nuit-filet), même dans diverses populations jugées en bon état à titre de lacs à ombles de fontaine en allopatrie et en sympatrie simple. La productivité naturelle d'un plan d'eau peut, effectivement, varier selon des paramètres tels que la durée de la saison de croissance, la présence de compétiteurs, la qualité de son habitat, etc. C'est pourquoi le CPUE ne constitue pas, à lui seul, un indicateur fiable de l'état des populations. D'autres indicateurs, tels que la BPUE par rapport à la BPUE attendue en fonction des caractéristiques de l'habitat ou de la communauté (MFFP, en préparation) ainsi que le taux de mortalité observé et attendu, permettent de juger de l'état d'une population d'ombles de fontaine. Cependant,

comme l'échantillon d'ombles obtenu durant les travaux ne permet pas de calculer le taux de mortalité et de faire l'évaluation avec ces points de références biologiques, nous avons tout de même vérifié la BPUE mesurée par rapport à celle qui était attendue, laquelle est la valeur seuil élaborée lors des travaux du plan de gestion de l'omble de fontaine. Il est intéressant de noter que la BPUE mesurée de 2,89 est supérieure à la valeur de la BPUE attendue qui est de 2,38.

Structure de population

La structure d'âge fait ressortir que la population d'ombles de fontaine du lac Trego est dominée par la cohorte des spécimens de 2 ans (2 +). Les ombles âgés d'un an (1 +) étaient absents de l'échantillonnage. Même si les individus 1 + sont moins vulnérables à la capture en raison de la sélectivité des engins de pêche, leur absence dans l'échantillon nous laisse supposer qu'au lac Trego, un problème de recrutement est présent. D'ailleurs, la visite des tributaires potentiellement utilisés pour la fraie de l'omble de fontaine a permis de constater que ceux-ci étaient en mauvais état. Néanmoins, ces résultats pourraient être biaisés par le faible nombre de spécimens capturés. Même si l'âge maximal dans la population s'élève à 5 ans, il y a peu d'ombles de fontaine qui se sont retrouvés dans cette classe d'âge. Dans les populations d'omble de fontaine exploitées, les individus de 5 ans ou plus sont rares, généralement (Risley et Zydlewski, 2010).

Proportional size distribution (PSD)

L'indice *PSD* montre qu'une majorité d'individus se trouvent dans la classe « stock » qui, souvent, compte les plus jeunes spécimens qui viennent d'entrer dans la pêcherie ainsi que ceux de la classe « préférée ». On note que plusieurs lacs à omble de fontaine inventoriés jusqu'à maintenant dans les Laurentides présentent la dominance de la classe stock (données non publiées).

Abondance des femelles matures

Toutefois, l'indice d'abondance des femelles matures du lac Trego avec une BPUE femelle mature de 0,24 kg/nf était nettement en dessous du seuil de 0,7 kg/nuit-filet. Selon les points de référence biologiques établis pour l'omble de fontaine, une biomasse de femelles reproductrices inférieure suggère que la population est dans un état de surexploitation avancée ou qu'elle se dégrade. Le renouvellement de la population d'omble de fontaine du lac Trego est très problématique. Des actions devront être accomplies pour améliorer la survie des reproducteurs ainsi que pour favoriser la reproduction des ombles de fontaine du lac Trego.

Statistiques de pêche sportive

Les indicateurs de pêche sportive du lac Trego montrent que le rendement obtenu par la pêche sportive a été plus élevé au cours des années allant de 2000 à 2007 que pendant les années s'échelonnant de 2008 à 2018. Le modèle Valin estime à 2,06 kg/ha le rendement annuel théorique au lac Trego (Valin, données non publiées). Les changements importants notés depuis 2008 dans les indicateurs de pêche révèlent qu'au lac Trego, la qualité de pêche n'est plus la même qu'auparavant. Selon Arvisais (2004), une baisse du rendement jumelée à une augmentation de la masse moyenne des prises est souvent attribuable à un recrutement insuffisant (peu de jeunes recrues entrent dans la population). Cette variation à la baisse ne provient pas d'un changement réglementaire car il n'y a pas eu de modification faite depuis 1993 alors que la modalité de pêche à la mouche avait été instaurée. Même si ces tendances à la baisse sont observées de façon générale dans certains autres lacs à omble de fontaine au Québec (MFFP, 2020), les variations observées au lac Trego sont bien plus importantes. En raison, notamment, du mauvais état des cours d'eau des tributaires et à cause du potentiel limité à l'émissaire, entre autres choses par le seuil mis en place pour contrôler la montaison des espèces compétitrices, l'exploitation de l'omble de fontaine par la pêche sportive au lac Trego n'atteint plus le rendement souhaité.

