

Portrait des populations de poissons du lac Brome, été 2013



Par Isabelle Picard

Rapport présenté à Renaissance Lac Brome

RAPPORT INTÉGRAL

Janvier 2014



Rédaction : Isabelle Picard

Cartographie : Isabelle Picard

Inventaires de terrain : Jean-François Desroches et Louis-Philippe Gagnon

Comment citer ce document : Picard, I. 2014. Portrait des populations de poissons du lac Brome, été 2013. Rapport présenté à Renaissance lac Brome. vii + 52 pages + 7 annexes.

Résumé

Un inventaire de la zone pélagique du lac Brome a été réalisé en juin et août 2013 à l'aide de filets maillants. Cet inventaire visait à dresser le portrait des populations de poissons (diversité, abondance, répartition, santé) et émettre des recommandations. Au total, 919 poissons appartenant à neuf (9) espèces ont été capturés. La perchaude dominait nettement avec 859 captures, réparties de façon uniforme dans le lac. Le doré jaune et l'achigan à petite bouche étaient les deux autres espèces les plus communes, mais leur abondance est plus faible comparativement aux inventaires historiques. Les maskinongés et les salmonidés introduits historiquement semblent aujourd'hui absents de la communauté ichthyenne du lac Brome. L'abondance et la taille des perchaudes semblent avoir augmentés, mais la méthode d'inventaire utilisée pourrait être en partie responsable de ce résultat.

Il est certain toutefois que la composition de la communauté ichthyenne avec surdominance de la perchaude est atypique comparativement aux autres communautés étudiées dans la région et que cette situation mériterait des investigations supplémentaires. Les poissons présentaient des bons indices de condition et des taux d'anomalies faibles, ce qui est encourageant quant à l'état général de santé des populations de poissons du lac Brome. La principale inquiétude est la présence de l'écrevisse à taches rouges qui semble maintenant présent en grand nombre dans le lac Brome. Nos données suggèrent que desensemencements ne sont pas nécessaires, mais qu'il serait important d'effectuer un suivi des populations de poissons. La protection des milieux humides et herbiers semble aussi importante afin de protéger les populations de poissons qui semblent affectionner ces zones où leur nourriture est abondante. Finalement, la sensibilisation des utilisateurs du lac à la problématique des espèces envahissante serait une mesure à envisager.

Table des matières

Résumé.....	i
Table des matières.....	ii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	vi
Remerciements	vii
1. INTRODUCTION	1
2. AIRE D'ÉTUDE ET MISE EN CONTEXTE.....	2
3. MÉTHODOLOGIE	4
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION	9
4.1. Résultats généraux.....	9
4.1.1. Diversité	9
4.1.2. Répartition générale des espèces	11
4.1.3. Composition en espèces.....	12
4.1.4. Abondance	14
4.1.5. Anomalies et parasites.....	17
4.1.6. Blessures et mortalité	17
4.1.7. Contenus stomacaux	18
4.2. Résultats détaillés par espèce.....	20
4.2.1. Perchaude.....	20
4.2.2. Doré jaune	31
4.2.3. Achigan à petite bouche	36
4.2.4. Crapet soleil	40
4.2.5. Crapet de roche	40
4.2.6. Brochet maillé	41

4.2.7. Meunier noir	41
4.2.8. Méné à queue tachée	42
4.2.9. Barbotte brune	42
4.2.10. Espèces exotiques envahissantes	43
5. CONCLUSION	45
6. RECOMMANDATIONS	46
RÉFÉRENCES.....	48
<u>ANNEXE 1.</u> Résumé des espèces de poissons observées	53
<u>ANNEXE 2.</u> Consultation auprès des pêcheurs.....	55
<u>ANNEXE 3.</u> Localisation et détails des filets maillants.....	60
<u>ANNEXE 4.</u> Catégories d'anomalies externes	63
<u>ANNEXE 5.</u> Observations effectuées par les plongeurs	66
<u>ANNEXE 6.</u> Nombre de captures par espèce par station	69
<u>ANNEXE 7.</u> Contenu stomacaux détaillés	72

Liste des figures

Figure 1. Localisation des stations sélectionnées pour l'inventaire au filet maillant dans le lac Brome en 2013	3
Figure 2. Conditions météorologiques plus difficiles de juin au lac Brome (ici le 15 juin 2013).	4
Figure 3. Pose d'un filet maillant expérimental.....	5
Figure 4. Prise de mesures sur des perchaudes par Louis-Philippe Gagnon et Jean-François Desroches.	6
Figure 5. Mesures de longueur de poissons (A = longueur à la fourche et B = longueur totale)	7
Figure 6. Nombre de poissons capturés selon le temps de pêche pour chacun des filets maillants au lac Brome en 2013.....	15
Figure 7. Distribution de fréquence des CPUE par station et par mois de relevé pour l'inventaire réalisé au lac Brome en 2013.....	16
Figure 8. Distribution des perchaudes capturées aux filets maillants et observées en plongée dans le lac Brome en 2013.....	21
Figure 9. Filet maillant contenant des dizaines de perchaudes vivantes.	22
Figure 10. Distribution de fréquence des longueurs des perchaudes échantillonnées au lac Brome en 2013	23
Figure 11. Distribution de fréquence des classes de taille des perchaudes échantillonnées au lac Brome en 2013	25
Figure 12. Poids des perchaudes capturées au lac Brome en 2013 en fonction de la taille	26
Figure 13. Distribution de fréquence des indices de condition (K) des perchaudes échantillonnés au lac Brome en 2013.	27
Figure 14. Parasites dans les yeux d'une perchaude, probablement des myxosporidies.	29
Figure 15. Perchaude présentant une exophtalmie, causée probablement par la maladie des bulles d'air.....	29

Figure 16. Doré jaune capturé le 14 août 2013 à la station A 5 (en face de l'embouchure de la rivière Quilliams).....	31
Figure 17. Distribution des dorés jaunes capturés au filet maillant et observés en plongée dans le lac Brome en 2013.....	34
Figure 18. Distribution de fréquence des longueurs des dorés jaunes échantillonnés au lac Brome en 2013.....	35
Figure 19. Distribution de fréquence des classes de taille des dorés jaunes échantillonnés au lac Brome en 2013.....	35
Figure 20. Distribution des achigans à petite bouche capturés au filet maillant et observés en plongée dans le lac Brome en 2013.....	37
Figure 21. Distribution de fréquence des longueurs des achigans à petite bouche échantillonnées au lac Brome en 2013.....	39
Figure 22. Distribution de fréquence des classes de taille des achigans à petite bouche échantillonnés au lac Brome en 2013.	39
Figure 23. Écrevisse à taches rouges capturée sur les rives du lac Brome.....	44

Liste des tableaux

Tableau 1. Classes de longueur utilisées pour la perchaude, le doré jaune et l'achigan à petite bouche	8
Tableau 2. Comparaison de la composition en espèces des inventaires au filet maillant réalisés en 1970, 1975 et en 2013 (MRNF, 2007 et présente étude). ..	13
Tableau 3. Résumé du contenu stomacal des poissons récoltés dans le lac Brome en 2013.....	19
Tableau 4. Anomalies observées chez les perchaudes au lac Brome en 2013.	28
Tableau 5. Résumé des espèces de poissons observées dans le lac Brome selon les sources	54
Tableau 6. Localisation et détails des filets maillants posés lors de l'inventaire au lac Brome à l'été 2013.	61
Tableau 7. Liste des anomalies externes à noter chez les poissons.	64
Tableau 8. Résumé des observations de poissons effectuées par les plongeurs au lac Brome durant l'été 2013.	67
Tableau 9. Nombre de captures par espèce pour chaque filet maillant posé au lac Brome en 2013.....	70
Tableau 10. Contenu stomacaux des poissons récoltés morts au lac Brome en 2013	73

Remerciements

Je remercie d'abord Louis-Philippe Gagnon et Jean-François Desroches qui ont bravé les mauvaises conditions météorologiques en juin et les épines des centaines de perchaudes à démailler.

Je remercie aussi Nathalie Vachon (MDDEFP, Direction régionale de l'Estrie-Montréal-Montérégie, secteur Faune) pour l'aide à la révision du protocole et les conseils et documents transmis, de même que les agents de protection de la faune qui nous ont accompagnés le 14 août, David Carrier et Sébastien Smith, (MDDEFP, Direction de la protection de la faune de l'Estrie-Montréal-Montérégie, bureau local de Granby). Des remerciements particuliers sont adressés à Pierre Beaudoin et Michel Delorme, de Renaissance lac Brome pour toute l'aide apportée à la logistique, à l'accès à certaines informations et à la préparation des rencontres avec le MDDEFP et avec les pêcheurs.

Je tiens également à remercier tous ceux qui ont participé à la révision de ce document : Jean-François Desroches, ainsi que les membres du conseil d'administration de Renaissance lac Brome : Pierre Beaudoin, Denis Fournier et Michel Delorme. Je tiens à souligner aussi les conseils utiles et l'aide pour la cartographie de Pierre Fortier, du conseil d'administration de Renaissance lac brome et de Sylvie Normand, technicienne au Cégep de Sherbrooke.

Finalement, plusieurs personnes ont aidé à la réalisation de cette étude en me transmettant des données ou des rapports : Mélissa Lamoureux (MDDEFP, direction régionale de l'Estrie-Montréal-Montérégie, secteur Faune) pour les banques de données des pêches expérimentales et des ensemencements, Alain Mochon (Parc national de la Yamaska) pour les banques de données du réservoir Choinière, Daniel Ouellette (Cégep de Sherbrooke) pour les données du lac Magog, Sylvain Roy (MDDEFP, direction régionale de l'Estrie-Montréal-Montérégie, secteur Faune) pour la transmission de données du lac Aylmer et certains documents ainsi que Philippe Brodeur (MDDEFP, Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec, Secteur faune) et Douglas A. Watkinson (Pêches et Océans Canada) pour la transmission de certains rapports et articles.

1. INTRODUCTION

Le lac Brome est un site de villégiature reconnu et un site achalandé pour la pêche. Toutefois, les derniers gros inventaires ichtyologiques avec filets maillants dataient des années 1970 (MRNF, 2007), quoique un petit inventaire avait aussi été réalisé en 1990 (Maly, 1990). Des inventaires ichtyologiques avaient été réalisés en 2011 dans certains milieux humides du lac Brome mais ceux-ci visaient surtout la détection d'espèces à statut précaire et l'évaluation du potentiel de conservation des marais (Picard et Desroches, 2012). Les données sur l'état des populations de poissons du lac Brome étaient ainsi insuffisantes et il était devenu nécessaire de les mettre à jour.

Afin de dresser un portrait de la diversité et l'abondance des poissons du lac Brome, un inventaire ichtyologique standardisé a été réalisé à l'été 2013.

Les objectifs de ce portrait ichtyologique du lac Brome sont :

- Dresser la liste des espèces et leur abondance relative dans le lac ;
- Dresser une cartographie préliminaire des zones où vivent les populations des différentes espèces de poissons ;
- Évaluer l'état des populations des différentes espèces à l'aide des classes de longueur et de masse, du coefficient de condition de Fulton et de l'occurrence des blessures et des anomalies ;
- Émettre des recommandations suite aux résultats obtenus et leur analyse.

La zone d'inventaire définie pour la présente étude était la zone pélagique, soit les secteurs ayant des profondeurs de 3 m et plus. Quant aux rives, elles ont fait l'objet d'un inventaire ichtyologique complémentaire à l'automne 2013 par le MDDEFP. Trente stations (29 sur le périmètre du lac et 1 sur l'île à l'Aigle) ont ainsi été inventoriées à l'aide de la grande seine (Nathalie Vachon, communication personnelle). Les données seront présentées dans un rapport subséquent.

2. AIRE D'ÉTUDE ET MISE EN CONTEXTE

Le lac Brome est situé à la tête du bassin versant de la rivière Yamaska. Il a une superficie de 14,6 km² et une profondeur maximale de 12,8 mètres (site internet RLB, 2013) et est alimenté par huit tributaires.

Ce lac a fait l'objet de quelques inventaires ichtyologiques, surtout dans les années 1970. Trente-deux espèces y avaient alors été inventoriées, par l'utilisation de filets maillants et de seines (annexe 1). Les inventaires de 2011 avaient permis de confirmer la présence de 15 espèces et d'en ajouter deux autres (Picard et Desroches, 2012). Toutefois, lors des inventaires en milieux humides riverains (2011), les espèces de salmonidés et de chevaliers, le doré jaune, le crapet de roche et certains petits poissons manquaient encore à l'appel.

Préalablement à l'inventaire de 2013, une consultation a été effectuée auprès des pêcheurs locaux afin de déterminer une liste préliminaire des espèces de poissons du lac capturés récemment. Cette consultation a été réalisée le 6 avril 2013 et plus de 35 pêcheurs y ont assisté. Cette consultation a permis de déterminer que les principales espèces capturées étaient la perchaude, le doré jaune, la barbotte brune, l'achigan à petite bouche et le brochet maillé. Le meunier noir, le crapet soleil et le crapet de roche étaient parfois aussi capturés, de même (mais plus rarement) que le maskinongé et certains salmonidés (truite arc-en-ciel, truite brune, omble de fontaine). Parmi les inquiétudes exprimées, les pêcheurs étaient préoccupés par la rareté des petites perchaudes et leur recrutement; celles pêchées étant majoritairement de grande taille. On mentionne également la disparition du grand corégone (voir annexe 2).

Les secteurs précis à inventorier ont été délimités suite à l'analyse des cartes bathymétriques et des potentiels ichtyologiques, afin de couvrir le lac et de permettre de représenter les différentes zones de profondeur. Les 25 stations suivantes ont été sélectionnées (voir figure 1). L'effort de pêche recommandé pour un lac de cette superficie et de cette profondeur serait entre 25 et 28 stations (Service de la faune aquatique, 2011). Toutefois, l'effort diffère dans la répartition entre les différentes strates de profondeur, les strates de moins de 3 m de profondeur n'ayant pas été inventoriées dans le présent inventaire. On recommande en effet d'utiliser des profondeurs supérieures à la hauteur du filet pour être efficace (Lester et collaborateurs, 2009 *dans* Service faune aquatique, 2011). Les coordonnées précises de chacune des stations sont présentées en annexe 3.

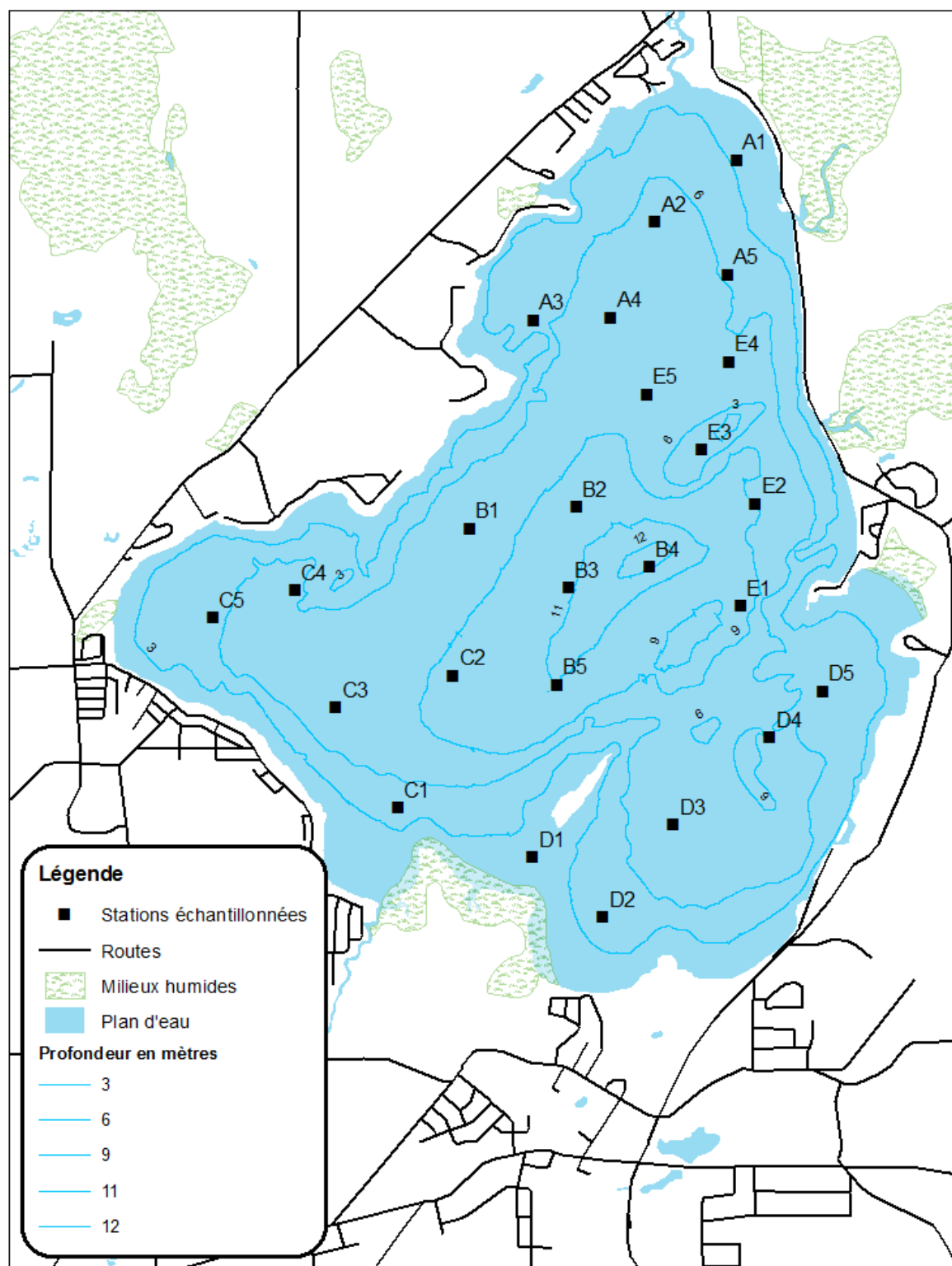


Figure 1. Localisation des stations sélectionnées pour l'inventaire au filet maillant dans le lac Brome en 2013

3. MÉTHODOLOGIE

Les inventaires ont été réalisés du 3 au 6 juin 2013 et du 13 au 17 août 2013. Les stations ont été placées selon les coordonnées préalablement sélectionnées. Toutefois, les conditions venteuses ou certaines limitations (bateaux, ski nautique) ont fait que dans quelques cas les localisations finales des filets étaient légèrement différentes des coordonnées initiales des stations. Ces différences sont toutefois mineures, de l'ordre de quelques mètres au plus. Les localisations exactes de chacune des stations sont présentées dans le tableau 6 à l'annexe 3.

Chacune des 25 stations devait initialement faire l'objet de deux relevés durant l'été soit un en juin et un en août. Les stations ont été effectivement toutes visitées en août mais en juin, le temps disponible et les conditions météorologiques parfois difficiles n'ont permis la visite que de 14 des 25 stations (voir figure 2). Le nombre total de relevé a donc été de 39.



Figure 2. Conditions météorologiques plus difficiles de juin au lac Brome (ici le 15 juin 2013).

Tous les inventaires ont été réalisés à l'aide de filets maillants de type expérimentaux (longueur 45,5 m, hauteur 2,2 m, six panneaux de mailles de tailles différentes et graduelles mesurant 2,5 cm à 10 cm) (figure 3). À chacun des relevés, deux filets maillants ont été placés à deux profondeurs différentes. Le premier filet était toujours placé à 1m du fond; le 2^e était placé au milieu de la colonne d'eau. Le nombre total de filets posé était donc de 28 en juin et de 50 en août.



Figure 3. Pose d'un filet maillant expérimental

L'habitat a été caractérisé sommairement pour chaque relevé (profondeur maximale, végétation et algues visibles, température de l'eau, pH, oxygène dissous, conductivité). Les données physicochimiques ont été prises à 2 m de la surface au moyen d'une multisonde YSI 556 MPS. Les données météorologiques ont également été prises. Les données suivantes ont été notées pour chaque filet : point GPS au centre, profondeur de pose (à partir du fond), orientation des grandes et petites mailles du filet, heure de pose et de levée.

Au départ, l'effort de pêche visé était de 2 heures par station, toutefois, à cause de l'abondance des poissons et de limitations techniques, l'effort réel a été variable. En juin, le temps de pêche médian des filets aura été de 3 heures (60 à 370 minutes) et était très variable à cause de l'abondance très élevée des captures. En effet,

l'abondance des captures dans un filet faisait augmenter le temps de pêche du filet subséquent. En août, l'effort de pêche visé a été réduit à 60 minutes, ce qui a permis un temps de pêche plus stable (médiane de 75 minutes, intervalle 40 à 225 minutes). L'effort total de capture a été de 158 heures-filet.

Afin de pouvoir comparer le nombre de poissons capturés entre les stations, celui-ci a été exprimé en capture par unité d'effort d'échantillonnage (CPUE), qui dans notre étude correspond au nombre de poissons capturés/heure de pêche pour un filet. Le CPUE total pour les deux filets (fond et pélagique) a été calculé pour chaque station, pour chaque relevé (un relevé en juin et un autre en août).

Pour chaque poisson capturé, les données biologiques suivantes ont été notées: espèce, longueur à la fourche (mm), masse (g), anomalies (présence de malformations, lésions, tumeurs blessures, parasites externes, sangsues, etc..). La liste complète et détaillée des catégories d'anomalies notées est présentée en annexe 4. Les poissons étaient placés dans un bac d'eau entre les manipulations et les mesures étaient autant que possible effectuées par un même manipulateur de façon à limiter les biais (figure 4).



Figure 4. Prise de mesures sur des perchaudes par Louis-Philippe Gagnon et Jean-François Desroches.

La longueur à la fourche a été mesurée à l'aide d'une règle à poisson au millimètre près (voir figure 5 pour les différentes mesures de longueur de poissons). Le poids a été pris à l'aide d'une balance électronique d'une précision de 10 grammes pour les poissons de plus de 100 g et à l'aide d'une balance à ressort précise au gramme près pour les poissons plus petits. Les balances ont été calibrées avant le début des inventaires. La balance électronique utilisée lors des deux premières journées d'inventaire s'est avérée défectueuse, probablement à cause d'une infiltration d'eau. Les données de poids des 3 et 4 juin où cette balance a été utilisée ont ainsi toutes été non considérées dans les analyses, entre autre lors du calcul du K. Les poids semblent avoir été surestimés, mais la surestimation n'était pas constante ce qui a empêché l'application d'un facteur de correction. Une autre balance a été utilisée pour les autres journées d'inventaire.

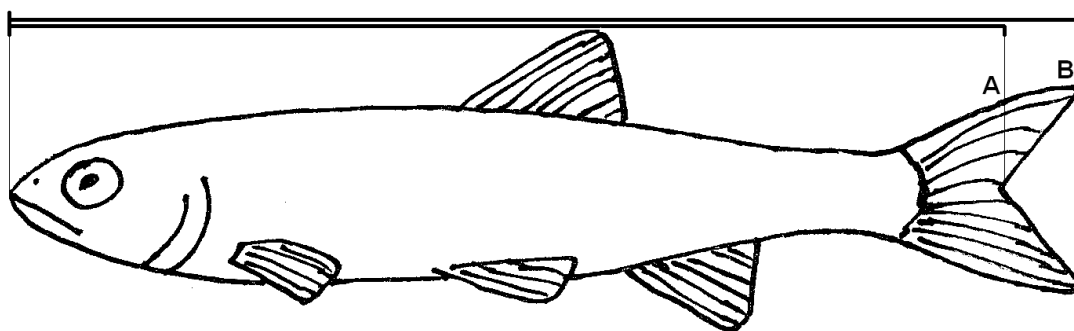


Figure 5. Mesures de longueur de poissons (A = longueur à la fourche et B = longueur totale)

La longueur et la masse ont servi au Calcul de l'indice de condition (K), qui est un indice le plus largement utilisé au Québec, bien que d'autres indices existent (Anderson et Neumann, 1996 ; Williams, 2000 ; Froese, 2006). L'indice se calcule comme suit :

$$K = 10^5 \times M / L_{\max}^3$$

Où M = le poids en grammes et $L_{\max}$ = la longueur maximale en mm

Les longueurs à la fourche (L_f) prises ont ainsi été converties à l'aide d'un facteur de conversion (F_c) afin de pouvoir comparer avec les autres études.

$$L_{\max} = F_c \times L_f$$

Les facteurs de conversion (F_c) utilisés sont spécifiques pour chaque espèce et ils ont été tirés de la littérature. Pour le doré jaune, le F_c utilisé est de 1,050 (Carlander, 1940). Pour la perchaude, ce facteur de conversion dépend de la taille. Il est donc de 1,041 pour les perchaudes de moins de 150 mm de longueur, de 1,036 pour les

perchaudes entre 151 et 200 mm de longueur et de 1,029 pour les perchaudes de plus de 201 mm de longueur (Service de faune aquatique, 2011). Pour l'achigan à petite bouche, un facteur de conversion de 1,04 a été utilisé (Carlander, 1969). Pour le crapet soleil, ce facteur était aussi de 1,04 (Carlander, 1977).

Pour fins d'analyse et de comparaison, les poissons ont été regroupés selon des catégories de taille qui correspondent à une proportion croissante du record mondial de longueur, tel que défini dans la littérature scientifique (Anderson et Neumann, 1996; Gabelhouse jr, 1984). Les catégories retenues sont les mêmes que celles du RSI (Vachon et al. 2013) (tableau 1).

Tableau 1. Classes de longueur utilisées pour la perchaude, le doré jaune et l'achigan à petite bouche

Classe	% du record mondial	Perchaude	Doré jaune	Achigan à petite bouche
Sous-stock (SS)	< 20%	< 130 mm	< 250 mm	< 180 mm
Stock (S)	20 à 26%	130-199 mm	250-379 mm	180-279 mm
Qualité (Q)	36 à 41%	200-249 mm	380-509 mm	280-349 mm
Préférée (P)	45 à 55%	250-299 mm	510-629 mm	350-429 mm
Mémorable (M)	59 à 64%	300-379 mm	630-759 mm	430-509 mm
Trophée (T)	74 à 80%	> 380 mm	> 760 mm	> 510 mm

Parallèlement aux inventaires, des vidéos ont été prises par des plongeurs. Les poissons apparaissant sur les vidéos ont été identifiés à l'espèce. Les observations effectuées lors des plongées sont présentées en annexe 5.

La normalité de distribution des données a été vérifiée préalablement aux tests. Les données de distribution non normale ont été transformées lorsque possible à l'aide d'une fonction logarithmique. Pour comparer l'abondance des captures (CPUE), les longueurs, les poids ou les indices de condition, des tests paramétriques de comparaison de moyennes comme des ANOVA et des tests de T (ou test de T modifié) ont été utilisés pour les données présentant une distribution normale. Les données non normales et ne pouvant être transformées ont été analysées en utilisant des tests non paramétriques. Des Chi-carré ont aussi été utilisés pour comparer les fréquences d'abondance relative. Dans chacun des cas la valeur des tests ayant servi à la décision de rejeter ou accepter l'hypothèse nulle est présentée ainsi que le degré de signification. Par défaut le degré de signification utilisé était de 5%.

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel IBM SPSS Version 21.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1. Résultats généraux

4.1.1. Diversité

L'inventaire a permis de capturer neuf espèces. L'espèce la plus commune est la perchaude (*Perca flavescens*), avec 859 captures sur les 919 poissons capturés au total. Le doré jaune (*Sander vitreus*) et l'achigan à petite bouche (*Micropterus salmoides*) sont les deux autres espèces les plus communes, avec respectivement 23 et 16 captures. Les autres espèces capturées sont, en ordre décroissant : le crapet soleil (*Lepomis gibbosus*), le brochet maillé (*Esox niger*), le crapet de roche (*Ambloplites rupestris*), le meunier noir (*Catostomus commersoni*), le méné à queue tachée (*Notropis hudsonius*) et la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*).

Trois espèces s'ajoutent à la liste des espèces répertoriées en 2011, il s'agit du doré jaune, du crapet de roche et du méné à queue tachée. Le total des espèces dont la présence a été confirmée au lac Brome s'élève maintenant à 20 espèces, en excluant les captures anecdotiques par la pêche sportive de salmonidés et de maskinongés. La capture du doré jaune et du crapet de roche était prévisible étant donné la présence des mentions historiques et aussi de nombreuses captures des pêcheurs. Leur absence en 2011 était simplement due aux habitats échantillonnés qui n'étaient pas propices pour ces espèces (Picard et Desroches, 2012). La capture du méné à queue tachée est quant à elle surprenante, malgré la présence de captures à la seine à trois stations en 1975 (MRNF, 2007). En effet, cette espèce fréquente normalement le corridor fluvial (Desroches et Picard, 2013) et sa présence à la tête du bassin versant suggère une introduction, peut-être via les ménés utilisés comme appâts lors de la pêche sur glace (annexe 2).

Parmi les espèces de poissons de bonne taille ayant fait l'objet de mentions par les pêcheurs ou historiques, plusieurs espèces de catostomidés sont absentes de nos inventaires, soit le meunier rouge (*Catostomus catostomus*), le chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*), le chevalier jaune (*Moxostoma valenciennesi*) et le chevalier rouge (*Moxostoma macrolepidotum*). Le meunier rouge et les chevaliers ne font l'objet que d'une seule mention par espèce dans la banque de données dans le lac Brome (MRNF, 2007). La présence du meunier rouge est considérée comme douteuse, étant donné que cette espèce est absente des inventaires récents dans le bassin versant où seul le meunier noir est répertorié (La Violette, 1999) et que cette espèce est sujette à des erreurs d'identification surtout chez les petits spécimens. Les chevaliers quant à

eux sont connus pour être présents dans la rivière Yamaska (La Violette, 1999; Mongeau et coll., 1974); par contre, il est peu probable que le lac Brome abrite des populations de ces espèces. En effet, le barrage à la sortie du lac Brome constitue probablement un obstacle à leur dispersion.

On retrouve aussi quelques mentions de maskinongés (*Esox masquinongy*) de la part de pêcheurs, mais la capture de cette espèce demeure anecdotique (voir annexe 2). Cette espèce a été ensemencée entre les années 1970 et 1974 dans le lac Brome (MEF, 1996). Il est peu probable que le lac Brome abrite une population reproductrice, par contre il est possible que de vieux individus ensemencés survivent encore dans le lac.

Aucun salmonidé n'a été capturé lors du présent inventaire, malgré la présence de plusieurs espèces mentionnées historiquement par les inventaires gouvernementaux et par les pêcheurs (MRNF, 2007; Mongeau, 1979; annexe 2). La truite brune (*Salmo trutta*), la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), toutes des espèces ayant fait l'objet d'ensemencements dans le lac Brome ou ses tributaires (MEF, 1996; annexe 2), sont capturées rarement par les pêcheurs (annexe 2). Le lac Brome ne constitue pas vraiment un habitat favorable à ces espèces et leur présence dans le lac a probablement toujours été dépendante des ensemencements. Le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) aurait quant à lui été ensemencé massivement dans le lac Brome entre 1885 et 1901 par l'introduction de plus de 1 825 000 fretins (Bradford et Mahaney, 2004). Les populations semblent s'être maintenues ensuite durant de nombreuses années, puisque cette espèce a fait l'objet de plusieurs mentions au début des années 1970 (MRNF, 2007; Mongeau et coll., 1974; voir tableau 2). Capturé souvent il y a 20 ans selon les pêcheurs, le grand corégone a décliné rapidement et n'a presque pas été pêché durant les dix dernières années. La dernière capture remonterait à quatre années (voir annexe 2). L'absence de capture de cette espèce dans les filets maillants placés en profondeur lors de l'inventaire, de même que l'absence de spécimens vus par les plongeurs, combinée avec le déclin des captures à la pêche sportive, tendent à confirmer la disparition de cette espèce au lac Brome. Ce salmonidé est une espèce d'eau froide qui dans le sud de son aire de distribution émigre dans les eaux profondes durant l'été (Scott et Crossman, 1974), le lac Brome peu profond ne constitue pas un habitat typique de cette espèce.

Il est aussi important de mentionner l'absence de ménés jaunes (*Notemigonus crysoleucas*) adultes dans les filets maillants en 2013, lesquels sont souvent capturés dans les filets maillants dans les plans d'eau de la région. En effet, cette espèce est normalement présente en bon nombre lors d'inventaires similaires effectués dans la région. Par exemple, lors d'un inventaire avec des filets maillants identiques en 2013 au marais de la rivière-aux-Cerises, à Magog, cette espèce constituait 6,25 % des captures (Picard, I., 2014 *en préparation*). Dans le réservoir Choinière, situé dans le

même bassin versant que le lac Brome et avec une communauté ichtyologique semblable dominée par la perchaude, le méné jaune constituait 9,9 % des captures d'un inventaire au filet maillant en 1998 (données tirées de MRNF, 2007). De plus, cette espèce avait été récoltée au filet maillant dans les inventaires historiques au lac Brome en 1975 (MRNF, 2007, voir tableau 2) et également capturée à quelques reprises au verveux et à la seine dans les marais inventoriés en 2011 (Picard et Desroches, 2012). Les raisons de l'absence de ménés jaunes adultes lors de notre inventaire en zone pélagique sont inconnues quoiqu'il soit possible d'avancer l'hypothèse de la compétition avec la perchaude, abondante dans la zone pélagique.

4.1.2. Répartition générale des espèces

Les espèces présentes sont inégalement réparties. On remarque une plus faible diversité à deux endroits : la baie de Rock Island (station A3) ainsi que dans une grande zone située au centre et au sud-est du lac (stations B3, B4, B5, E2, E1, D5, D3, D2, D4) incluant Fisher's Point. La perchaude était nettement dominante dans ces secteurs et constituait souvent la seule espèce capturée, à l'exception de deux dorés jaunes capturés à la station D4 et d'un meunier noir capturé à la station B4. C'est d'ailleurs dans le secteur ouest du lac que se retrouve la seule station n'ayant permis la capture d'aucun poisson (D3). La baie Rock Island présente une variation importante du taux d'oxygène. En effet, c'est à cette station que nous avons détecté à la fois le taux d'oxygène en juin le plus élevé, soit 135 % et le taux en août le plus faible, soit 51 % (4,8 mg/L). Ce taux est en bas du taux généralement considéré comme limite acceptable, soit 5 mg/L. À cet endroit des algues en prolifération dans les interstices rocheux avaient été observées par les plongeurs (annexe 5). La plus faible diversité dans le secteur sud-ouest peut quant à elle s'expliquer par d'autres facteurs, puisque nos données physico-chimiques sont semblables à celles retrouvées ailleurs dans le lac. Les stations B3, B4 et B5 étaient situées au centre du lac où généralement ne se retrouvent que les espèces de grandes tailles et les espèces prédatrices, l'absence d'herbier limitant la cachette des poissons de plus petite taille. La forte présence des embarcations de plaisance dans le secteur de faible profondeur de la baie de Knowlton est probablement un facteur limitant la présence de poisson dans ce secteur. La baie de Knowlton était également le seul secteur du lac qualifié de « hypereutrophe » dans le lac (Fraser et Bernier, 2009)

Les secteurs présentant la plus grande diversité (3 espèces ou plus) se démarquent en 4 zones principales : le secteur nord situé en face de l'embouchure du marais Quilliams (stations A1, A2, A5), le secteur sud en face des marais Pearson et Coldbrook (C1 et D1), le secteur en face du marais McLaughlin (E3) et les herbiers de la baie Cedar (C5). Il est intéressant de remarquer que les zones en face des marais

contenaient une plus grande diversité de même que l'herbier de la baie Cedar. Dans les zones de plus grande diversité, aucune tendance physicochimique particulière n'a été observée comparativement au reste du lac. C'est en effet à la station A1, située au nord, et à la station D1, située au sud, que sont observées les plus importantes valeurs de conductivité de nos stations (127 à 130 mS/cm) et les deux lectures de pH les plus élevées (8,77 et 8,73), toutes les autres stations du lac ayant des valeurs nettement inférieures de conductivité ($\leq 120,5$ mS/cm) et de pH ($\leq 8,06$). Ces valeurs élevées pourraient être influencées par divers facteurs. À la station D1, l'apport d'eau du ruisseau Coldbrook qui draine le village et la grande circulation de bateau sont des facteurs qui favorisent certainement la mise en suspension de sédiments et de minéraux. À la station A1, l'influence de la rivière Quilliams se fait certainement sentir. En effet, des valeurs de conductivité anormales avaient été observées en 2011 (Picard et Desroches, 2012)

La diversité maximale des espèces inventoriées par relevé (par station par jour) était de cinq (annexe 6). La moyenne du nombre d'espèces capturées par filet était de 1,3, pour une moyenne de 1,8 par relevé. Des poissons ont été capturés à tous les relevés à l'exception de la station D2 (baie Knowlton). Une seule espèce était présente dans 18 relevés, deux espèces dans 11 relevés, trois espèces dans 7 relevés, 4 et 5 espèces dans un seul relevé chacun (stations C5 et A1). Près de la moitié, soit 48,7%, des relevés contenaient ainsi une espèce ou moins (19/39). Le nombre d'espèces capturées par filet et par relevé n'était pas différent entre les périodes d'échantillonnage.

4.1.3. Composition en espèces

Les perchaudes présentaient la plus grande abondance relative, soit 93,5 % des captures, les dorés jaunes et les achigans à petite bouche formant quant à eux seulement 4,2 % des captures (voir tableau 2). Les six autres espèces ne constituaient quant à elles que 2,3 % des captures au total. On dénote toutefois une plus grande proportion de perchaudes dans les échantillons de juin comparativement aux échantillons d'août. En effet, 97,5 % des poissons capturés en juin étaient des perchaudes, alors que cette proportion tombait en août à 75,9 %. Parallèlement, la proportion de grands prédateurs augmentait (de 0,5 % à 7,2 % pour l'achigan à petite bouche et de 0,7 à 10,8% pour le doré jaune). La composition en espèces était statistiquement différente entre les mois (Chi-carré = 129,8, degré de liberté (ddl) = 8, $p < 0,001$). Il est donc fort possible que les relevés de juin soient responsables de la surestimation de l'abondance relative de la perchaude comparativement aux autres inventaires et études réalisés surtout en août. Les prédateurs de haut niveau (doré jaune et achigan à petite bouche) constituaient seulement 4,2 % de la population en

moyenne, ce qui serait considéré comme faible comparativement à une population en santé (taux optimal de plus de 7 % selon La Violette, 1999 et Karr, 1991). Rappelons toutefois que l'abondance de prédateurs dans nos échantillons était beaucoup plus élevée en août (près de 18 %). Le nombre de dorés jaunes et d'achigans à petite bouche observés par les plongeurs était également assez élevé et contrastait avec nos résultats au filet maillant (annexe 5). Les prédateurs s'approchent souvent des plongeurs, attirés probablement par le mouvement, ce qui favorise leur observation, au détriment des espèces plus discrètes.

Tableau 2. Comparaison de la composition en espèces des inventaires au filet maillant réalisés en 1970, 1975, 1990 et en 2013 (MRNF, 2007 et présente étude).

Année	1970-1971		1975		1990		2013	
Espèce	N	%	N	%	N	%	N	%
Perchaude	139	56,0	281	54,9	247	92,3	859	93,5
Doré jaune	10	4,0	53	10,4	0	0,0	23	2,5
Achigan à petite bouche	36	14,5	10	2,0	6	2,3	16	1,7
Crapet soleil	17	6,9	9	1,8	0	0,0	8	0,9
Crapet de roche	1	0,4	5	1,0	2	0,8	4	0,4
Barbotte brune	22	8,9	18	3,5	0	0,0	1	0,1
Meunier noir	9	3,6	4	0,8	0	0,0	2	0,2
Brochet maillé	2	0,8	6	1,2	2	0,8	4	0,4
Méné à queue tachée	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,2
Grand corégone	11	4,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ouitouche	1	0,4	2	0,4	0	0,0	0	0,0
Méné jaune	0	0,0	124	24,2	4	1,5	0	0,0
Méné à nageoire rouges	0	0,0	0	0,0	1	0,4	0	0,0
TOTAL	248 (10 espèces)		512 (10 espèces)		262 (6 espèces)		919 (9 espèces)	

Il est intéressant de comparer les données récentes aux inventaires historiques. En 1970 et 1971, 18 filets maillants auraient été posés durant une nuit (Mongeau, 1979). En juillet 1975, 10 filets avaient été posés le matin et relevés le soir pour un temps de pêche de 10,5 heures chacun (données tirées de MRNF, 2007). En 1990, les captures ont été faites par filets maillants vers la fin juillet et le début août, mais sans détails supplémentaires. Si on regarde la composition en espèces des inventaires historiques des années 1970 à ceux réalisés récemment, on remarque tout de suite l'augmentation en pourcentage de l'abondance relative des perchaudes dans les années récentes, parallèlement à une diminution des grands prédateurs (doré jaune et achigan à petite bouche) et une diminution des barbottes brunes et des meuniers noirs. Notons aussi la présence en 1970 de grand corégone et en 1975 et 1990 de

ménés jaunes, ces deux espèces étant absentes des autres relevés. La composition en espèces était ainsi significativement différente entre les relevés des années 1975 et ceux de 2013 (le relevé de 1990 a été exclus étant donné le manque de détails sur la méthode) ($\chi^2 = 770,45$, ddl = 26, $p < 0,001$). Comme la méthode est semblable et que les filets ont aussi été posés de jour en 1975, il est probable que les différences observées dans la composition des espèces soient réelles et non causées par un biais dû à la méthode d'échantillonnage.

D'autres populations étudiées à l'aide de filets maillants dans le sud du Québec ont normalement une dominance de la perchaude moins importante. Dans le réservoir Choinière, les perchaudes représentaient ainsi 67,8 % des captures (données tirées de MRNF, 2007). Dans diverses études réalisées au lac Magog où la perchaude est dominante, le pourcentage de captures au filet maillant était inférieur à 50% (Gagnon, 2004). L'abondance relative des perchaudes du lac Brome peut paraître beaucoup plus élevée que ces chiffres. Toutefois, si on considère seulement les chiffres d'août, cette différence est moindre. De plus, ces études ont été réalisées avec des filets maillants de nuit. La faible diversité relative des espèces au lac Brome est aussi certainement un facteur limitant la compétition et favorisant cette dominance des perchaudes. À cet effet, il est intéressant de noter qu'une étude a démontré que le nombre de perchaudes capturées est inversement relié à la diversité des espèces (Clady, 1978). En effet, la diversité des espèces de poissons du lac Brome est plus faible que dans les autres grands plans d'eau étudiés dans le sud du Québec. Les facteurs exacts de plus la faible diversité au lac Brome sont toutefois inconnus, bien que sa position en tête de bassin versant soit un facteur partiellement explicatif.

4.1.4. Abondance

Le nombre maximal de poissons capturés dans un même filet était de 96, pour un total de 154 poissons dans un même relevé (par station par jour). Ce nombre maximal a été atteint en juin, alors qu'en août le nombre maximal de poissons capturés par filet était de 25. On remarque une grande variabilité du nombre de captures selon les filets (figure 6). Toutefois, un certain pourcentage (15,4 %) des filets ne contenait aucun poisson, soit 11 en août et un en juin (annexe 6).