6. Conclusion

La diagnose faite au lac Trego permet d'observer qu'en dépit du traitement à la roténone exécuté en 1987 pour éliminer les espèces compétitrices, la population d'ombles de fontaine vit en sympatrie avec un cyprinidé du genre *Chrosomus*.

Au lac Trego, le volume d'habitat préférentiel pour l'omble de fontaine est très limité, voire nul. Bien que l'ensemble de la colonne d'eau soit bien oxygéné, les températures élevées et l'absence de refuge thermique en profondeur pourraient être des facteurs qui limitent la productivité de l'omble de fontaine

La communauté ichtyenne du lac est peu diversifiée et elle ne comporte aucun compétiteur important de l'omble de fontaine. La population d'ombles de fontaine du lac Trego se caractérise par une faible densité. La taille des spécimens récoltés y est élevée. Il y a de vieux individus, mais très peu. La biomasse de femelles reproductrices est faible. Le renouvellement de la population est très problématique. Ces indicateurs démontrent que la population d'ombles de fontaine n'est pas en santé. Les résultats de la pêche expérimentale et les statistiques de pêche sportive tendent à indiquer que le principal problème se situe sur le plan de la reproduction, laquelle pourrait connaître des difficultés à la suite d'une détérioration des aires de fraie en tributaire.

En raison de l'état de la population, il est nécessaire que le Ministère diminue considérablement la récolte permise (quota annuel) pour rétablir la qualité de pêche. Des mesures d'habitat, telles l'amélioration ou la création de nouveaux sites de fraie en lac avec l'ensemencement d'œufs, devraient être évaluées pour assurer le maintien de la pêche sportive sur ce plan d'eau, étant donné que la restauration de l'année 2012, faite en tributaires, n'a pas pu donner de résultats probants à plus long terme.

Références bibliographiques

- ARVISAIS, M. (2004). *L'importance des statistiques d'exploitation précises dans la saine gestion des populations de poissons*, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, 20 p.
- COTE, D., B. K. ADAMS, K. D. CLARKE et M. LANGDON (2011). « Salmonid biomass and habitat relationships for small lakes », dans *Environmental Biology of Fishes*, vol. 92, p. 351-360.
- DEMERS, A. et M. ARVISAIS (2011). *Guide de normalisation des inventaires bathymétriques*, Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Service de la faune aquatique, 32 p.
- 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.
- MAGNAN, P. (1988). « Interactions between Brook Charr, *Salvelinus fontinalis*, and non salmonid species: ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities », dans *Can. J Fish. Aquat. Sci.*, vol. 45, p. 999-1009.
- MAGNAN, P., R. Proulx et M. Plante (2005). « Integrating the effects of fish exploitation and interspecific competition into current life history theories; an example with lacustrine brook trout (*Salvelinus fontinalis*) », dans *Can. J Fish. Aquat. Sci.*, vol. 62, p. 747-757.
- 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)*, [en ligne] : http://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>.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (2020).

Le réseau de surveillance volontaire des lacs, méthode, [en ligne] :

[\[http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm\]](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm).

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

PETTIGREW, P. (2011). *Mise à jour des normes de pêche expérimentale à l'omble de fontaine*, Québec, 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, 19 p.

RISLEY, C. A. L. et J. ZYDLEWSKI (2010). « *Assessing the effects of catch-and-release regulations on a brook trout population using an age-structured model* », dans *North American Journal of Fisheries Management*, vol. 30, p. 1434-1444.

SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN (1990). *Poissons d'eau douce du Canada*, Ottawa, Service des pêches et des sciences de la mer, 1027 p.

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

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

WETZEL, R. (1975). « *Fate of Heat* », dans *Limnology*, 2^e édition, Philadelphie, CBS College Publishing, p. 71-97.