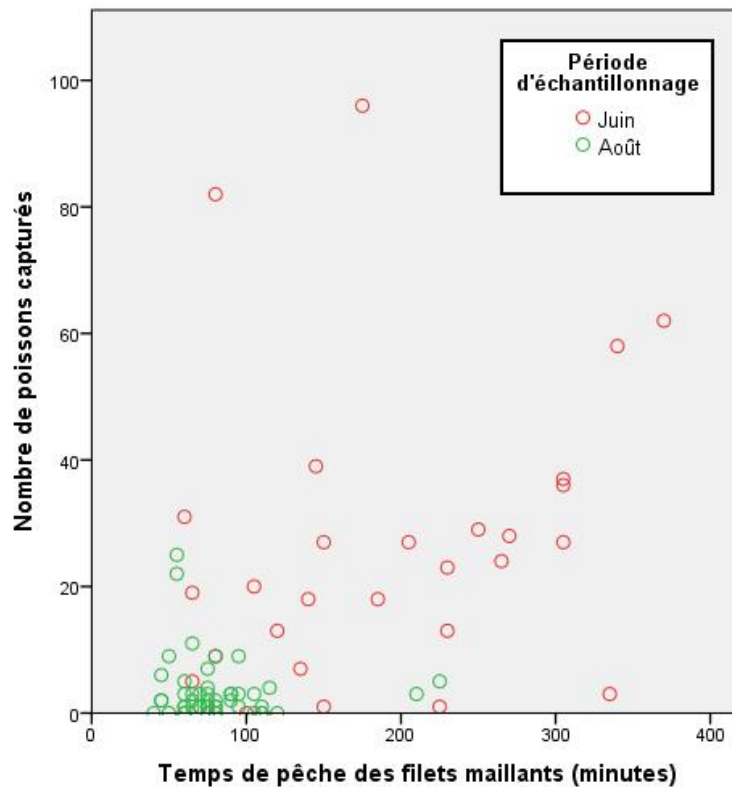


Figure 6. Nombre de poissons capturés selon le temps de pêche pour chacun des filets maillants au lac Brome en 2013.

Pour pouvoir comparer l'abondance de captures entre les stations, il est essentiel de considérer l'effort d'échantillonnage. Le nombre de poissons capturés par filet-heure (CPUE) était variable selon les relevés (voir figure 7). Toutefois, ce nombre était significativement plus élevé en juin (médiane = 15,1 poissons/filet-heure) qu'en août (médiane = 2,5 poisson/filet-heure) (Test Mann-Whitney, $U = 60$, $p < 0,001$). Cette différence est due essentiellement au plus grand nombre de captures de perchaudes. Le nombre de captures atteint plus de 34 poissons/filet-heure en juin dans la station B5 au nord de l'île à l'Aigle qui se démarque de toutes les autres. Une seule station a un CPUE de 17,8 poissons (station C3 entre la baie Cedar et la baie Elizabeth-Ann-Beach). Dans les autres stations où l'abondance relative est élevée, on note cinq stations avec un CPUE entre 10 et 15 et cinq stations avec un CPUE entre cinq et 10. La majorité des relevés (64,1%) avaient une abondance relative peu élevée, en effet plus de 14 stations ont un CPUE entre une et cinq et 11 stations ont un CPUE inférieur à 1.

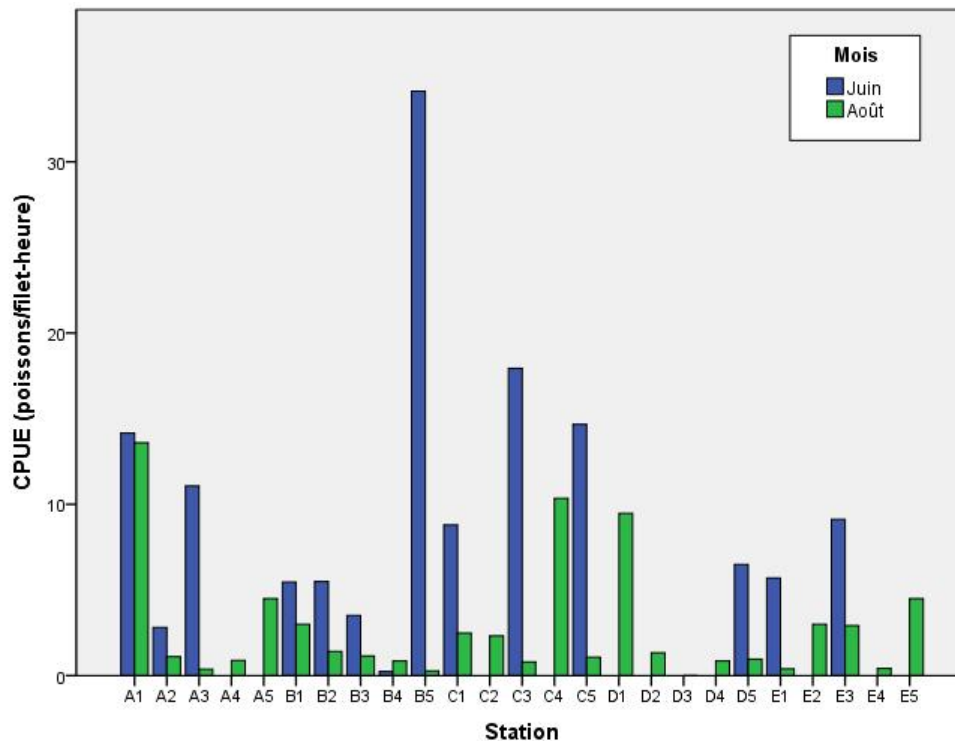


Figure 7. Distribution de fréquence des CPUE par station et par mois de relevé pour l'inventaire réalisé au lac Brome en 2013.

Les secteurs ayant les abondances de captures les plus élevées étaient répartis un peu partout dans le lac. Les stations où plus de 10 poissons/heure-filet ont été capturés, on remarque six zones soit : le nord-est du lac (stations A1 et A5), la baie de Rock Island (station A3), la zone sud (stations C5, C3, C1 et D1) le nord de l'île (station B5), le secteur de Fisher's Point (station E1) et un secteur au centre du lac entre la baie Robinson et la baie de Rock Island (stations B1 et B2). Il est intéressant de remarquer que ces secteurs sont semblables à ceux que les pêcheurs reconnaissent comme bons pour la pêche (voir annexe 2). De plus, les secteurs avec une bonne diversité présentent également une bonne abondance. Par contre, l'inverse n'est pas vrai, on retrouve de fortes abondances dans des secteurs où la diversité était faible (stations A3, B5 et E1).

Il est difficile de comparer le CPUE de notre inventaire à celui d'autres inventaires, puisque en général le CPUE est exprimé en poissons/nuit-filet (une nuit correspondant à 16 à 20 heures). Il serait difficile toutefois de simplement transformer nos données puisque l'efficacité de capture d'un filet n'augmente pas de façon linéaire dans le temps suivant plutôt une courbe exponentielle. Sur du court terme, cette diminution d'efficacité ne pose pas de problème majeur, par contre quand on compare les captures de toute une nuit, il est impossible d'extrapoler. La perchaude étant une

espèce qui n'est pas capturée la nuit (Brown et coll., 2009) il est difficile d'extrapoler nos données de captures sur quelques heures aux captures probables qui auraient été effectuées en une nuit. Toutefois, la moyenne du nombre de captures particulièrement en juin semble assez élevée comparativement aux 10-20 perchaudes/filet-nuit dans le lac Saint-François (Vachon et coll., 2013 ; Vachon, 2002).

4.1.5. Anomalies et parasites

Le taux d'anomalies associées à l'environnement (de type DELT, voir annexe 4) est faible au lac Brome, ce qui correspond à une population en santé (Ohio EPA, 1989; La Violette et coll., 2003). Au total, 918 poissons ont été examinés pour les anomalies (un a été échappé avant l'examen) et le taux de DELT était de 0,9 % (8 cas). Une population en santé contiendrait moins de 2 % d'anomalies de type DELT (Karr, 1991).

Le taux de parasitisme est quant à lui de 16,2 % (149 cas), incluant les points noirs, les sangsues, les points blancs, etc. (voir annexe 4). Les espèces touchées étaient surtout la perchaude (140 cas), l'achigan à petite bouche (4 cas) et le crapet soleil (3 cas), mais un crapet de roche et un doré jaune étaient aussi infestés de parasites. Les parasites les plus communs étaient les sangsues (61 cas), et les points noirs (50 cas). Il est difficile de comparer le taux de parasitisme observé à celui d'autres études. Les autres études n'incluent généralement pas les taux d'infestation légère de points noirs et donc obtiennent des taux de parasitisme beaucoup plus bas (Richard, 1996; La Violette, 1999). Des taux de parasitisme plus élevés ont été observés dans les études incluant les infestations faibles de points noirs (Théberge et Côté, 2007 ; Théberge et collaborateurs, 2008). Les données sont donc analysées et discutées séparément pour chaque espèce.

4.1.6. Blessures et mortalité

Le taux de blessures traumatiques causées probablement par les filets est de 2,6 % (24 cas). Le taux de mortalité accidentelle causée par les filets maillants est de 7,1 % (65 cas). La perchaude et le doré jaune, de même que le brochet maillé, sont les principales espèces touchées. En effet, 21,7 % des dorés jaunes capturés sont morts dans les filets (5 cas sur 23 captures) et bien qu'il n'existe qu'un seul cas de mortalité de brochet maillé, le taux est assez important (25%). Le reste des mortalités concernent 58 perchaudes et un achigan à petite bouche. Bien que 89 % des individus morts soient des perchaudes, le taux global de mortalité pour la perchaude

est inférieur au taux observé pour l'ensemble des espèces (6,8 %). Dix-sept (17) autres poissons ont aussi été récoltés et tués intentionnellement (14 poissons morts dans un filet à cause de la noirceur rendant impossible la poursuite de l'inventaire de façon sécuritaire, les deux ménés à queue tachée capturés et un doré jaune blessé de façon importante). Le taux global de mortalité est donc 8,9 % (82 cas). Bien que ce nombre puisse sembler important, il l'est très peu quand on considère que ce taux aurait été de 100% comme c'est le cas pour une diagnose où les filets sont laissés toute la nuit. Dans le cas présent, le taux de mortalité causé est négligeable comparativement aux populations présentes dans le lac.

4.1.7. Contenus stomacaux

Le contenu stomacal a été analysé sur 80 spécimens morts accidentellement, appartenant à quatre espèces. Seuls les contenus stomacaux des deux ménés à queue tachée récoltés n'ont pas été analysés. Le tableau 3 présente un résumé de l'analyse du contenu stomacal. Pour plus de détails, les résultats sont présentés en annexe 7. Une majorité, soit 71,25 % des spécimens, avait un estomac vide (57 cas). Seuls 23 poissons (21 perchaudes et 2 dorés) avaient un estomac contenant des proies identifiables. Trois cas de vomissements ont été observés durant les inventaires. Dans deux cas il s'agissait de perchaudes régurgitant des trichoptères et dans un autre cas un poisson (probablement un doré jaune) a vomi un petit cyprinidé dans le bac. Des observations suggèrent que les perchaudes capturées au filet maillant régurgitent souvent (Jean-François Desroches et Daniel Ouellette, communication personnelle). Il est donc impossible d'utiliser les spécimens capturés au filet maillant pour déterminer le statut nutritionnel des poissons. Toutefois, la répartition des proies et la variété montrent que la nourriture semble abondante.

Une majorité de perchaudes avec des estomacs pleins contenaient des crustacés (90,5 %) et des insectes (51,7 %). Les daphnies, les gammarés et les larves de chironomidés étaient ainsi les proies les plus communes. L'estomac de trois perchaudes contenait des écrevisses et un estomac contenait des mollusques. Aucun estomac de perchaude examiné ne contenait de poissons. Notons que dans les deux cas où les écrevisses ont pu être identifiées il s'agissait d'écrevisses à taches rouges (*Orconectes rusticus*) d'une longueur de céphalothorax de 2 cm environ, une espèce introduite envahissante. Dans la littérature, on dit en général que la perchaude serait plutôt planctivore dans les premiers stades et augmentant sa consommation en invertébrés plus grands à mesure qu'elle grandit. Les grands adultes continueraient de manger des insectes en ajoutant les écrevisses et les petits poissons (Brown et coll, 2009). La croissance rapide des perchaudes dans les habitats de qualité serait associée à une diète riche en macroinvertébrés et la consommation des poissons

serait alors rare (Loot et coll., 1996). La diète des perchaudes de grande taille du lac Brome semble être composée surtout de macroinvertébrés. Les perchaudes profitent certainement d'une nourriture abondante au lac Brome, en particulier la densité d'écrevisses y est très élevée (Desroches et coll., en révision) (voir aussi observations des plongeurs en annexe 5).

Tableau 3. Résumé du contenu stomacal des poissons récoltés dans le lac Brome en 2013.

Espèce	Contenu		Nombre avec insectes				Nombre avec crustacés					Autres	
	Vide	Plein	Total	E*	C*	Autres	Total	G*	D*	I*	O*	P*	M*
Perchaude	51	21	12	4	8	4	19	6	11	3	3	0	1
Doré jaune	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Brochet maillé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achigan à petite bouche	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* E = Éphémères (cf. famille Potamothenidae), C = Chironomidés, G = Gammarus, D = Daphnies (cf. famille Daphniidae), I = Isopodes, O = *Orconectes rusticus* (écrevisses introduites) dans 2 cas et 1 non identifié, P = Poissons, M = Mollusques

Les dorés jaunes avaient quant à eux des proies variées : un poisson, un plécoptère, des chironomidés et des éphémères. Cette espèce est normalement connue pour être piscivore à l'âge adulte (Arvisais et coll., 2012). Ici, un individu (225 mm de longueur) contenait effectivement des restes de poisson, mais l'estomac de l'autre individu (346 mm de longueur) contenait essentiellement des insectes.

4.2. Résultats détaillés par espèce

4.2.1. Perchaude

Abondance et distribution

Un total de 859 perchaudes a été capturé. Une majorité, soit 85,3 %, a été capturée lors de l'inventaire de juin ($n = 733$) (voir annexe 6). Cette espèce était présente dans 13 des 14 stations échantillonnées en juin et dans 23 des 25 stations échantillonnées en août. Elle était donc bien répartie dans l'ensemble du lac (figure 8).

Le nombre de perchaudes capturées par filet est relativement élevé. Une moyenne de plus de 22 perchaudes par station (figure 9). Comme discuté dans la section 4.1.4, le nombre de captures par filet-heure était plus élevé en juin qu'en août.

Les perchaudes constituent la majeure partie des captures, soit plus de 93,5 %. Cette espèce, selon nos données, semble donc dominante. Dans les années 1970, cette espèce était moins abondante et représentait 56,0 % des captures en 1970-1971 et 54,9 % en 1975 (données tirées de MRNF, 2007). Toutefois il est possible que certains facteurs puissent avoir biaisé les résultats et aient conduit à une surestimation de l'abondance des perchaudes.

Premièrement, les perchaudes sont diurnes contrairement aux espèces plus actives à la pénombre comme le doré jaune. Elle ne serait ainsi pas capturée la nuit (Brown et coll., 2009). Le fait d'utiliser des filets de jour au lieu de toute la nuit a sûrement influencé le plus grand nombre de captures de perchaudes. Ensuite, nos données montrent que la proportion des perchaudes dans nos échantillons était beaucoup plus importante en juin qu'en août. La cause exacte du plus grand nombre de captures de perchaudes en juin est inconnue. Toutefois, des observations d'inventaires répétés annuellement au lac Magog semblent suggérer que les perchaudes seraient capturées en plus grand nombre lorsque des vagues sont présentes (Daniel Ouellette, comm. pers.). Ceci pourrait être un facteur explicatif puisque en juin les conditions météorologiques ont effectivement provoqué la présence de plus de vagues.

L'abondance relative des perchaudes au lac Brome, comparativement à des populations similaires semble atypique. Tel que discuté précédemment (section 4.1.2), la perchaude a généralement une abondance relative beaucoup plus faible et cela même dans les plans d'eau où elle domine.

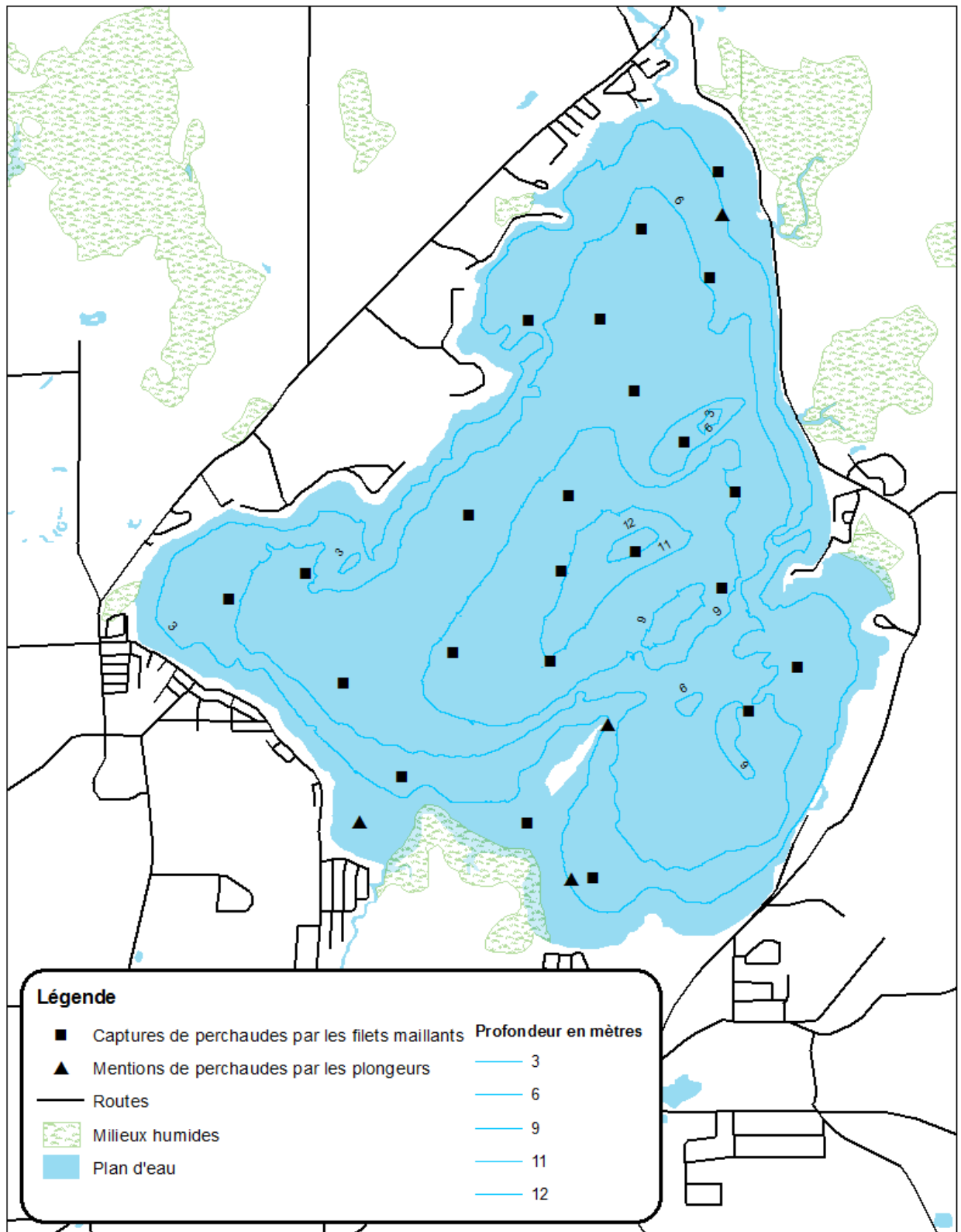


Figure 8. Distribution des perchaudes capturées aux filets maillants et observées en plongée dans le lac Brome en 2013



Figure 9. Filet maillant contenant des dizaines de perchaudes vivantes.

Taille

La longueur moyenne des perchaudes à la fourche était de $218,5 \pm 41,0$ mm. La longueur à la fourche variait entre 88 et 325 mm. En équivalent de longueur totale le plus gros poisson correspondait à 334,4 mm environ. Nous pouvons voir que la taille des perchaudes capturées suit une courbe relativement normale, mais avec la présence de pics plus petits (figure 10).

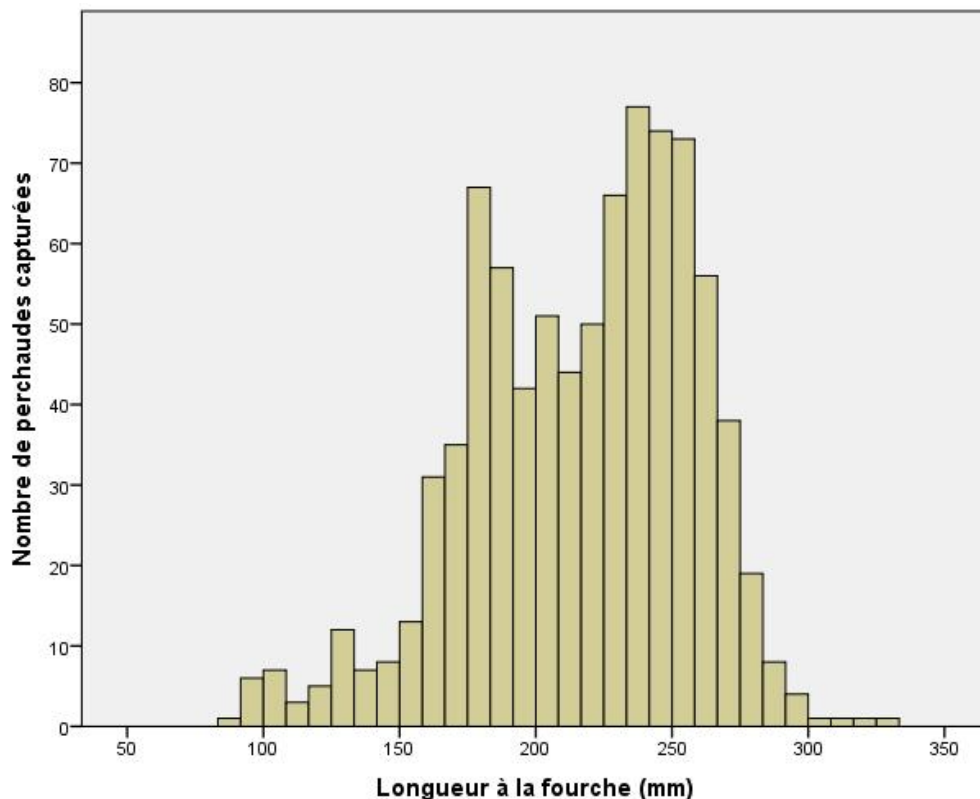


Figure 10. Distribution de fréquence des longueurs des perchaudes échantillonnées au lac Brome en 2013

Jusqu'à cinq pics peuvent être visibles : vers 104 mm, 128 mm, un plus important vers 178 mm, un autre à 204 mm et un dernier élevé vers 238 mm. Ces pics pourraient fort bien correspondre aux pics de cinq classes d'âge. Toutefois, l'absence de données sur l'âge ou de données de croissance pour le lac Brome permet difficilement de savoir quelles classes d'âge sont véritablement représentées dans nos échantillons. Dans le réservoir Choinière, la moyenne de taille était (sexes confondus) d'environ 147 mm à 3 ans, 183 mm à 5 ans, et 206,5 mm à 7 ans et 233 mm à 10 ans (Proulx et Bolduc, 2013). Si on prend cette courbe comme référence, les pics à 178 mm et à 238 mm correspondraient à des âges de 5 et 10 ans environ. Toutefois, Proulx et Bolduc (2013)

montre que la courbe de croissance des perchaudes du réservoir Choinière est plus lente que celle observée dans le fleuve et les plus grands lacs et que les perchaudes sont donc plus petites que celles d'autres populations au même âge. Il est probable que la population de perchaudes du lac Brome ait une croissance plus rapide. En effet, dans un article intégrant les informations sur la croissance des perchaudes de 92 populations des États-Unis, les moyennes de taille étaient beaucoup plus élevées : le 50^e percentile était de 80 mm à 1 an, de 134 mm à 2 ans, de 175 mm à 3 ans, de 204 mm à 4 ans, de 224 mm à 5 ans et de 245 mm à 6 ans (Jackson et coll., 2008). Dans ce cas, le pic de 178 mm correspondrait à 3 ans et celui de 238 mm à 4 et 5 ans. Les plus grands lacs favoriseraient une plus grande croissance des perchaudes et cette caractéristique serait aussi reliée à une maturation sexuelle plus rapide des femelles (Purchase et coll., 2005a; 2005b). Le lac Brome, de plus grande superficie que le réservoir Choinière, pourrait ainsi favoriser des perchaudes de plus grandes tailles et matures plus tôt. Peu importe les classes d'âge réelles, il appert que les perchaudes capturées sont des adultes matures et qu'il semble y avoir peu d'individus de moins de 3 ans. La maturité sexuelle serait en effet atteinte vers 2 à 4 ans (Brown et coll., 2009).

Lorsqu'on classe les perchaudes selon les classes de stock, on voit que la taille « qualité » est dominante avec 38,8 % des captures et que les classes « stock » et « préférée » sont également abondantes (27,7 et 30,0 % des captures) (figure 11). La classe sous-stock était rare, moins de 2,6 % des captures. Huit perchaudes avaient la taille « mémorable », soit 0,9 % du total des captures. Le lac Brome contraste ainsi avec les autres études où les perchaudes sont généralement plus petites en moyenne. Dans le fleuve Saint-Laurent, les perchaudes de plus de 200 mm étaient rares (Magnan et coll., 2008; Bourget et coll., 2011; Vachon et coll., 2013) et les classes « sous-stock » et « stock » dominaient avec respectivement environ 20% et plus de 60 % des captures (Vachon et coll., 2013). Au lac Magog, les perchaudes étaient également beaucoup plus petites en moyenne (166,3 ± 48,2 mm) que le lac Brome (Ouellette, 2013). Les classes « sous-stock » (30,4 %) et « stock » (45,6%) étaient ici aussi dominantes (76,1 % des captures au total). Quatre perchaudes avaient une longueur totale de plus de 300 mm, soit 0,6% du total des captures (Ouellette, 2013). Au réservoir Choinière, l'échantillon de perchaudes capturées à la pêche à la ligne démontrait une dominance de la classe stock (plus du ¾ des captures) et on retrouvait peu d'individus de plus de 200 mm de longueur total (Proulx et Bolduc, 2013). Lors d'un inventaire en 1998 dans le réservoir, la moyenne de longueur des perchaudes capturées au filet maillant était de 163,2 ± 25,2 mm (n = 755). La population présentait à cet endroit un pic important correspondant à la classe « stock » et un plus petit correspond à la classe « sous-stock ». Encore ici les perchaudes de 200 mm était peu communes (données tirées de MRNF, 2007).

Houde (2011) avait suivi une population de perchaudes en 2000 et 2006 et parallèlement à une diminution de l'abondance des perchaudes, il avait vu la taille moyenne augmenter de 154,5 mm à 197,5 mm, et la proportion de la classe « sous-

stock » chuter de 20,5 % à 1,9 %. L'âge moyen avait aussi augmenté, mais le taux de mortalité des individus de 3 à 7 ans était semblable. Houde interprète ces données par une mortalité affectant les jeunes causé par les dorés. Toutefois dans cette étude, cette diminution du nombre de captures de perchaudes s'accompagnait d'une augmentation du nombre de dorés, ce qui n'est pas le cas dans l'étude présente où la présence du doré demeure minime.

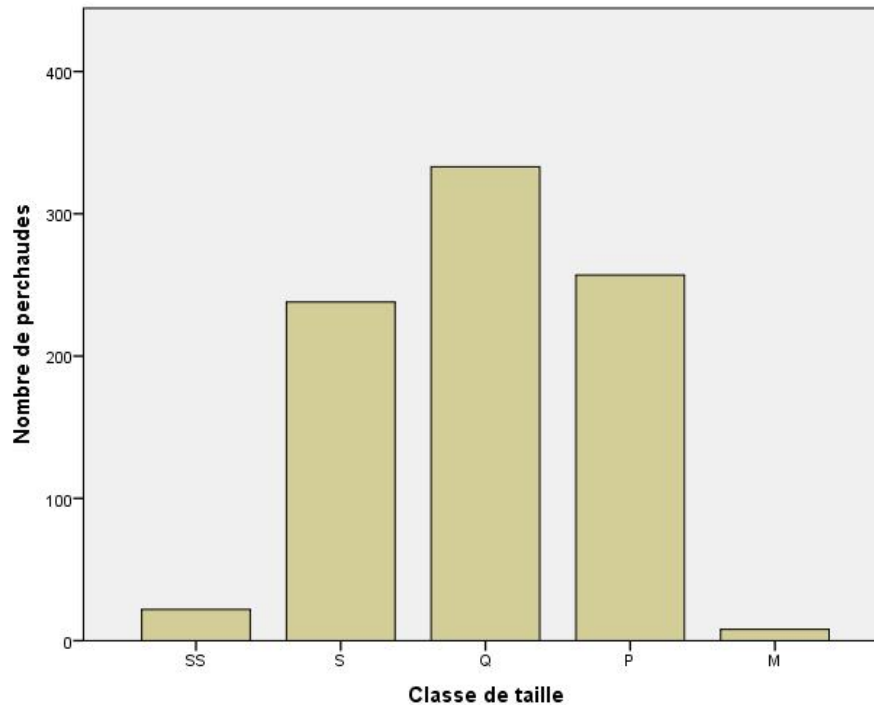


Figure 11. Distribution de fréquence des classes de taille des perchaudes échantillonnées au lac Brome en 2013 (SS : sous-stock, S : stock, Q : qualité, P : préférée, M : mémorable).

Le grand nombre de site d'alevinage pour la perchaude observés dans les inventaires des marais en 2011 (Picard et Desroches, 2012), confirment encore ici que la population du lac Brome est constituée d'un bon nombre d'individus reproducteurs. Le pic important vers 178 mm confirme la présence d'un bon nombre d'adultes. Toutefois, le faible nombre d'individus capturés dans les classes de tailles intermédiaires mérite d'être étudié davantage. Cette situation résulte peut-être de la méthode d'échantillonnage choisie (filet maillant en zone pélagique de 3 m de profondeur et plus). Même en utilisant plusieurs grandeurs de mailles, le filet maillant est connu pour surestimer l'abondance des gros spécimens (Schneider, 2000). La probabilité de capture augmenterait en fonction de la taille à cause de la vitesse et des déplacements plus grands des plus gros individus (Rudstarn et coll., 1984). L'absence d'échantillonnage dans la zone 0-3 m où se retrouvent probablement les plus petites perchaudes a certainement biaisé les résultats en faveur des plus grandes tailles. Il

sera intéressant d'analyser les captures réalisées à la seine afin de déterminer l'abondance des petites perchaudes.

Poids et indice de condition

La relation entre le poids et la longueur suit une courbe logarithmique (figure 12), cette courbe est semblable à ce qui a été observé ailleurs comme par exemple au lac Magog (MLCP, 1974). Par contre, les perchaudes semblent plus grasses que ce qui est normalement observé dans d'autres lacs et rivières du Québec. La photographie de la page couverture le montre bien. En excluant les données de poids biaisées des deux premiers jours du juin (balance défectueuse), la moyenne de poids des perchaudes capturées était de 174 ± 95 g, variant de 8 à 440 g. Seulement 6 individus pesaient plus de 350 g, dont deux seulement au-dessus de 400 g (430 g et 440 g). Il est intéressant de noter que quatre de ces grosses perchaudes ont été capturées à la station E1, située juste en face de Fisher's Point, un endroit reconnu par les pêcheurs comme étant bon pour la pêche (voir annexe 2).

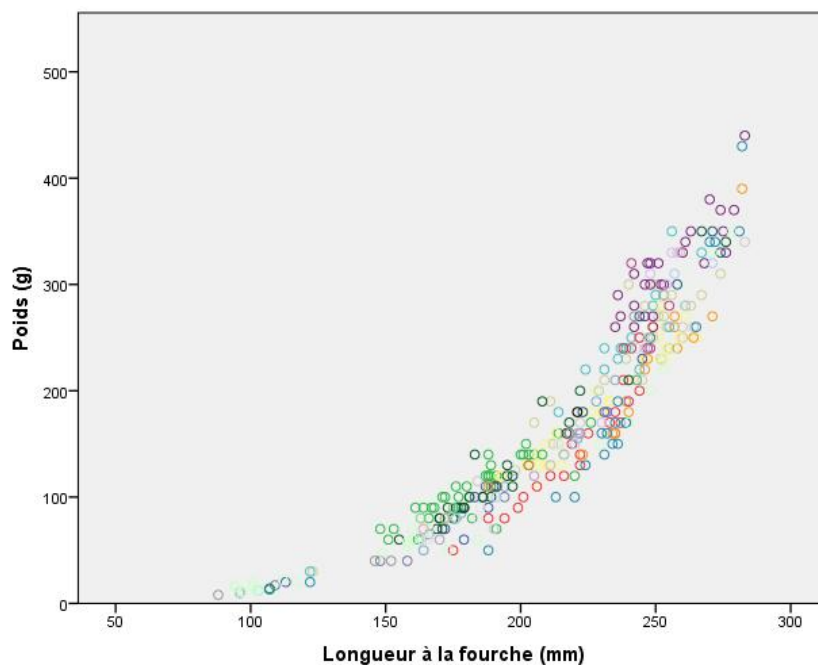


Figure 12. Poids des perchaudes capturées au lac Brome en 2013 en fonction de la taille

L'indice de condition (K) moyen des perchaudes de cette étude était de $1,43 \pm 0,25$ (n=346) (voir figure 13). Il était légèrement plus élevé en juin ($1,48 \pm 0,23$) qu'en août

($1,34 \pm 0,24$) et cette différence était significative ($t_{\text{modifié}} = 5,15$; $ddl = 256$, $p < 0,05$). Les échantillons dans la majorité des relevés étaient trop petits pour permettre une comparaison entre chacune des stations.

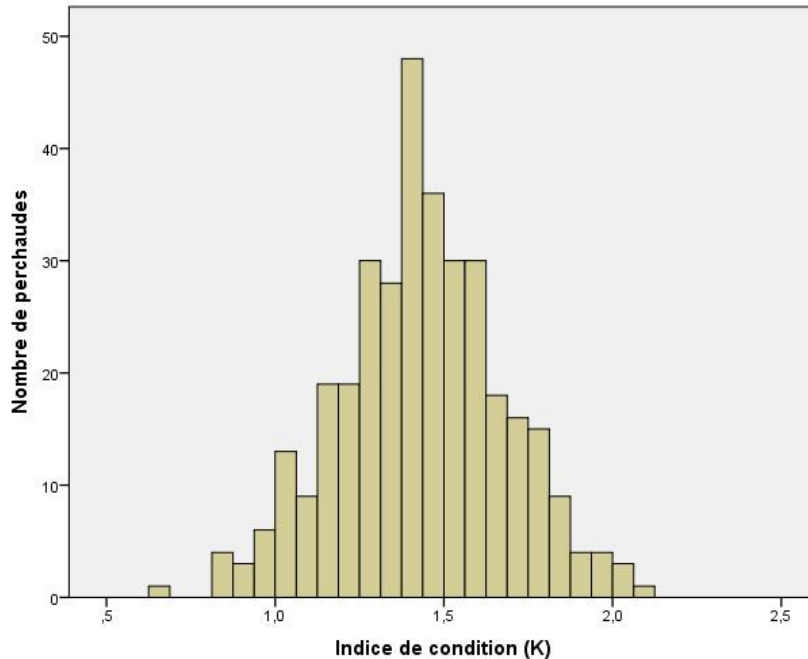


Figure 13. Distribution de fréquence des indices de condition (K) des perchaudes échantillonnées au lac Brome en 2013.

Cet indice de condition semble beaucoup plus élevé que celui observé historiquement dans les années 1970 au lac Brome, de même que celui observé dans d'autres plans d'eau. Le K moyen de perchaudes récoltées au filet maillant dans les années 1975, 1977 et 1978 dans le lac Brome était de $1,27 \pm 0,19$ ($n = 300$). Cette valeur est beaucoup plus faible que celle observée en 2013 ($T = -8,937$, $ddl = 644$, $p < 0,001$). Dans d'autres plans d'eau du Québec les valeurs étaient également beaucoup plus faibles que celles observées au lac Brome en 2013, mais semblables à celles des années 1970. L'indice de condition était de 1,02 à 1,18 dans le Nord-du-Québec (Paradis et Lévesque, 2003; Bélisle et coll., 2001), de 1,17 à 1,19 dans la rivière Saint-Maurice (Houde, 2011), de 1,06 à 1,22 au Lac Magog (Ouellette, 2013 ; MLCP, 1974) et de 1,19 à 1,23 dans le fleuve Saint-Laurent (Magnan et coll., 2008). Toutefois, des valeurs de K élevées sont connues dans la littérature pour cette espèce. Par exemple dans le Lake of Woods, lac situé à la frontière de l'Ontario et du Manitoba, le K moyen des perchaudes était de 2,12 (1,97-2,35) (Carlander, 1940). Au réservoir Choinière, le K moyen des femelles de plus de 8 ans était plus élevé (1,24 à 1,38) que celui des femelles plus jeunes (0,96 à 1,12) (Proulx et Bolduc, 2013). Il est également possible que l'indice de condition observé au lac Brome soit plus élevé à cause de la proportion

plus grande de femelles âgées. En effet, celles-ci possèdent des gonades matures qui influencent à la hausse leur poids.

Anomalies externes

Seulement sept cas de déformations ont été notés (0,8 %) et aucune nageoire érodée, tumeur ou lésion (catégories DELT) n'ont été observées chez les perchaudes capturées (tableau 4). Le taux observé au lac Brome est bien en deçà des taux observés dans d'autres études au Québec. Par exemple, dans une étude effectuée au filet maillant comparable, les taux de DELT pour la perchaude étaient de 8 % sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent et 12 % pour la rive nord (La Violette et coll., 2003). Le taux de DELT pour la perchaude était d'environ 2,5 % dans une étude dans la rivière Yamaska (La Violette, 1999).

Tableau 4. Anomalies observées chez les perchaudes au lac Brome en 2013.

Anomalies notées	Nombre d'individus	%	Notes
TOTAL DÉFORMATIONS	7	0,8 %	4 malformations nageoires, 2 scoliose et 1 tête déformée
TOTAL PARASITES	140	16,3 %	
Points noirs	43	5,0 %	Une seule infestation sévère. Seulement 3 spécimens avec plus de 10 points noirs.
Points blancs	41	4,8 %	Seulement 2 spécimens avec plus de 6 points blancs.
Parasites yeux (figure 14)	20	2,3 %	
Sangsues	59	6,9 %	Seulement 2 poissons avaient un taux d'infestation sévère (plus de 6 sangsues)
TOTAL BLESSURES	24	2,8 %	Incluant les blessures résultant du filet maillant
Nageoires dorsale	4	0,5 %	Incluant les blessures résultant du filet maillant
Branchies, opercule, préopercule, rayons branchiostèges	17	2,0 %	Incluant les blessures résultant du filet maillant
Autres blessures (maxillaire, flanc)	3	0,3 %	Incluant les blessures résultant du filet maillant
TOTAL AUTRES	3	0,3 %	
Champignons	2	0,2 %	
Exophtalmie (figure 15)	1	0,1 %	
GRAND TOTAL	858	100 %	



Figure 14. Parasites dans les yeux d'une perchaude, probablement des myxosporidies.



Figure 15. Perchaude présentant une exophtalmie, causée probablement par la maladie des bulles d'air.

Le taux de parasitisme atteint 16,3 % au total, en incluant les infestations légères de points noirs (métacercaires de trématodes) et de sangsues. Dans une étude réalisée à la rivière Saint-Maurice, les taux de parasites sur le corps (incluant les infestations légères de points noirs) étaient de plus de 80 % et de plus de 60 % sur les nageoires pour la perchaude (Houde, 2007). Dans l'étude sur la rivière Yamaska, le taux de parasitisme (autre que points noirs et copépodes) était de plus de 27,2 % pour la perchaude (La Violette, 1999), ce qui est supérieur au taux observé au lac Brome en 2013. En effet si on exclut les cas de poissons parasités seulement par des points noirs (33 cas), le taux de parasitisme est de moins de 12,5 % au lac Brome. Les taux graves d'infestation à points noirs étaient absents à la majorité des stations, ce qui correspond au fait que les infestations de points noirs sont surtout observées chez des petites espèces non capturées par le filet maillant. Les taux d'infestations sévères de sangsues de 0,2 % observés concordent avec les taux faibles observés en général (La Violette, 2003 ; La Violette, 1999). La grande taille des individus de la communauté de perchaudes du lac Brome aurait pu suggérer une plus grande infestation de parasites. En effet, l'âge des perchaudes est corrélé significativement avec le nombre d'espèces de parasites (Johnson et coll. 2004). La faible infestation des parasites des perchaudes du lac Brome est certainement un facteur qui pourrait favoriser leur bonne condition (voir section plus haut), puisque la présence de parasites affecte négativement la croissance (Johnson et Dick, 2001).

Les blessures traumatiques ont été observées sur un nombre limité de spécimens (2,7 %). Celles-ci proviennent sans doute de l'utilisation du filet maillant, puisque les blessures concernent exclusivement les parties du corps potentiellement en contact avec les filets. Très peu d'autres anomalies ont été notées, seulement deux cas de champignons et un cas d'exophtalmie due à la maladie des bulles d'air. L'exophtalmie est caractérisée par une protusion anormale de l'œil hors de son orbite, causé généralement par une embolie gazeuse à la suite de phénomènes naturels (croissance rapide algues, chutes d'eau, formation de glace, etc.) (Uhland, 2000).

Aucune tendance géographique n'a été notée dans les taux d'anomalies ou dans les taux de parasitisme. Les anomalies de type DELT ont toutes été trouvées à des stations différentes. En fait la seule différence significative trouvée est le nombre de poissons affectés par les sangsues qui semble plus élevé pour les perchaudes en juin qu'en août (Chi-carré = 4,63, ddl = 1, n = 858, p = 0,031).