Annexe

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

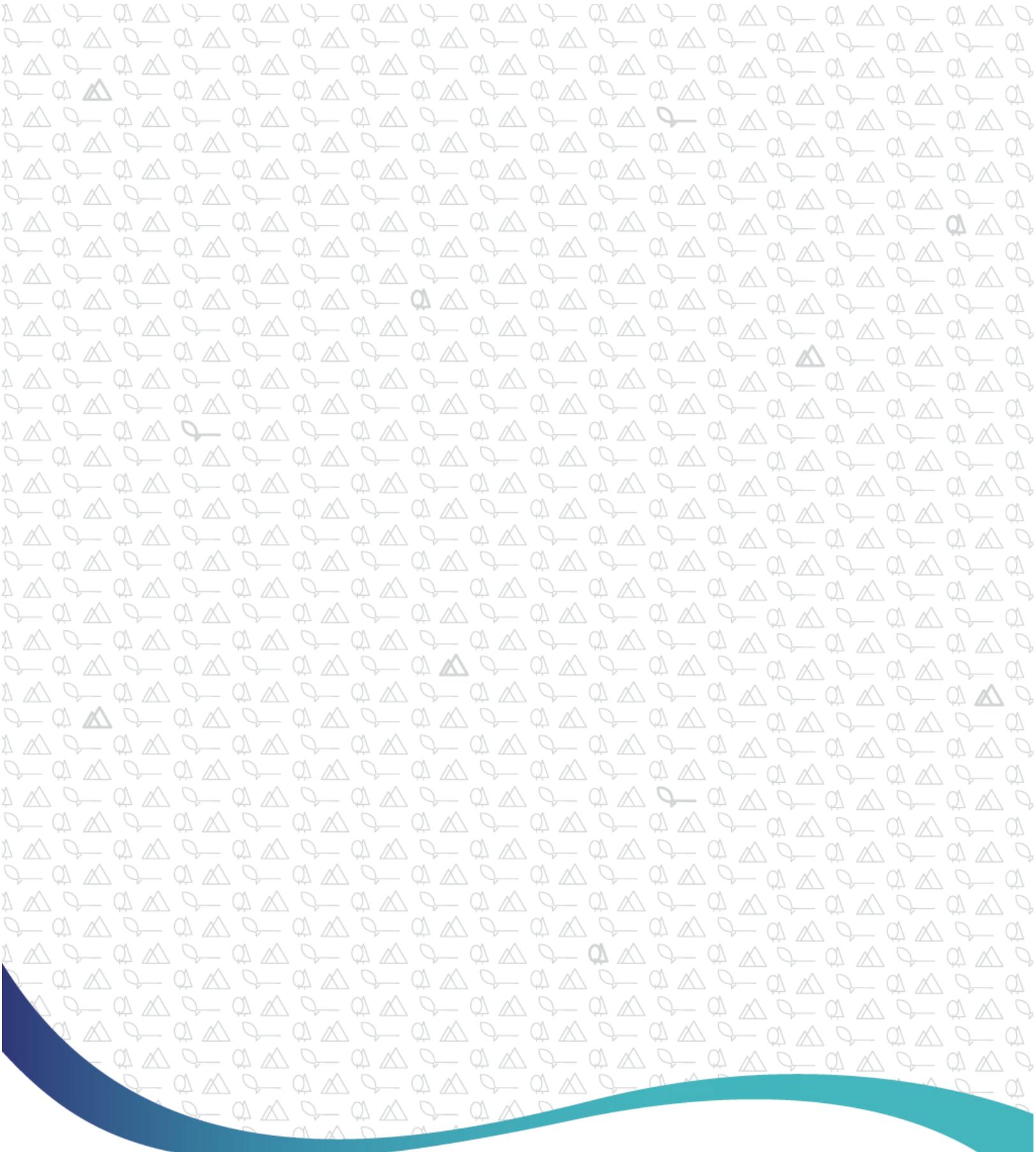
Station	Mailles au bord	Profondeur du filet		Durée de la pêche (h : min)	Espèces capturées	Nombre
		Minimum (en m)	Maximum (en m)			
FO1	Petite	2,0	3,6	20 : 25	Ombles de fontaine	5
FO2	Grande	1,8	3,4	21 : 00	Ombles de fontaine	11
B1				20 : 25	Chrosomus sp.	73
					-	-
B2				21 : 00	Chrosomus sp.	2
					-	-

FO1 et FO2 : filets expérimentaux.
B1 et B2 : bourolles.

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

N°	Station	Espèce visée	Longueur totale (en mm)	Masse (en g)	Sexe	Maturité	Âge
1	FO1	Ombles de fontaine	188	68	F	O	2
2	FO1	Ombles de fontaine	180	69	M	N	2
3	FO1	Ombles de fontaine	220	127	M	N	2
4	FO1	Ombles de fontaine	332	455	F	O	3
5	FO1	Ombles de fontaine	446	1150	F	O	5
6	FO2	Ombles de fontaine	174	59	M	O	2
7	FO2	Ombles de fontaine	178	63	F	N	2
8	FO2	Ombles de fontaine	182	73	M	IND	2
9	FO2	Ombles de fontaine	225	126	M	N	2
10	FO2	Ombles de fontaine	262	169	M	O	2
11	FO2	Ombles de fontaine	309	345	F	O	4
12	FO2	Ombles de fontaine	323	339	M	N	3
13	FO2	Ombles de fontaine	345	450	M	O	3
14	FO2	Ombles de fontaine	350	480	M	N	3
15	FO2	Ombles de fontaine	326	370	F	O	3
16	FO2	Ombles de fontaine	354	560	M	N	3
17	FO2	Ombles de fontaine	335	440	M	N	2
18	FO2	Ombles de fontaine	348	440	F	O	3

FO1 et FO2 : filets expérimentaux.



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 