4.2.2. Doré jaune

Seulement 23 dorés jaunes ont pu être capturés pendant l'étude (2,5 % des captures), ce qui est plus faible que les taux d'abondance relative observés dans les années 1970, alors que les dorés jaunes représentaient 4,0 à 10,4 % (tableau 2). Le plus gros doré jaune capturé mesurait 525 mm de longueur totale en 2013 (figure 16), alors qu'en 1975, le plus gros capturé mesurait 564 mm. Il est difficile de comparer l'abondance observée dans notre étude avec celles d'autres études basées sur des poses de filets durant la nuit, étant donné que ce poisson est surtout actif à la tombée du jour et au lever du soleil et se réfugie la nuit en eau profonde (Arvisais et coll., 2012). Toutefois, on peut remarquer que notre ratio de doré/perchaude qui était de 1 sur 37 ressemble aux ratios observés dans le fleuve Saint-Laurent dans les années récentes (Vachon et coll., 2013). D'autres études par contre montrent des abondances relatives plus élevées (Paradis et Lévesque, 2003; Houde, 2011).



Figure 16. Doré jaune capturé le 14 août 2013 à la station A 5 (en face de l'embouchure de la rivière Quilliams)

Les dorés jaunes semblent bien répartis dans le lac Brome; ils ont été capturés dans 14 relevés, correspondant à 13 stations, soit un peu plus de la moitié des stations inventoriées (figure 17). De nombreuses observations ont aussi été effectuées par les plongeurs (annexe 5).

Les longueurs à la fourche sont bien réparties entre 181 et 500 mm ($312,0 \pm 72,3$ mm en moyenne). La majorité des poissons ont des tailles entre 250 et 400 mm de longueur de fourche (figure 18). Une grande majorité des dorés capturés sont en effet de catégorie de taille « stock », soit 60,9 % (figure 19). Seulement un individu a une catégorie de taille « préférée » (4,3 %).

La dominance de ces classes de longueurs et de tailles est comparable à ce qui est observé ailleurs dans le sud du Québec (Bourget et coll., 2011), ou dans la rivière Saint-Maurice (Houde, 2011) mais la taille est inférieure à celles des dorés jaunes du lac Aylmer (Sylvain Roy, comm. pers.) ou dans des lacs du Nord (Larose et Belles-Isles, 2003; Paradis et Lévesque, 2003).

Les femelles seraient matures en moyenne vers 6 ans et les mâles vers 4,5 ans et ce indépendamment du taux de croissance (Arvisais et coll., 2012). Par contre, la croissance varie selon les conditions locales. Dans le sud du Québec, la maturité sexuelle ne serait atteinte qu'à une taille d'environ 370 mm pour les mâles et de 450 mm pour les femelles (Arvisais et coll., 2012). Si on compare nos données avec les longueurs moyennes selon l'âge déterminées dans d'autres études (Hazel et Fortin, 1986; Houde, 2011; Arvisais et coll., 2012), il est probable que le pic d'individus observés corresponde à des dorés de 2 à 5 ans environ. Seul le plus gros individu serait mature de façon presque certaine, sa longueur étant supérieure à la moyenne pour 10 ans selon Hazel et Fortin (1986).

Nos données ne semblent pas suggérer que les ensemencements de larves de dorés jaunes qui ont été effectués en 2006 et 2008 (MRNF, 2012) aient eu un impact significatif sur les populations. En effet, ces individus qui seraient âgés aujourd'hui de 5 à 7 ans semblent absents si on se fie à la taille de notre population. Thibault (2012) mentionne en effet que l'ensemencement de dorés jaunes n'aurait pas d'impact significatif sur les populations, voire serait nuisible en augmentant la mortalité des classes de taille adjacentes.

Il est à noter aussi que dans les règlements de pêche sportive du Québec, la limite de longueur pour les prises de dorés jaunes est de 37 à 53 mm inclusivement (site internet MDDEFP, 2013), ce qui doit certainement influencer la structure d'âge et de taille des populations et diminuer l'abondance de cette classe de taille dans la population.

L'indice de condition varie entre 0,79 et 1,02 (moyenne = $0,89 \pm 0,06$). Ce coefficient est légèrement supérieur à ce qui a été déterminé dans d'autres études réalisées plus au nord, soit des moyennes de 0,82 à 0,87 dans le Nord-du-Québec (Larose et Belles-Isles, 2003; Paradis et Lévesque, 2003; Bélisle et coll., 2001) et de 0,76 à 0,82 selon les années dans la rivière Saint-Maurice (Houde, 2011). Il est toutefois plus faible que l'indice de condition calculé à partir des données du lac Aylmer, qui était de 1,04 en moyenne (Sylvain Roy, comm. pers.). Il est également légèrement plus faible que le K déterminé dans les études des années 1970 dans le lac Brome ($0,93 \pm 0,07$) (Test Mann-Whitney, $z = -2,038$ $p = 0,04$).

Sur les 23 dorés capturés au filet maillant, seulement trois présentaient des anomalies. Un était parasité par des sangsues, un autre présentait une déformation d'une nageoire et le dernier présentait une blessure probablement d'origine traumatique. Le taux de DELT est ainsi de moins de 4,3 % (1 sur 23), ce qui est peu élevé. En effet, le taux de DELT était de plus de 41 % dans une étude au filet maillant dans le fleuve Saint-Laurent (La Violette et coll., 2003), alors que le taux dans la rivière Yamaska dans une autre étude était d'un peu plus de 6 % (La Violette, 1999). Même le taux de parasitisme semble très bas quand on le compare à celui d'autres études (ex : Houde, 2011 avait un taux de plus de 92 % de parasitisme sur le corps).

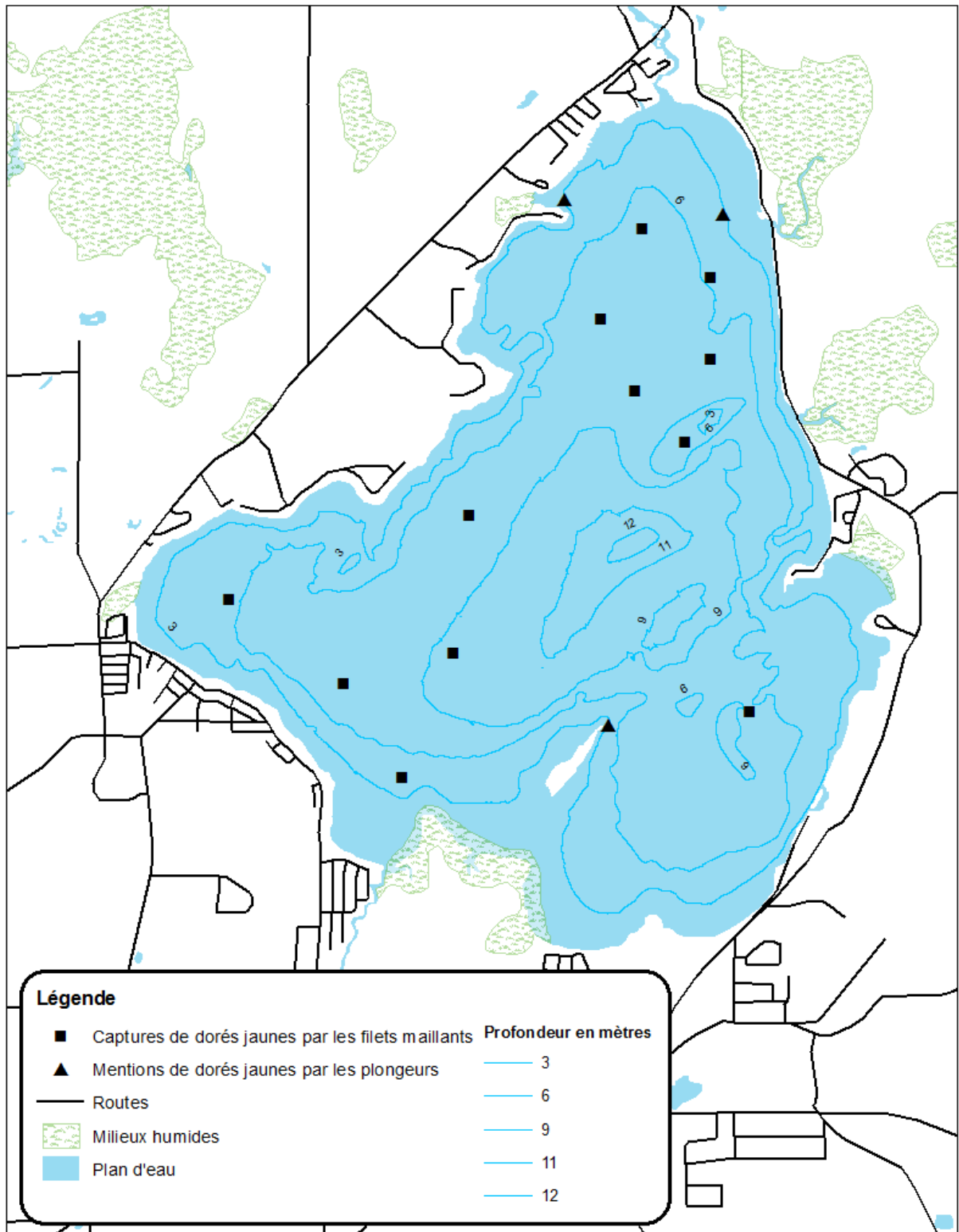


Figure 17. Distribution des dorés jaunes capturés au filet maillant et observés en plongée dans le lac Brome en 2013

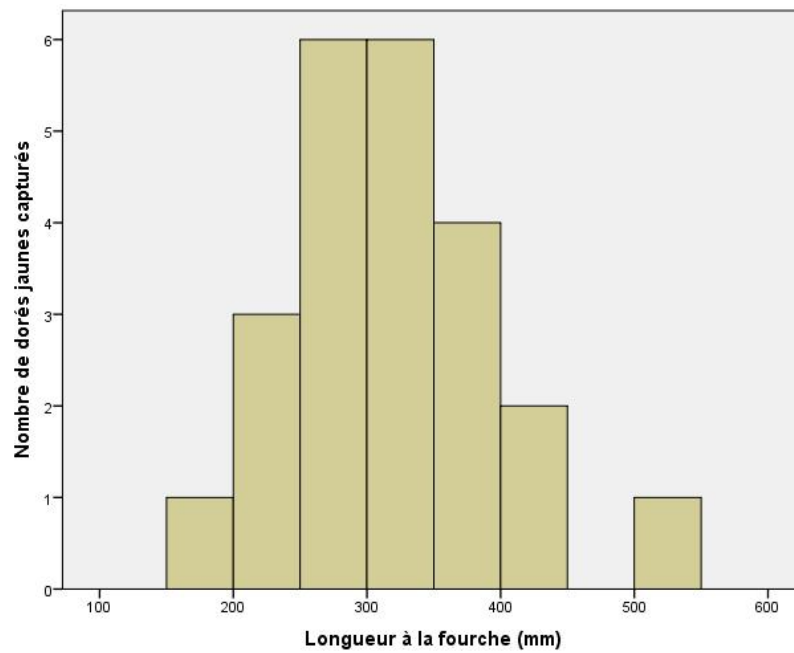


Figure 18. Distribution de fréquence des longueurs des dorés jaunes échantillonnés au lac Brome en 2013

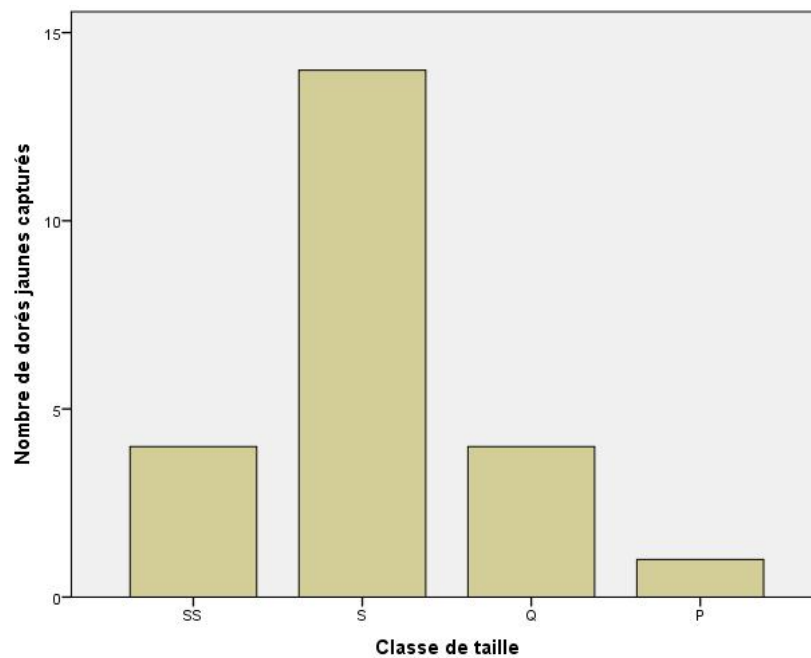


Figure 19. Distribution de fréquence des classes de taille des dorés jaunes échantillonnés au lac Brome en 2013 (SS : sous-stock, S : stock, Q : qualité, P : préférée, M : mémorable).

4.2.3. Achigan à petite bouche

Seize (16) achigans à petite bouche ont été capturés, ce qui correspond à moins de 1,7 % des captures. Ce nombre semble plus faible que celui observé historiquement en 1970, alors que les achigans à petite bouche formaient 14,5 % des captures lors d'une étude en 1970 et 1971 (données tirées de MRNF, 2007) (voir tableau 2).

Cette espèce a été capturée dans 7 relevés, correspondant à 5 stations. La majorité des captures (10) ayant été effectuées dans le secteur nord du lac (stations A1, A2 et A5). L'espèce semble aussi fréquenter régulièrement le secteur face au marais McLaughlin (station E3) (4 captures, 2 relevés). Finalement deux autres ont été capturés dans la baie Cedar (station C5) (figure 20). Des individus ont aussi été aperçus par les plongeurs dans le secteur nord et plusieurs observations ont été effectuées au nord-ouest de l'île à l'Aigle et dans la baie de Rock Island où l'espèce n'a pas été capturée (annexe 5). Des individus ont aussi été capturés dans les bourolles placées au centre-est et d'autres observés lors d'une fouille active à l'émissaire du lac (Jean-François Desroches, comm. pers.) Nos inventaires au filet maillant ont probablement sous-estimé la présence et l'abondance de l'achigan à petite bouche.

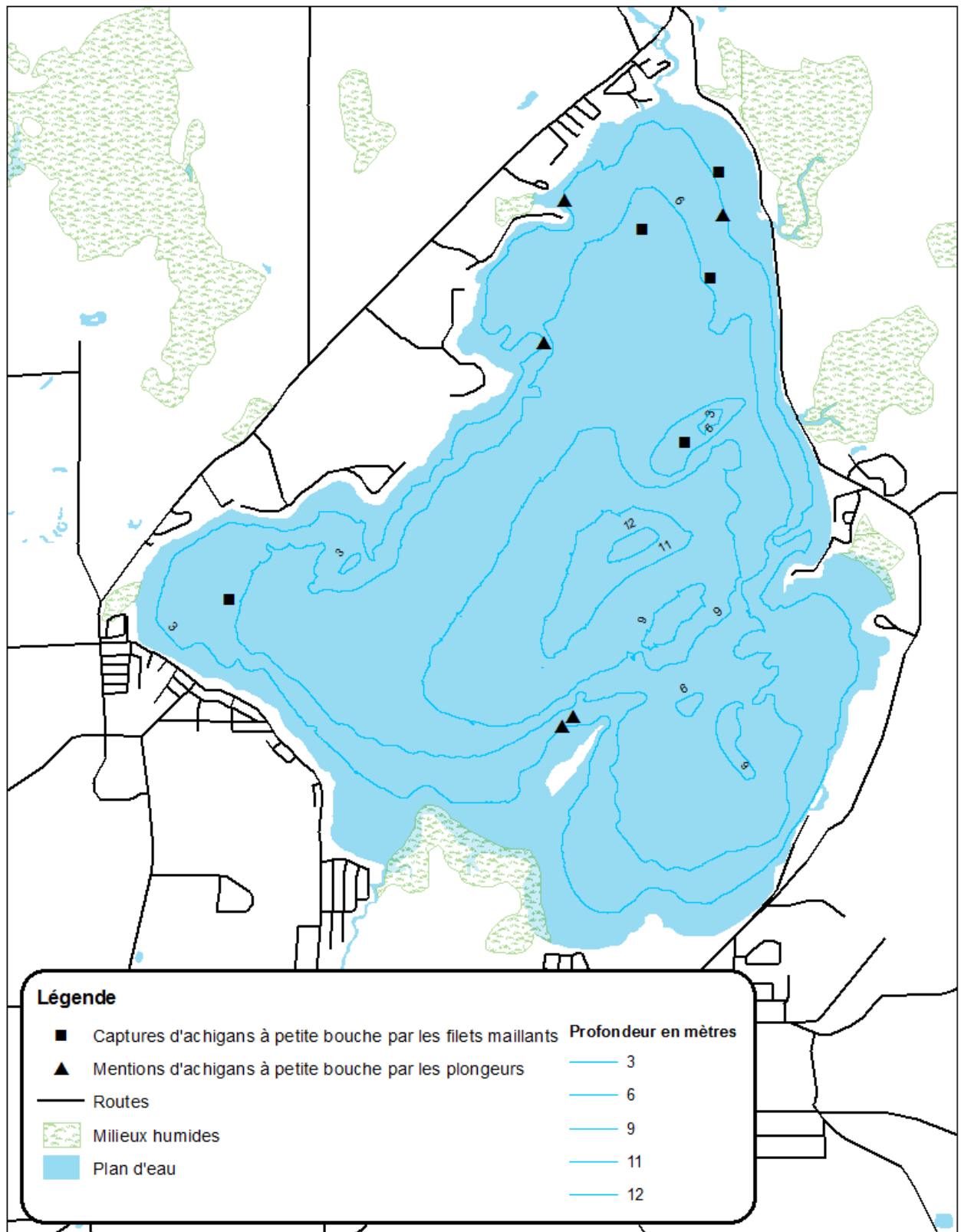


Figure 20. Distribution des achigans à petite bouche capturés au filet maillant et observés en plongée dans le lac Brome en 2013.

Les tailles des achigans capturés étaient diversifiées, variant de 158 à 382 mm à la fourche (moyenne = $267,5 \pm 73,3$ mm) (figure 21). La classe dominante est celle de « qualité », suivi de près par la classe « stock », ces deux classes constituaient ensemble plus de 68,8 % des captures. Les classes « préférée » et « sous-stock » sont également bien représentées avec 18,75% et 12,5% des individus (figure 22). L'abondance des différentes classes de taille semble souvent variable selon les années dans d'autres études pour cette espèce et il est donc difficile de comparer (Vachon et coll., 2013; Houde, 2011). Toutefois, dans une étude réalisée au réservoir Choinière en 1998 (données tirées de MRNF, 2007), la moyenne de taille des achigans à petite bouche capturés était de $349 \pm 82,1$ mm, ce qui est supérieur à la moyenne de taille des individus capturés en 2013 au lac Brome. Si on regarde la courbe de croissance standardisée pour cette espèce (Jackson et coll., 2008), la classe « sous-stock » pourrait correspondre à des individus de 1-2 ans et la classe « préférée » à ceux de plus de 6-7 ans. Nos captures pourraient donc être représentées par une majorité d'individus de 3 à 6 ans indiquant ici une population équilibrée.

L'indice de condition était variable entre 1,01 et 1,59 (médiane de 1,32). Cet indice semble légèrement inférieur à l'indice K calculé sur des captures historiques qui variait de 1,10 à 1,75 (médiane = 1,40) dans le lac Brome dans les années 1970 (MRNF, 2007), quoique cette différence n'est pas significative (Mann-Whitney, $U = 103$, $p > 0,05$).

Un seul achigan était parasité par une sangsue et trois avaient une infestation de points noirs (1 avec infestation sévère). Aucune anomalie ne pourrait être qualifiée de DELT. Le taux de DELT est en général peu élevé pour cette espèce, soit moins de 2 % (Richard, 1996) à environ 5 % (La Violette et al. 2003 ; La Violette, 1999).

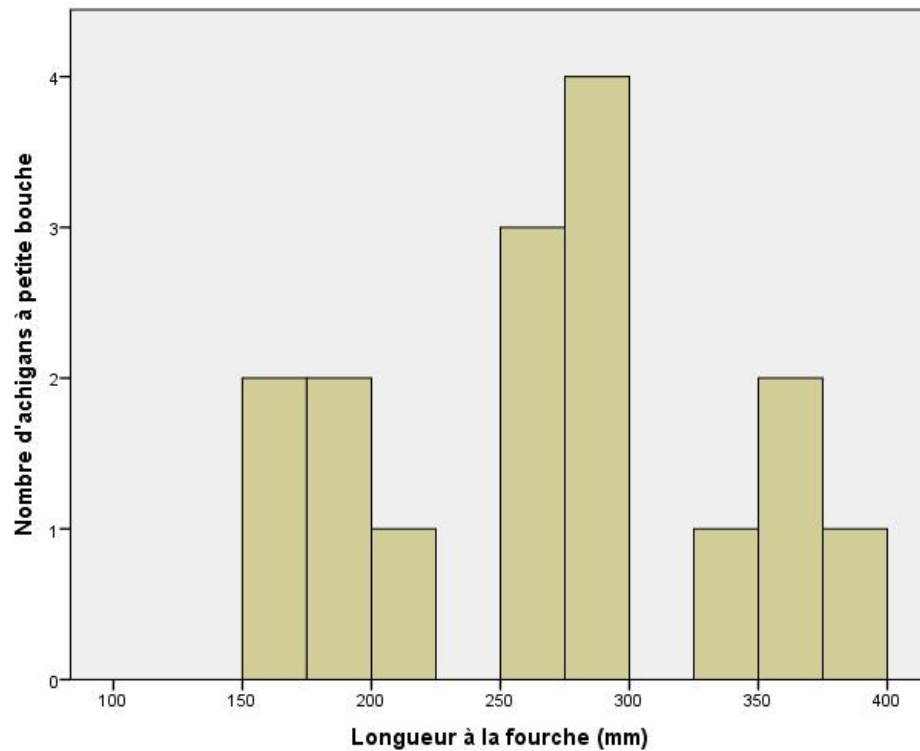


Figure 21. Distribution de fréquence des longueurs des achigans à petite bouche échantillonnées au lac Brome en 2013

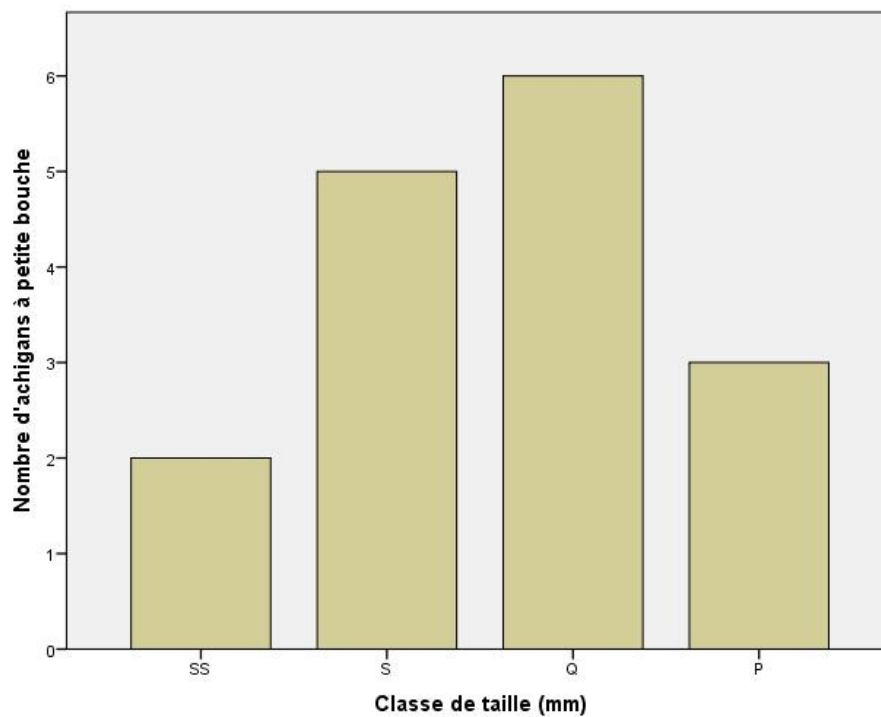


Figure 22. Distribution de fréquence des classes de taille des achigans à petite bouche échantillonnés au lac Brome en 2013. (SS : sous-stock, S : stock, Q : qualité, P : préférée, M : mémorable).

4.2.4. Crapet soleil

Huit crapets soleils ont été capturés, tous dans des stations de faible profondeur adjacentes aux marais (stations A1, C1, D1) en août, sauf une capture dans le secteur ouest (C5) en juin. Les spécimens mesuraient entre 80 et 198 mm (moyenne 167 ± 39 mm). Le poids variait quant à lui de 11 à 230 g. L'indice K moyen était $2,43 \pm 0,31$. Bien que le nombre de crapets soleils capturés permette difficilement de les comparer avec d'autres études, il est possible de remarquer que les K moyens d'autres études sont plus faibles (ex : 2,07 dans le lac Magog (MLCP, 1974)). Il était toutefois semblable à celui observé historiquement dans le lac Brome ($2,33 \pm 0,12$) (MRNF, 2007). La moyenne de grandeur de crapets soleils était plus faible, soit $147 \pm 17,5$ mm dans le réservoir Choinière dans une étude au filet maillant en juillet 1998 (données tirées de MRNF, 2007)

Aucune déformation, érosion des nageoires tumeur ou lésion (DELT) n'a été observée. En fait la seule anomalie notée est l'infestation légère de points noirs (sur 3 des 8 spécimens), soit 37,5 % de taux de parasitisme. Le taux de DELT des crapets soleils de la rivière Saint-François était également faible comparativement à d'autres espèces (Richard, 1996).

4.2.5. Crapet de roche

Quatre crapets de roche seulement ont été capturés. Ils l'ont été dans un même filet au mois de juin dans la Baie Cedar, dans le sud-ouest du lac (C5), la même station où des crapets soleils avaient été capturés en juin. C'est également une station ayant une bonne diversité et une bonne abondance générale des captures. Ce secteur présente un habitat composé d'un herbier. Les spécimens capturés étaient de grandeur semblable, soit de 181 à 207 mm. Les poids étaient de 150 à 240 g.

Aucune anomalie de type DELT n'a été observée, la seule anomalie notée était l'infestation légère de points noirs (sur un seul spécimen). Le trop faible nombre de captures empêche de pouvoir conclure, puisque l'infestation observée de DELT dans d'autres études au Québec pour cette espèce était toutes de moins de 10 % (Richard, 1996; La Violette, 1999; La Violette et coll., 2003).

4.2.6. Brochet maillé

Quatre spécimens ont été capturés, ils ont tous été capturés dans des stations de faible profondeur, dans les secteurs adjacents aux grands marais : la station C1 adjacente au marais Pearson, la station D1 adjacente au marais Coldbrook et la station A1 près de l'embouchure de la rivière Quilliams. Ces secteurs sont également des secteurs de bonne diversité et abondance.

Les brochets maillés mesuraient en 346 et 546 mm. Deux spécimens pesaient plus de 500 g. L'index K moyen pour trois spécimens (en utilisant un facteur de conversion de 1,04) était de 0,56. Ce taux est comparable à celui observé dans le lac Magog pour cette espèce (MLCP, 1974).

Aucune anomalie n'a été notée. Peu d'études de santé ont été effectuées pour cette espèce, mais les brochets sont en général assez affectés par les anomalies. Le taux de DELT pour le brochet maillé était de 20 % dans la rivière Magog, ce qui le classait au 3^e rang des espèces les plus touchées, tout de suite après le meunier noir (MLCP, 1974).

4.2.7. Meunier noir

Deux spécimens de meuniers noirs ont été capturés, un en juin au centre du lac (B4) et l'autre en août dans la baie Robinson (C4). Ils mesuraient respectivement 403 et 284 mm de longueur à la fourche. Le seul spécimen pesé (celui de 284 mm) avait un poids de 300 g. L'indice de condition est donc environ 1,13. Bien qu'il s'agisse d'un seul individu notons que cette valeur est comparable à celles obtenues dans d'autres études pour cette espèce, soit 1,11 (MLCP, 1974) et 1,13 (Bélisle et coll., 2001).

Aucune anomalie n'a été notée. Cette espèce est normalement souvent affectée d'anomalies de type DELT. Le taux de DELT dans d'autres études était en effet de 12 % dans la rivière Saint-François et de plus de 22 % dans la rivière Magog (Richard, 1996), de 20% dans la rivière Yamaska (La Violette, 1999) et de plus de 51 % dans le fleuve Saint-Laurent (La Violette et coll. 2003).

4.2.8. Méné à queue tachée

Deux ménés à queue tachée adultes ont été capturés lors de l'inventaire au mois de juin à deux stations situées au centre du lac, entre la baie Robinson et la baie Rock Island (stations B1 et B2). Les spécimens mesuraient respectivement 93 et 100 mm de longueur. Il s'agissait de femelles gravides. En effet, les œufs dans les deux cas sortaient du cloaque, probablement à cause du choc de capture dans le filet maillant. Aucune anomalie DELT n'a été observée pour cette espèce.

Cette espèce n'avait pas été capturée lors des inventaires de 2011 et avait été même considérée comme douteuse étant donné qu'elle est plutôt typique du fleuve (Desroches et Picard, 2013). Toutefois, l'historique de l'utilisation de poissons-appâts provenant du fleuve dans le lac Brome est bien documentée (annexe 2) et pourrait être la cause de la présence dans le lac Brome.

4.2.9. Barbotte brune

Une seule barbotte brune a été capturée. Elle l'a été à la station A1 dans le secteur nord du lac dans un filet placé à 1m du fond. Elle mesurait 253 mm. La barbotte brune est un poisson de fond et donc son abondance relative est fort probablement sous-estimée à cause du fait que les filets étaient tous placés à au moins 1 m au-dessus du fond (ceci afin d'éviter qu'ils demeurent coincés dans les débris au fond).

4.2.10. Espèces exotiques envahissantes

Aucune espèce exotique envahissante de poisson n'a été inventoriée en 2013. Les mentions de « carpes » des pêcheurs réfèrent fort probablement au meunier noir. En effet, malgré les efforts d'inventaires déployés en 2011 et 2013 aucune carpe (*Cyprinus carpio*) n'a été capturée ou vue. Cette espèce est présente en aval dans la rivière Yamaska et au réservoir Choinière (Mongeau, 1979 ; Alain Mochon, comm. pers.). Son introduction dans le lac Brome constitue un danger potentiel qui mérite une attention particulière.

Un autre envahisseur, cette fois bien installé dans le lac Brome, est l'écrevisse à taches rouges (*Orconectes rusticus*). Cette espèce d'écrevisse introduite semblait particulièrement abondante en 2013. L'écrevisse à taches rouges avait été répertoriée pour la première fois en 2011 dans le ruisseau Inverness (Picard et Desroches, 2012). Elle se reconnaît à ses taches rouges de chaque côté sur le céphalothorax (figure 23). En 2013, bien que l'inventaire ne visait pas les écrevisses, quelques bourolles ont été posées sur la rive ouest et ont permis la capture d'un très grand nombre de spécimens. Neuf bourolles appâtées pendant trois nuits (posées à 16 h le soir et levées vers 9 h le lendemain) ont ainsi permis la capture de 193 écrevisses de cette espèce. Quelques fouilles dans le même secteur ont permis de remarquer un bon nombre sous les roches et quelques carcasses ont été aussi aperçues sur les rives. Les vidéos des plongeurs montrent une abondance très élevée de cette écrevisse dans la baie Rock Island (voir annexe 5) et une fouille active dans la région de l'émissaire a aussi permis d'observer quelques individus (Desroches et coll., 2014, en préparation). Des spécimens ont été vus par fouille active sur les rives sud et nord de l'île à l'Aigle (Desroches et coll., 2014, en préparation) et observés dans la même région par les plongeurs. Notons finalement qu'un gros mâle a été capturé au filet maillant à la station C5 (baie Cedar) le 15 août 2013. Aucune autre espèce d'écrevisse n'a été répertoriée au lac Brome et il est impossible de savoir si des écrevisses étaient présentes avant l'arrivée de cet envahisseur. L'écrevisse à taches rouges a éliminé les écrevisses indigènes à certains endroits où elle a été introduite en Ontario et aux États-Unis (Schueler, 1989; Lodge et coll., 2000; Perry et coll., 2001a; 2001b). Son introduction a également un effet néfaste sur les macrophytes, les invertébrés benthiques et les gastéropodes aquatiques (Twardochleb et coll., 2013). Il n'existe pas de moyen sélectif pour l'éliminer, toutefois un certain contrôle de l'espèce pourrait être effectué par une récolte intensive à l'aide de bourolles, notamment dans un but de consommation.



Figure 23. Écrevisse à taches rouges capturée sur les rives du lac Brome.

5. CONCLUSION

Le lac Brome dans sa zone pélagique est dominé par les perchaudes et dans une moindre mesure par les dorés jaunes et les achigans à petite bouche. Dans les zones de faible profondeur (moins de 6 m), on retrouve aussi le crapet soleil, le crapet de roche, le brochet maillé et la barbotte brune. Le meunier noir et le méné à queue tachée ont été capturés au centre du lac. On retrouve quatre zones de plus forte diversité, soit le secteur nord-est, le secteur en face du marais McLaughlin, la baie Cedar à l'ouest et le secteur sud adjacent aux marais Pearson et ColdBrook. On remarque une augmentation du nombre de perchaudes et une diminution probable des dorés jaunes et des achigans à petite bouche. La population adulte de ménés jaunes semble avoir diminué et est maintenant absente ou très peu abondante dans la zone pélagique. Aucune population de salmonidés et de maskinongés, introduits historiquement par ensemencements, ne semble être maintenant présente dans le lac Brome. La méthode d'échantillonnage (filet maillant à court terme de jour) pourrait avoir biaisé en partie les résultats. Toutefois, même en comparant les résultats à ceux d'autres inventaires réalisés également de jour, la dominance des perchaudes et leur taille est moins importante que ce qui est observé au lac Brome. La structure de population atypique mérite un suivi et une attention particulière. Il serait pertinent de poursuivre l'acquisition de connaissances sur cette espèce (voir point 1 et 2 des recommandations).

Le grand nombre de perchaudes adultes de bonne taille dans le lac Brome pourrait être un facteur de compétition important pour les plus petits poissons qui seraient désavantagés pour l'obtention de la nourriture. Ceci pourrait expliquer en partie la faible abondance des petites perchaudes observées dans nos inventaires. Il y a soit un problème de recrutement pour les perchaudes, soit les perchaudes ont une croissance plus importante qu'ailleurs, soit la méthode d'inventaire était moins appropriée pour la capture de perchaudes de plus petites taille..

Les populations d'achigans à petite bouche et de dorés jaunes méritent aussi une surveillance étant donné qu'il pourrait y avoir eu un déclin de ces espèces; les données actuelles sont toutefois encore trop fragmentaires. Les poissons de toutes les espèces semblent dans l'ensemble en bonne santé et bien nourris, si on considère les taux d'anomalies faibles et les indices de condition assez élevés. L'effet potentiellement néfaste des écrevisses à taches rouges introduites sur l'écosystème du lac est toutefois une problématique préoccupante, mais qui risque de perturber davantage les macrophytes et les autres invertébrés que les poissons qui semblent l'avoir adopté comme source de nourriture.

6. RECOMMANDATIONS

Études

1. Établir un suivi des pêches de perchaudes, de dorés et d'achigans à petite bouche basé sur les captures à la pêche blanche, semblable à la méthodologie développée au parc national de la Yamaska. Ceci permettrait d'effectuer un suivi quantitatif sur la pêche (quantité prélevée, succès de pêche) en plus de permettre de récolter des données sur les populations de ces espèces sur une base annuelle (indice K, classe de grandeur capturées, etc.) et ce à moindre coût que des inventaires au filet maillant.
2. Effectuer les prélèvements d'écailles sur les perchaudes afin de produire une courbe de croissance pour le lac Brome. Ces écailles pourraient être récoltées sur les individus capturés dans le cadre du suivi de pêche.
3. Implanter un suivi régulier de la faune ichtyologique avec une méthodologie standardisée. La tenue d'une diagnose complète avec des filets maillants de nuit pourrait être envisagée si des inquiétudes subsistent après les résultats obtenus des inventaires à la seine du MDDEFP réalisé à l'été 2013 et des éventuelles futures études (voir point 1 et 2)
4. Étudier les impacts sur l'écosystème de l'écrevisse à taches rouges au lac Brome.

Pêche et Ensemencements

5. Éviter tout ensemencement d'espèces non indigènes dans le lac Brome comme le maskinongé, la truite brune et la truite arc-en-ciel, qui n'ont que peu de potentiel de survivre dans le lac et qui risquent de nuire aux espèces indigènes.

6. Aucun ensemencement d'espèce indigène n'est recommandé pour l'instant dans le lac Brome, même si cette mesure pourrait être sujette à réévaluation à la suite des études complémentaires. Même si le doré jaune pourrait potentiellement en profiter, le succès des ensemencements n'est pas prouvé pour cette espèce et pourrait même nuire aux populations par l'introduction des génotypes d'élevage moins bien adaptés au lac.
7. Aucune modification des limites de prises ne semble justifiée pour l'instant et une réévaluation avec le MDDEFP à la suite d'inventaires plus approfondis serait pertinente.

Autres actions

8. Protéger les milieux humides et les herbiers de la zone littorale qui constituent un habitat important pour les petites espèces sujettes autrement à la prédation et à la compétition des gros poissons dans la zone pélagique. En particulier, tout le secteur au sud-ouest entre la baie de Coldbrook et l'île à l'Aigle jusqu'aux baies Cedar et Robinson, ainsi que le secteur nord-est entre l'émissaire du lac et la pointe Fisher sont des secteurs très fréquentés par la communauté ichtyenne.
9. Sensibiliser les utilisateurs du lac à la problématique d'espèces introduites et les encourager à éviter le transport de poissons appâts et d'écrevisses provenant d'autres lacs pour éviter l'introduction accidentelle d'autres espèces exotiques envahissantes.

RÉFÉRENCES

- Anderson, A. R. et R. N. Neumann. 1996. Length, weight, and associated structural indices. Pages 447-482 *dans* M. B.R. et D. W. Willis, (éditeurs). Fisheries techniques, 2nd edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Arvais, M., D. Nadeau, M. Legault, H. Fournier, F. Bouchard, et Y. Paradis. 2012. Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique., Québec. 73 p.
- Bélisle, F., F. Lévesques, M. Laplante, et S. Beaudet. 2001. Diagnose de la population de doré jaune (*Stizostedion vitreum* M.) du Lac Chiboumau en 1998 et 1999. Rapport scientifique, GÉNIVAR Société de commandite et Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec en collaboration avec les Ressources intégrées de Chiboumau inc. 102 p.
- Bradford, R. G. et C.M.B. Mahaney. 2004. Distributions of Lake Whitefish (*Coregonus clupeaformis*) fry from the lower Great Lakes federal hatcheries to elsewhere in Canada and beyond (years 1878-1914). Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 1149. iii+ 19 p.
- Carlander, K. D. 1940. Growth rates studies of Saugers, *Stizostedion canadense canadense* (Smith), and Yellow perch, *Perca flavescens* (Mitchill), from Lake of the Woods, Minnesota. Transactions of the American Fisheries Society **79**:30-42.
- Carlander, K.D. 1969. Handbook of Freshwater Fishery Biology, Vol. 1. Ames, IA: Iowa State University Press, 752 p.
- Carlander, K.D. 1977. Handbook of Freshwater Fishery Biology, Vol. 2. Ames, IA: Iowa State University Press, 431 p.
- Clady, M. D. 1978. Structure of fish community in lakes that contains yellow perch, sauger and walleye populations. American Fisheries Society Special Publication **11**:100-108.
- Desroches, J.-F. et I. Picard. 2013. Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes, Waterloo. 471 p.
- Desroches, J.-F., L.-P. Gagnon et I. Picard. (en révision). L'invasion de l'écrevisse à taches rouges (*Orconectes rusticus*) au lac Brome, en Montérégie. Article soumis au Naturaliste Canadien en janvier 2014.
- Fraser, M.-H. et J.-S. Bernier. 2009. Étude des herbiers aquatiques du lac Brome. Préparé par Biofilia consultants en environnement et présenté à Renaissance lac brome. 74p. + 1 carte
- Froese, A. D. 1978. Habitat preferences of the Common Snapping Turtle, *Chelydra s. serpentina* (Reptilia, Testudines, Chelydridae). Journal of Herpetology **12**:53-58.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships : history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology **22**:241-253.

- Gagnon, M.-J. 2004. Diagnostic global du Lac Magog. Une synthèse des connaissances sur l'état du lac et de la rivière Magog 1974-2003., Association pour la préservation du lac Magog (APLM). Version préliminaire interne septembre 2004. Section 4.3 Communautés ichthyologiques. 11p.
- Galbelhouse Jr, D. W. 1984. A length-categorization system to assess fish stocks. *North American Journal of Fisheries Management* **4**:273-285.
- Hazel, P. P. et R. Fortin. 1986. Le doré jaune (*Stizostedion vitreum*) au Québec—biologie et gestion, Université du Québec à Montréal, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Rapport technique no 86-04, 417 p.
- Houde, L. 2008. Enquête sur la pêche sportive sur la rivière Saint-Maurice, saisons 2006- 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec. Rapport technique. 30 p. + annexe.
- Jackson, Z. J., M. C. Quist, et J. G. Larscheid. 2008. Growth standards for nine North American fish species. *Fisheries Management and Ecology* **15**:107-118.
- Johnson, M. et T. A. Dick. 2001. Parasite effects on the survival, growth, and reproductive potential of yellow perch (*Perca flavescens* Mitchell) in Canadian Shield lakes. *Canadian Journal of Zoology* **79**:1980-1992.
- Johnson M. W. Johnson, P. A. Nelson, et T. A. Dick 2004 Structuring mechanisms of yellow perch (*Perca flavescens*) parasite communities: host age, diet, and local factors. *Canadian Journal of Zoology* **82** : 1291-1301
- Karr, J. R. 1991. Biological Integrity : A long neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications* **1**:66-84.
- La Violette, N. 1999. Le bassin de la rivière Yamaska : les communautés ichthyologiques et l'intégrité biotique du milieu. Section 6. Rapport no EA-14, Ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec. 70 p.
- La Violette, N., D. Fournier, P. Dumont, et Y. Mailhot. 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. 237 p.
- Larose, M. et M. Belles-Isles. 2003. Diagnose des espèces de poissons sportifs du Lac Albanel en 1999. Rapport scientifique, GENIVAR Groupe conseil inc. préparé pour la Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 61 p.
- Lester, N.P., P.E. Bailey et A. Hubert. 2009. Coldwater fish standing waters p.85-96 *dans* Bonar, S.A., W.A. Hibert et D.W. Willis (éditeurs). *Standard methods for sampling North American freshwater fishes*, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- Lodge, D. M., C. A. Taylor, D. M. Holdich et J. Skurdal. 2000. Nonindigenous crayfishes threaten North American freshwater biodiversity : Lessons from Europe. *Fisheries* **25** : 7-20.
- Lott, J.P., Willis, D.W. et D.O. Luchessi. 1996. Relationship of food habits to yellow perch growth and population structure in South Dakota lakes. *Journal of Freshwater Ecology* **11** (1) : 27-37

- Maly, E.J. 1990. Brome Lake and its tributaries : a report on physical, chemical, and biological characteristics of the lakes. Rapport soumis à la ville de Lac brome. 46 p.
- MEF. 1994. Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au ministère de l'environnement et de la Faune. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. Directions régionales, Québec. 37 p. + annexes
- MEF. 1996. Ensemencements dans le lac Brome de 1958 à 1996. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de l'Estrie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Extrait de banque de donnée.
- MLCP. 1974. Ichtyologie P.I.E. 74. Lac Magog. Ministère des Loisirs de la Chasse et de la Pêche. Ministère des Richesses Naturelles. Service de la qualité des eaux. Division "Limnologie". 31 p.
- Mongeau, J.R. 1979. Les poissons du bassin de drainage de la rivière Yamaska, 1963 à 1975. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la Faune. District de Montréal. Province de Québec. 191 p.
- Mongeau, J.-R., A. Courtemanche, G. Massé, et B. Vincent. 1974. Cartes de répartition géographique des espèces de poissons au sud du Québec, d'après les inventaires ichthyologiques effectués de 1963 à 1972. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Québec. 92 p.
- MRNF. 2007. Banque de données du MRNF des résultats de pêches expérimentales effectuées au Québec - "Feuille de pêche", données de 1928 à aujourd'hui. Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, Montérégie et Estrie. Banque de donnée.
- MRNF. 2012. Permis de transport et ensemencement pour le Lac Brome en 2005, 2006 et 2008. Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec. Extrait de banque de donnée.
- Ohio EPA. 1989. Biological criteria for the protection of aquatic life: Volume III. Standardized biological field sampling and laboratory methods for assessing fish and macroinvertebrate communities. Ohio Environmental Protection Agency, Ecological Assessment Section, Division of Water Quality Planning and Assessment, Columbus, Ohio.
- Ouellette, D. 2013. Compilation de données de perchaudes récoltées par des étudiants en techniques de bioécologie entre 2009 et 2013. Cégep de Sherbooke, Sherbrooke. Banque de donnée.
- Paradis, J. et F. Lévesques. 2003. Diagnose de la population de doré jaune dans le lac Regnault-réserve faunique assinica entre 1996 et 1998. Rapport scientifique, GENIVAR Groupe Conseil inc. pour la Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune, région Nord-du-Québec. 78 p.
- Perry, W. L., J. L. Feder et D. M. Lodge. 2001a. Hybridization and introgression between introduced and resident *Orconectes* crayfishes; Implications for conservation. *Conservation Biology* 15 : 1656-1666.
- Perry, W. L., J. L. Feder et D. M. Lodge. 2001b. Hybrid zone dynamics and species replacement between *Orconectes* crayfishes in a northern Wisconsin lake. *Evolution* 55 : 1153-1166.

- Picard, I. et J.-F. Desroches. 2012. Inventaire ichtyologique de quelques habitats humides du lac Brome, été 2011. Rapport présenté à Renaissance lac Brome, Sherbrooke. 24 p.
- Proulx, M. et F. Bolduc. 2013. Diagnose de la population de perchaudes du réservoir Choinière, parc national de la Yamaska: rapport préliminaire décembre 2013. Réalisée pour la direction du parc national de la Yamaska, Sépaq, LVM, Québec, 27 pages + annexes.
- Purchase, C. F., N. C. Collins, G. E. Morgan, et B. J. Shuter. 2005a. Predicting Life History Traits of Yellow Perch from Environmental Characteristics of Lakes. *Transactions of the American Fisheries Society* **134**:1369–1381.
- Purchase, C. F., N. C. Collins, G. E. Morgan, et B. J. Shuter. 2005b. Sex-specific covariation among life-history traits of yellow perch (*Perca flavescens*). *Evolutionary Ecology Research* **7**:549-566.
- MRNF. 2007. Banque de données du MRNF des résultats de pêches expérimentales effectuées au Québec - "Feuille de pêche", données de 1928 à aujourd'hui. Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, editor. Banque de donnée
- Richard, Y. 1996. Le bassin versant de la rivière Saint-François : Les communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu. Ministère de L'Environnement et de la Faune du Québec. Direction des écosystèmes aquatiques. 70 p. + 10 annexes
- Rudstarn, L. G., J. J. Magnuson, et W. M. Tonn. 1984. Sine selectivity of passive fishing gear: a correction for encounter probability applied to gill nets. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **41**:1252-1255.
- Schneider, J. C. 2000. Interpreting fish population and community indices. Chapter 21. 26 p. *Dans* J. C. Schneider, (.diteur). *Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates*. Michigan Department of Natural Resources, Ann Arbor, USA.
- Schueler, F. W. 1989. The introduced crayfish *Orconectes rusticus* in the Ottawa District. *Trail & Landscape* **23** (1) : 24-25
- Scott, W. B. et E.J. Crossman, E. J. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin 184, Ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Ottawa. 1026 p.
- Service de la faune aquatique. 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures. Tome I. Acquisition de données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune. Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. 137 p.
- Théberge, M. et C. Côté. 2008. Développement de l'indice d'intégrité biotique pour le ruisseau Bibeau, été 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction de l'aménagement de la faune de Laval-Lanaudière-Laurentides. 35 p. + 9 annexes.
- Théberge, M., C. Côté, et C. Greaves. 2008. Développement de l'indice d'intégrité biotique pour le ruisseau Vacher, été 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de Laval-Lanaudière-Laurentides, Secteur Faune. 33 p. + 9 annexes

- Thibault, I. 2013. Revue de littérature et avis scientifique sur l'efficacité des ensemencements de doré. 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. 12 p.
- Twardochleb, L. A., J. D. Olden et E. R. Larson. 2013. A global meta-analysis of the ecological impacts of nonnative crayfish. *Freshwater Science* **32** (4) : 1367-1382.
- Uhland, C., I. Mikaelian, et D. Martineau. 2000. Maladies des poissons d'eau douce du Québec, guide de diagnostic. 466 p.
- Vachon, N. 2002. Situation et évolution avec la qualité de l'eau des populations de doré jaune (*Stizostedion vitreum*), perchaude (*Perca flavescens*), grand brochet (*Esox lucius*) et achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) au lac Saint-François. Comité ZIP du Haut Saint-Laurent. xii + 93 p.
- Vachon, N., et P. Dumont. 2007. Examen comparé de l'état des stocks de poisson d'intérêt sportif dans cinq tronçons du fleuve Saint-Laurent à partir des pêches expérimentales effectuées de 1988 à 1997. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-36, x + 124 p. + annexes.
- Vachon, N., P. Dumont, P. Brodeur, C. Côté, Y. Mailhot, M. Mingelbier, et Y. Paradis. 2013. Réseau de suivi ichtyologique : le lac Saint-François de 1996 à 2009. . Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 16 p.
- Williams, J. E. 2000. The coefficient of condition of fish. Dans J. C. Schneider (éditeur). Manual of fisheries survey methods II : with periodic updates. Michigan Department of Natural Resources, Ann Arbor.

Sites internet

- Renaissance lac Brome. 2013. « Caractéristiques du lac » Site internet consulté le 1 décembre 2013. Adresse : <http://renaissancelbl.com/caracteristiques-du-lac/>.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 2013. « La pêche sportive au Québec 2013-2014 (incluant la pêche au saumon) ». Site internet consulté le 15 décembre 2013. Adresse : <http://www.mddefp.gouv.qc.ca/faune/reglementation/peche/regles-generales/>.

ANNEXE 1

Résumé des espèces de poissons observées

Tableau 5. Résumé des espèces de poissons observées dans le lac Brome selon les sources

Espèce	Historique	Consultation pêcheurs	Inventaire 2011	Inventaire 2013
Crapet soleil	X	X	X	X
Crapet de roche	X	X		X
Crapet à longues oreilles ¹	X(1)			
Achigan à petite bouche	X	X	X	X
Perchaude	X	X	X	X
Doré jaune	X	X		X
Meunier rouge ¹	X (1)			
Meunier noir	X		X	X
Meunier <i>sp.</i>		X	X	
Chevalier blanc	X			
Chevalier rouge	X			
Chevalier jaune	X			
Barbotte brune	X	X	X	X
Brochet maillé	X	X	X	X
Maskinongé	*ensemencement seulement non capturé	Un mort 48 pouce en face de Fisher's point		
Grand corégone	X	X (> 20 ans, dernier capturé il y a 4 ans)		
Omble de fontaine	X	X (il y a 10 ans en face Quilliams)		
Truite arc-en-ciel	X(1)	X(rarement)		
Truite brune	X(1)	X (rare)		
Chabot visqueux	X(1)			
Mulet à cornes	X		X	
Ouitouche	X		X	
Méné à nageoires rouges	X		X	
Méné jaune	X		X	
Méné d'argent	X		X	
Méné à queue tachée	X			X
Méné à museau arrondi	X		X	
Méné paille	X		X	
Méné d'herbe			X	
Naseux noir	X			
Naseux des rapides	X			
Umbre de vase	X		X	
Fondule barré	X		X	
Raseux-de-terre gris	X			
Raseux-de-terre noir			X	
Raseux-de-terre <i>sp.</i>	X		X	
Fouille-roche zébré	X			
Total (n espèces)	32 (2 douteux)	13 (5 anecdotiques)	17	9

¹ Mention douteuse. Probablement des erreurs d'identification.

ANNEXE 2

Consultation auprès des pêcheurs

Consultation auprès des pêcheurs du lac Brome

Samedi 6 avril 2013 au Centre communautaire

9H30 à 11H30

1) Diversité des espèces de poissons (excluant la pêche blanche)

A) Quelles sont les espèces de poissons capturées dans le lac actuellement ?

Doré jaune

Crapet soleil

Barbotte

Brochet

Truite arc-en ciel (rarement)

Maskinongé (en 2012, 40 pouce en face de Bondville ; en 2006 un mort (48 po.) en face de Fisher Point ; en 2002 un gros entre les 2 ponts)

Achigan à petite bouche

Crapet de roche

Brochet maillé

Truite brune jadis (2 capturées il y a 3-4 ans, rare à Trestle Cove)

Truite mouchetée (2002 : en avant du Quilliams)

Corégone (Presque aucun capturé depuis 10-10 ans)

Perchaude (trop pêchée, trop braconnée au lac Brome)

Carpe = probablement meunier

Meunier (poissons à bouche) noir au printemps dans le Coldbrook (en aval du barrage Blackwood)

Marigane noir (crapine) = probablement crapet de roche

B) Parmi celles-ci, lesquelles sont les plus capturées ? (par ordre d'importance)

Perchaude

Doré jaune (existait-il naturellement : oui il y en avait avant lesensemencements)

Barbotte

Achigan

Brochet maillé

C) Avez-vous remarqué si des espèces de poissons ont disparu ou sont moins abondantes dans le lac Brome?

Moins de perchaude qu'il y avait : plus grosse mais moins abondante

On n'aurait pas dû mettre du maskinongé dans le lac

Brochet maillé: stable

Corégone a disparu (il y a 7-8 ans) : le dernier il y a 4 ans. Avant, il était facile à capturer.

Doré jaune : a augmenté (de 4 - 14 pouces); cet hiver cela a été très bon

Achigan est abondant mais peu pêché

Truite : ensemencement (début de 2000 fin=2004 dans le lac plutôt que dans les ruisseaux) mais rarement pêché : le milieu n'est pas naturel pour la truite. Elles ne se maintiennent pas.

Brochet, maskinongé et truite : cela ne va pas ensemble : plusieurs perchaudes mordues par le maskinongé observées lors de la pêche blanche

D) Avez-vous remarqué la présence de nouvelles espèces de poissons ? si oui depuis quand ??

Non pas de nouvelles espèces

2) Santé des poissons

E) Avez-vous déjà noté des problèmes de santé chez les poissons ? (Malformations, parasites, etc..) Si oui, Est-ce qu'il y en a plus qu'avant?

Morsures de perchaudes lors de la pêche blanche (maskinongés ?)

Vers blancs dans la perchaude parfois; mais en général elles sont belles (quelques points noirs parfois)

Cet hiver quelques dorés jaunes très jaunes (coloration quasi orangée)

Les poissons sont tous beaux dans le lac

3) Taille des poissons

F) Quelle est la taille de poisson la plus grande que vous avez pêché et de quelle espèce ?

Maskinongé. En 2002 un 58 po (52 lbs). En 2006 un 48 po

Doré : été 2012 28 po (8-9 livres), en 2002 un 10 livres

Truite brune : 7 livres à la pêche d'hiver il y a 20 ans.

Perchaude : Hiver 2013 : une de 13 po. Et 12 pouces de temps en temps Aussi une 1 livre 5 once, 14 ½ pouces.

Achigan : 5 lbs et quart il y a 2-3 ans; 4-5 lbs cet hiver

Brochet : 21 po sous la glace hiver 2013

G) Y a-t-il des espèces de poissons dont les individus semblent toujours de petite taille (réf : longueur du poisson)?

Non, même les crapets soleil sont gros

4) Secteurs du lac

H) Y a-t-il des secteurs du lac où la pêche est excellente ?

A l'embouchure du Quilliams

A la fosse face à Fisher Point (entre l'île et Fisher Point)

Autour de l'île de l'Aigle

Brochet : Pearson

Perchaude : à la grandeur du lac

Corégone : dans 40 pouces d'eau à l'ouest de l'île à la fosse et entre le Quilliams et le Tiffany (entre les 2 ponts)

I) Y a-t-il des secteurs où la pêche est mauvaise ?

Les hauts fonds

En face du pont Tiffany (beaucoup de roches)

Entre la marina et la baie Elizabeth

J) Est-ce que des secteurs, reconnus comme étant bons autrefois, le sont moins maintenant?

Non; mais certains poissons sont moins abondants qu'autrefois

5) Pêche blanche

K) Dans l'ensemble, la pêche blanche est-elle bonne ?

Avant, la pêche blanche était plus populaire : -80% depuis 15 ans. La pêche aux ménés a été interdite et ceci a eu pour effet de faire fermer deux pourvoiries.

Mais la pêche est aussi bonne qu'avant; 1 sur 15 pêcheurs vont faire une bonne pêche

Beaucoup de nourriture dans le lac; petits vers rouges, beaucoup de petites crevettes; la perchaude est donc plus grosse, moins mordeuse; cela prend des pêcheurs plus raffinés

Au barrage : perchaudes de 5-6 po. Mais pas beaucoup de pêcheurs y vont.

Perchaudes, dorés, achigan, brochets; mais la perchaude mord le plus l'hiver, mais cela dépend des secteurs. (janvier 2013 a été bon, en février moins bon); recrudescence cet année vs 2012

Les tailles l'hiver sont intéressantes : un peu comme l'été

L) Quelles sont les espèces de poissons les plus capturées et quelle taille en moyenne ?

La perchaude est la plus populaire

Le doré aussi mais moins que l'été (selon l'effort mis)

L'achigan à petite bouche, 6 par jour si c'est le poisson recherché.

6) Préoccupations diverses

M) Avez-vous des préoccupations pour la pêche au lac Brome ?

Cet hiver beaucoup plus de dorés que d'habitude surtout à la pêche sur glace : cela est préoccupant, parce que ce poisson est vorace

50 perchaudes par pêcheur : exagéré? Pas de consensus sur ce point

Braconnage : il y en a en masse (pas beaucoup de surveillance); mais depuis 5 ans il y a un peu plus de gardes-pêche

Braconnage surtout pêche sur glace, quotas dépassés. Aussi vu des verveux « home made » attachés aux bouées il y a 2-3 ans.

Il ne faut pas avoir peur de prendre des photos et de dénoncer les délinquants

a. Avez-vous des suggestions d'amélioration?

50 possession dans le congélateur; 15 sur le lac

b. Croyez-vous que l'habitat du poisson, et conséquemment la pêche sportive au lac Brome, s'est dégradée avec les activités nautiques ?

Meilleur respect de la zone de 150 mètres

La Ville enlève trop vite les bouées à l'automne : cela devrait être à l'action de grâce

Maximum HP sur le lac?

N) Discussion libre

ANNEXE 3

Localisation et détails des filets maillants

Tableau 6. Localisation et détails des filets maillants posés lors de l'inventaire au lac Brome à l'été 2013.

No relevé	Station	No du filet	Profondeur	Latitude	Longitude	Date	Heure pose-levée
1	A1	FM1	1m du fond	45°16'17,9" N	72°30'06,9" O	3 juin 2013	9h30 à 11h15
2	A1	FM2	1m du fond	45°16'21,4" N	72°30'03,0" O	3 juin 2013	10h05 à 12h30
3	A2	FM1	2,5 m du fond	45°16'05,0" N	72°30'28,3" O	3 juin 2013	10h25 à 15h30
4	A2	FM2	1m du fond	45°16'04,5" N	72°30'28,0" O	3 juin 2013	11h00 à 16h35
5	A3	FM1	1m du fond	45°15'46,9" N	72°31'04,2" O	3 juin 2013	17h10 à 18h15
6	A3	FM2	2m du fond	45°15'47,2" N	72°31'00,7" O	3 juin 2013	17h25 à 18h30
7	B1	FM1	1 m du fond	45°15'03,3" N	72°31'11,6" O	4 juin 2013	9h30 à 11h45
8	B1	FM2	2,5 m du fond	45°15'02,7" N	72°31'02,7" O	4 juin 2013	10h00 à 12h20
9	B2	FM1	3 m du fond	45°15'09,6" N	72°30'51,4" O	4 juin 2013	11h00 à 16h05
10	B2	FM2	1 m du fond	45°15'09,2" N	72°30'49,0" O	4 juin 2013	11h30 à 15h20
11	B3	FM1	5 m du fond	45°14'52,6" N	72°30'52,5" O	4 juin 2013	14h00 à 18h30
12	B3	FM2	1 m du fond	45°14'54,6" N	72°30'52,0" O	4 juin 2013	14h20 à 18h05
13	B4	FM1	4 m du fond	45°14'58,2" N	72°31'28,2" O	4 juin 2013	17h30 à 20h00
14	B4	FM2	1 m du fond	45°14'58,9" N	72°30'28,3" O	4 juin 2013	17h45 à 19h25
15	B5	FM1	5 m du fond	45°14'33,5" N	72°31'01,0" O	5 juin 2013	8h55 à 10h15
16	B5	FM2	1 m du fond	45°14'33,5" N	72°31'02,1" O	5 juin 2013	9h30 à 10h50
17	E1	FM1	3 m du fond	45°14'49,2" N	72°30'08,1" O	5 juin 2013	9h45 à 13h35
18	E1	FM2	1 m du fond	45°14'48,5" N	72°30'07,5" O	5 juin 2013	10h05 à 14h30
19	D5	FM1	2 m du fond	45°14'31,2" N	72°29'45,1" O	5 juin 2013	12h40 à 16h50
20	D5	FM2	1 m du fond	45°14'31,4" N	72°29'44,8" O	5 juin 2013	12h55 à 16h00
21	E3	FM1	1 m du fond	45°15'19,6" N	72°30'16,5" O	5 juin 2013	16h20 à 18h50
22	E3	FM2	1 m du fond	45°15'19,2" N	72°30'16,4" O	5 juin 2013	16h35 à 20h00
23	C1	FM1	1 m du fond	45°14'14,3" N	72°31'45,4" O	6 juin 2013	12h50 à 17h55
24	C1	FM2	1 m du fond	45°14'17,1" N	72°31'45,3" O	6 juin 2013	13h05 à 19h15
25	C3	FM1	3 m du fond	45°14'31,6" N	72°32'00,4" O	6 juin 2013	10h30 à 16h10
26	C3	FM2	1 m du fond	45°14'29,5" N	72°32'02,3" O	6 juin 2013	10h40 à 13h35
27	C5	FM1	2 m du fond	45°14'52,6" N	72°32'35,9" O	6 juin 2013	9h45 à 10h45
28	C5	FM2	1 m du fond	45°14'54,2" N	72°32'36,9" O	6 juin 2013	10h05 à 12h05
29	D1	FM1	1 m du fond	45°13'59,6" N	72°31'07,5" O	13 août 2013	9h45 à 10h30
30	D1	FM2	1 m du fond	45°14'01,6" N	72°31'05,9" O	13 août 2013	10h00 à 10h50
31	D2	FM1	1,5 m du fond	45°13'48,5" N	72°30'47,3" O	13 août 2013	10h20 à 11h35
32	D2	FM2	2 m du fond	45°13'47,8" N	72°30'46,4" O	13 août 2013	11h30 à 13h15
33	D3	FM1	2,5 m du fond	45°14'05,3" N	72°30'26,4" O	13 août 2013	13h30 à 14h20
34	D3	FM2	1 m du fond	45°14'07,9" N	72°30'28,5" O	13 août 2013	13h50 à 14h30
35	D4	FM1	1 m du fond	45°14'22,0" N	72°30'01,0" O	13 août 2013	14h15 à 16h15
36	D4	FM2	3 m du fond	45°14'23,2" N	72°29'58,0" O	13 août 2013	14h50 à 16h20
37	C2	FM1	3,5 m du fond	45°14'35,8" N	72°31'27,4" O	13 août 2013	15h20 à 16h55
38	C2	FM2	1 m du fond	45°14'36,4" N	72°31'29,3" O	13 août 2013	15h40 à 16h40
39	E5	FM1	3 m du fond	45°15'31,2" N	72°30'34,8" O	14 août 2013	9h40 à 10h55
40	E5	FM2	1 m du fond	45°15'30,7" N	72°30'31,3" O	14 août 2013	9h50 à 10h35
41	A4	FM1	2,5 m du fond	45°15'46,0" N	72°30'42,8" O	14 août 2013	11h15 à 12h30
42	A4	FM2	1 m du fond	45°15'46,5" N	72°30'42,8" O	14 août 2013	11h25 à 12h25

No relevé	Station	No du filet	Profondeur	Latitude	Longitude	Date	Heure pose-levée
43	A5	FM1	2 m du fond	45°15'54,5" N	72°30'10,6" O	14 août 2013	11h40 à 12h45
44	A5	FM2	1 m du fond	45°15'54,5" N	72°30'09,9" O	14 août 2013	11h45 à 13h20
45	E4	FM1	2,5 m du fond	45°15'37,6" N	72°30'10,1" O	14 août 2013	13h25 à 14h40
46	E4	FM2	1 m du fond	45°15'37,1" N	72°30'10,1" O	14 août 2013	13h35 à 14h45
47	E2	FM1	4 m du fond	45°15'09,2" N	72°30'04,6" O	14 août 2013	14h15 à 15h15
48	E2	FM2	1 m du fond	45°15'09,5" N	72°30'01,2" O	14 août 2013	14h25 à 15h25
49	C4	FM1	2,5 m du fond	45°14'53,4" N	72°32'12,2" O	15 août 2013	10h à 10h55
50	C4	FM2	1 m du fond	45°14'53,1" N	72°32'11,8" O	15 août 2013	10h10 à 11h40
51	C5	FM1	1 m du fond	45°14'48,1" N	72°32'34,8" O	15 août 2013	10h20 à 12h10
52	C5	FM2	2 m du fond	45°14'47,6" N	72°32'35,3" O	15 août 2013	10h25 à 12h20
53	C3	FM1	1 m du fond	45°14'30,1" N	72°32'00,2" O	15 août 2013	11h50 à 13h00
54	C3	FM2	3,5 m du fond	45°14'29,5" N	72°32'01,1" O	15 août 2013	11h55 à 13h15
55	C1	FM1	1 m du fond	45°14'10,4" N	72°31'43,6" O	15 août 2013	12h50 à 14h00
56	C1	FM2	1 m du fond	45°14'10,1" N	72°31'44,1" O	15 août 2013	12h55 à 14h10
57	B5	FM1	5 m du fond	45°14'34,1" N	72°30'59,6" O	15 août 2013	13h20 à 15h10
58	B5	FM2	1 m du fond	45°14'34,7" N	72°30'58,4" O	15 août 2013	13h30 à 15h20
59	B3	FM1	1 m du fond	45°14'53,9" N	72°30'54,0" O	15 août 2013	14h35 à 15h35
60	B3	FM2	5 m du fond	45°14'53,1" N	72°30'55,0" O	15 août 2013	15h00 à 15h45
61	D5	FM1	2 m du fond	45°14'32,6" N	72°29'44,5" O	16 août 2013	9h45 à 10h45
62	D5	FM2	1 m du fond	45°14'31,6" N	72°29'45,7" O	16 août 2013	9h50 à 10h55
63	E1	FM1	1 m du fond	45°14'49,2" N	72°30'07,0" O	16 août 2013	10h00 à 11h20
64	E1	FM2	3 m du fond	45°14'48,5" N	72°30'07,7" O	16 août 2013	10h10 à 11h25
65	B4	FM1	1 m du fond	45°14'56,6" N	72°30'32,6" O	16 août 2013	11h10 à 12h15
66	B4	FM2	5 m du fond	45°14'56,1" N	72°30'34,4" O	16 août 2013	11h15 à 12h30
67	E3	FM1	1 m du fond	45°15'20,3" N	72°30'17,6" O	16 août 2013	11h40 à 13h00
68	E3	FM2	1 m du fond	45°15'19,3" N	72°30'19,5" O	16 août 2013	11h45 à 13h30
69	B2	FM1	4 m du fond	45°15'09,5" N	72°30'52,3" O	16 août 2013	12h37 à 13h57
70	B2	FM2	1 m du fond	45°15'09,3" N	72°30'54,8" O	16 août 2013	12h40 à 14h10
71	B1	FM1	1 m du fond	45°15'05,1" N	72°31'21,7" O	16 août 2013	13h45 à 14h50
72	B1	FM2	3 m du fond	45°15'03,9" N	72°31'24,0" O	16 août 2013	13h50 à 15h05
73	A3	FM1	1 m du fond	45°15'47,1" N	72°31'03,9" O	17 août 2013	9h50 à 11h10
74	A3	FM2	2 m du fond	45°15'45,7" N	72°31'05,8" O	17 août 2013	9h55 à 11h15
75	A1	FM1	1 m du fond	45°16'16,3" N	72°30'07,4" O	17 août 2013	11h30 à 12h25
76	A1	FM2	1 m du fond	45°16'16,6" N	72°30'06,3" O	17 août 2013	11h35 à 13h10
77	A2	FM1	2,5 m du fond	45°16'05,3" N	72°30'30,3" O	17 août 2013	10h05 à 13h50
78	A2	FM2	1 m du fond	45°16'04,9" N	72°30'31,8" O	17 août 2013	10h10 à 13h40

ANNEXE 4

Catégories d'anomalies externes

LISTE DES ANOMALIES EXTERNES CHEZ LES POISSONS

Les catégories d'anomalies externes ont été déterminées suivant celles utilisées dans les méthodes standardisées aux États-Unis (OHIO EPA 1989) et celles dans divers inventaires au Québec (Richard, 1996; La Violette, 1999; La Violette et coll., 2003). Pour des photos et des descriptions plus détaillées voir Uhland et al. (Uhland et coll., 2000). Notez que dans le calcul d'indice d'intégrité biologique, seules les anomalies de type DELT sont considérées, ce qui correspond aux 4 premières catégories du tableau. Tous les parasites sont regroupés sous la lettre P.

Tableau 7. Liste des anomalies externes à noter chez les poissons.

Anomalies	Lettre	Description	Précision à noter
Déformation	D	Déformation des nageoires, de la colonne vertébrale, de la tête. La maladie des yeux exorbités et les blessures traumatiques ne devraient pas être incluses.	Type et description (scoliose, malformation nageoire, maxillaire, brachycéphalie, etc.)
Érosion nageoire	E	Nécrose des tissus de la nageoire, pouvant être causée ou non par une bactérie. Les érosions causées par des traumatismes lors de la capture ne sont pas incluses dans cette catégorie, mais plutôt dans « blessure traumatique »	Type de nageoire (dorsale, caudale, etc.) et degré d'érosion relatif (faible, moyen, élevé)
Lésion	L	Sont incluses ici les lésions apparaissant comme des ulcères ouvertes ou des tissus exposés. Les hématomes, les dermatites et les hyperplasies sont aussi inclus. Les lésions traumatiques ou causées par un parasitisme ne sont pas notées à moins d'infection subséquente.	Description et site de la lésion
Tumeur	T	Tumeur cancéreuse ayant l'apparence d'une masse. Une masse cancéreuse se distingue des masses parasitaires car plus ferme et se brise difficilement entre les doigts.	Noter s'il s'agit d'un papillome ou autre type (sarcome, lipome, etc..)
Anomalies DELT multiples	M	Si plus d'une anomalie DELT est présente on identifie par la lettre M	
Points noirs	PN	Métacercaires de trématodes enkystés sur le corps du poisson ayant l'apparence d'un point noir.	Nombre approximatif. Degré d'infestation (sévère = point couvrant le corps en grande partie)
Points blancs	PB	Plusieurs parasites peuvent causer des kystes ou points blancs sur le corps (ichthyophthiriase, microsporidies ou myxosporidies). Comme un examen histologique peut être nécessaire pour les différencier, ils sont tous regroupés sous cette	Nombre approximatif Degré d'infestation (élevé = point couvrant le corps en grande partie)

		catégorie. Les parasites blancs situés dans l'œil sont notés dans la catégorie parasites des yeux.	
Anomalies	Lettre	Description	Précision à noter
Parasites des yeux	PY	Les parasites situés dans les yeux sont notés dans cette catégorie même s'il s'agit d'un point blanc (ex. myxosporidies), à cause de l'influence possible sur la vision.	Description et présence œil droit et/ou gauche
Sangsue	PS	La présence de sangsues est notée	Nombre et position sur le corps. Degré d'infestation (élevé = > 6 sangsues)
Copépode parasite	PC	Copépode parasite se fixant sur la peau, qui provoque une ulcération caractéristique.	Nombre et position sur le corps. Degré d'infestation (élevé = > 6 copépodes)
Autre parasite	PA	Tous les autres parasites sont notés	Description et position sur le corps
Pétéchies	H	La présence de points rouges isolés et de pétéchies sont notées ici. Étant donné que la cause puisse être environnementale ou infectieuse ou traumatique (causé par exemple par la pêche électrique elle-même).	
Champignon	F	Mousse blanchâtre ressemblant à de la ouate causé par un champignon (<i>Saprolegnia</i> sp.)	Position de l'infection sur le corps
Exophtalmie	Y	Protusion des deux yeux, causée par la maladie des bulles de gaz. Aussi appelée « Popeye disease »	
Blessure traumatique	B	Blessure résultant d'un traumatisme à une partie du corps dû au matériel de pêche, un prédateur ou un autre accident.	Noter l'endroit (flanc, quelle nageoire, maxillaire, branchies, rayons branchiostèges, opercule, préopercule, etc..) et décrire la blessure (ex. déchirure)
Œil manquant	O	Les yeux manquants sont notés séparément des autres blessures traumatiques.	Décrire de quel côté
Cataracte	C	Opacité du cristallin de l'œil, souvent causé par un parasite, la douve.	Décrire de quel côté et le degré d'opacité (complet ou partiel)
Enroulement des écailles	W	Désorganisation du patron normal des écailles à la suite d'un traumatisme du derme, le plus souvent chez les chevaliers	
Mauvaise condition	M	Poisson excessivement maigre, en mauvaise condition.	
Autre	A	Tout autre type d'anomalie externe facilement visible	Noter et décrire tout autre type d'anomalie

ANNEXE 5

Observations effectuées par les plongeurs

Les observations suivantes de poisson ont été déterminées à partir des observations des plongeurs ainsi que du visionnement des vidéos de Jonathan Alix à l'été 2013. Les données de localisation et de profondeur proviennent de (Alix, 2013).

Tableau 8. Résumé des observations de poissons effectuées par les plongeurs au lac Brome durant l'été 2013.

Site #	Vidéo #	Date	Profondeur	Latitude	Longitude	Observations*
1	214	18 juillet 2013	6 à 7 pieds	45°15'40,38" N	72°31'4,14" O	Aucun poisson. Autres (ORRU, PYSP)
1	215	18 juillet 2013	6 à 7 pieds	45°15'40,38" N	72°31'4,14" O	Aucun poisson. Autres (ORRU, mulette sp.)
2	216	18 juillet 2013	10 à 12 pieds	45°15'41,52" N	72°31'0,05" O	Aucun poisson. Autres (ORRU, ELCO)
2	217	18 juillet 2013	10 à 12 pieds	45°15'41,52" N	72°31'0,05" O	MIDO (1)
2	218	18 juillet 2013	10 à 12 pieds	45°15'41,52" N	72°31'0,05" O	Aucun poisson
2	219	18 juillet 2013	10 à 12 pieds	45°15'41,52" N	72°31'0,05" O	MIDO (3)
2	220	18 juillet 2013	10 à 12 pieds	45°15'41,52" N	72°31'0,05" O	Méné. Pas mal d'algues
3	221	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	MIDO (1)
3	222	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	MIDO (4)
3	223	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	MIDO (5) gros ?
3	224	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	MIDO (2) environ 14 pouces
3	225	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	LEGI, MIDO (2+)
3	226	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	LEGI, MIDO. Algues.
3	227	18 juillet 2013	6 à 8 pieds	45°14'20,34" N	72°30'55,86" O	MIDO (9+)
4	228	18 juillet 2013	8 à 10 pieds	45°14'22,44" N	72°30'52,68" O	MIDO (8+)
4	229	18 juillet 2013	8 à 10 pieds	45°14'22,44" N	72°30'52,68" O	MIDO (6+)
4	230	18 juillet 2013	8 à 10 pieds	45°14'22,44" N	72°30'52,68" O	MIDO (13+)
4	231	18 juillet 2013	8 à 10 pieds	45°14'22,44" N	72°30'52,68" O	MIDO. Autres (mulettes sp.)
4	232	18 juillet 2013	8 à 10 pieds	45°14'22,44" N	72°30'52,68" O	MIDO. Autres (ORRU, ELCO)
5	233	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	Méné sp., LEGI (banc), AMRU, PEFL
5	234	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	LEGI, PEFL, SAVI
5	235	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	SAVI (6+), PEFL (12+)
5	236	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	SAVI, PEFL. Autres (ELCO)
5	237	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	Ménés sp., PEFL, LEGI, SAVI. Autres (ELCO)
5	238	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	ESNI
5	239	18 juillet 2013	6 à 15 pieds	45°14'20,52" N	72°30'42,3" O	Méné sp., SAVI, PEFL, LEGI
6	240	19 juillet 2013	8 À 10 pieds	45°16'11,46" N	72°30'53,16" O	Au loin site # 6 = SAVI, MIDO, LEGI. Autres (ELCO)
6	240	19 juillet 2013	9 À 10 pieds	45°16'11,82" N	72°30'53,22" O	
6	240	19 juillet 2013	10 À 10 pieds	45°16'11,76" N	72°30'53,52" O	
6	240	19 juillet 2013	11 À 10 pieds	45°16'11,04" N	72°30'52,68" O	
7	241	19 juillet 2013	17 pieds	45°15'55,02" N	72°31'6,84" O	Aucun poisson
8		9 août 2013	43 pieds	45°15'4,2" N	72°30'25,44" O	Aucun poisson
9		9 août 2013	30 pieds	45°14'44,58" N	72°31'24,72" O	Aucun poisson
10		9 août 2013	30 pieds	45°14'27,72" N	72°30'2,58" O	Aucun poisson
11		9 août 2013	15 à 16 pieds	45°14'57,06" N	72°32'37,68" O	Aucun poisson
12		9 août 2013	6 à 7 pieds	45°14'0,66" N	72°31'56,88" O	LEGI, ménés sp., banc bébé PEFL
13		9 août 2013	10 pieds	45°13'47,82" N	72°30'53,58" O	LEGI, banc de ménés blanc, banc PEFL, ESNI (bb + adulte)
14		20 août 2013	17 pieds	45°14'38,46" N	72°29'45,36" O	Aucun poisson
15		20 août 2013	3 à 4 pieds	45°15'25,08" N	72°30'8,28" O	Aucun poisson
16		20 août 2013	22 pieds	45°16'0,6" N	72°30'16,62" O	Aucun poisson

17	257	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	LEGI, SAVI, MIDO, cf PEFL. Autres (ELCO)
17	258	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	MIDO, SAVI. Autres (ELCO)
Site #	Vidéo #	Date	Profondeur	Latitude	Longitude	Observations
17	259	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	Aucun poisson
17	260	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	MIDO
17	261	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	Aucun poisson
17	262	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	Aucun poisson
17	263	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	LEGI, PEFL. Autres (ELCO)
17	264	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	LEGI, PEFL, MIDO, SAVI. Autres (ELCO)
17	265	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	SAVI, LEGI. Autres (ELCO)
17	266	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	SAVI, MIDO, PEFL. Autres (ELCO)
17	267	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	PEFL. Autres (ELCO)
17	268	20 août 2013	10 pieds	45°16'7,86" N	72°30'5,94" O	SAVI, MIDO. Autres (ELCO)

* (En ordre alphabétique). ELCO = Elliptio maigre de l'est (mulette) ESNI = Brochet maillé, LEGI = Crapet soleil, MIDO = Achigan à petite bouche, ORRU = Écrevisse à taches rouges, PEFL = Perchaude, PYSP = Anodonte sp. (mulette) SAVI = Doré jaune.

ANNEXE 6

Nombre de captures par espèce par station

48	E2	FM2	5									5
49	C4	FM1	21							1		22
50	C4	FM2	3									3
No de relevé	Station	No de filet	PEFL*	SAVI	MIDO	ESNI	AMNE	LEGI	NOHU	CACO	AMRU	TOTAL
51	C5	FM1										0
52	C5	FM2	2		2							4
53	C3	FM1		1								1
54	C3	FM2	1									1
55	C1	FM1	1	1				1				3
56	C1	FM2		2				1				3
57	B5	FM1	1									1
58	B5	FM2										0
59	B3	FM1										0
60	B3	FM2	2									2
61	D5	FM1	1									1
62	D5	FM2	1									1
63	E1	FM1										0
64	E1	FM2	1									1
65	B4	FM1	2									2
66	B4	FM2										0
67	E3	FM1	7		2							9
68	E3	FM2										0
69	B2	FM1	2									2
70	B2	FM2	2									2
71	B1	FM1	2	1								3
72	B1	FM2	2	2								4
73	A3	FM1	1									1
74	A3	FM2										0
75	A1	FM1	23		1			1				25
76	A1	FM2	6		3							9
77	A2	FM1	2	2	1							5
78	A2	FM2		2	1							3
TOTAL			859	23	16	4	1	8	2	2	4	919

* PEFL = Perchaude, SAVI = Doré jaune, MIDO = Achigan à petite bouche, ESNI = Brochet maillé, AMNE = Barbotte brune, LEGI = Crapet soleil, NOHU = Méné à queue tachée, CACO = Meunier noir, AMRU = Crapet de roche.

ANNEXE 7

Contenus stomacaux détaillés

Tableau 10. Contenus stomacaux des poissons récoltés morts au lac Brome en 2013

#	Espèce	Longueur (mm)	Contenu stomacal*							
			Vide ou plein ?	E	C	G	D	I	O	Autres
1	SAVI	364	PL	1	10					1 Plécoptère (cf Perlidae)
2	PEFL	242	PL	1	20	1				
3	PEFL	268	PL				~ 150			
4	PEFL	235	PL		2	~ 25		6		1 Mégaloptère (fam. Sialidae)
5	PEFL	245	PL		4	~ 35		12		2 cailloux
6	PEFL	228	PL		12	~ 55		~ 12	1	
7	PEFL	272	PL		~ 50				1	12 Tricoptères (cf Georidae)
8	PEFL	260	PL	1	~ 500					
9	PEFL	176	PL				800			1 diptère Chaoboridae
11	PEFL	126	PL		~ 25					
12	PEFL	158	PL				~ 120			
13	PEFL	160	PL				~ 2000			
14	PEFL	190	PL				~ 400			
15	PEFL	249	PL	1	1	~ 25				2 Physa sp et 3 Amnicola limosa
16	PEFL	158	PL				~ 150			
17	PEFL	207	PL				~ 1500			1 larve libellule (fam. Libellulidae)
18	PEFL	258	PL				~ 1500			
19	PEFL	164	PL				~ 2000			
20	PEFL	163	PL	1			~ 900			
21	PEFL	158	PL				~ 900			
22	PEFL	244	PL						1*	Écrevisse non identifié
23	PEFL	230	PL			~ 15				débris végétaux
24	SAVI	214	PL							Morceau de vertèbre de poisson (méné ?)
25	ESNI	353	VIDE							
26	MIDO	270	VIDE							
27	PEFL	250	VIDE							
28	PEFL	233	VIDE							
29	PEFL	253	VIDE							
30	PEFL	144	VIDE							
31	PEFL	175	VIDE							
32	PEFL	175	VIDE							
33	PEFL	196	VIDE							
34	PEFL	230	VIDE							
35	PEFL	195	VIDE							
36	PEFL	161	VIDE							
37	PEFL	215	VIDE							
38	PEFL	181	VIDE							
39	PEFL	227	VIDE							
40	PEFL	242	VIDE							
41	PEFL	165	VIDE							
42	PEFL	200	VIDE							
43	PEFL	185	VIDE							
#	Espèce	Longueur (mm)	Vide ou plein ?	E	C	G	D	I	O	Autres
44	PEFL	185	VIDE							
45	PEFL	155	VIDE							

46	PEFL	170	VIDE							
47	PEFL	166	VIDE							
48	PEFL	169	VIDE							
49	PEFL	102	VIDE							
50	PEFL	205	VIDE							
51	PEFL	188	VIDE							
52	PEFL	185	VIDE							
53	PEFL	161	VIDE							
54	PEFL	256	VIDE							
55	PEFL	214	VIDE							
56	PEFL	250	VIDE							
57	PEFL	217	VIDE							
58	PEFL	254	VIDE							
59	PEFL	187	VIDE							
60	PEFL	195	VIDE							
61	PEFL	213	VIDE							
62	PEFL	175	VIDE							
63	PEFL	241	VIDE							
64	PEFL	236	VIDE							
65	PEFL	213	VIDE							
66	PEFL	165	VIDE							
67	PEFL	210	VIDE							
68	PEFL	174	VIDE							
69	PEFL	173	VIDE							
70	PEFL	172	VIDE							
71	PEFL	174	VIDE							
72	PEFL	167	VIDE							
73	PEFL	189	VIDE							
74	PEFL	181	VIDE							
75	PEFL	170	VIDE							
76	PEFL	164	VIDE							
77	PEFL	191	VIDE							
78	SAVI	260	VIDE							
79	SAVI	225	VIDE							
80	SAVI	178	VIDE							
81	SAVI	286	VIDE							

* E = Éphémères (cf. fam. Potamothenidae), C = Chironomidae, G = Gammarus, D = Daphnia (cf. fam. Daphnidae), I = Isopodes, O = Écrevisse. 1 non identifié et *Orconectes rusticus* dans les 2 autres cas.