

Diagnose du lac Sommet, Zec Bas Saint-Laurent

Travail réalisé dans le cadre du cours
Gestion de la faune aquatique (BIO 286-02)

Par
Sarah Aubé
Véronique Drolet-Gratton
Jean-Christophe Girard Lemay
Jérôme Laliberté

Sous la supervision de
Yves Lemay

Université du Québec à Rimouski
11 novembre 2012



RÉSUMÉ

L'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est un salmonidé très recherché dans le domaine de la pêche sportive au Québec. Dans l'optique de déterminer l'état de la population du lac Sommet, un lac peu profond de la ZEC Bas-Saint-Laurent, une diagnose fut réalisée le 31 août et le 1^{er} septembre. Ainsi, les paramètres physico-chimiques et la bathymétrie du lac ont été mesurés. De plus, une pêche expérimentale fut exécutée pour déterminer la diversité et l'abondance des espèces du lac. Le potentiel de frai fut évalué au niveau du tributaire, de l'émissaire et sur les rives du lac. Cette étude démontre que l'influence de certains paramètres physico-chimiques, la compétition interspécifique et la condition de l'habitat ont une forte répercussion sur la population d'ombles de fontaine de ce lac. Le problème de recrutement est omniprésent dans le lac Sommet.

Table des matières

1. Introduction	1
2. Matériel et Méthodes	2
2.1. Aire d'étude	2
2.2. Caractérisation de l'habitat	3
2.2.1. <i>Bathymétrie</i>	3
2.2.3. <i>Paramètres physico-chimiques</i>	3
2.2.4. <i>Identification des sites potentiels de fraie</i>	3
2.3. Inventaire des populations ichthyennes	4
2.3.1. <i>Pêche expérimentale</i>	4
2.3.2. <i>Paramètres mesurés sur les meuniers noirs et les ombles de fontaine</i>	5
2.3.3. <i>Capture par unité d'effort (CPUE) et biomasse par unité d'effort (BPUE)</i>	5
2.4 Historique de la pêche sportive et des travaux scientifiques effectués sur le lac Sommet	6
3. Résultats	7
3.1. Bathymétrie et morphométrie	7
3.2. Paramètres physico-chimiques	9
3.3. Localisation et caractérisation des sites de fraie	9
3.3.1. <i>Caractérisation des frayères en lac</i>	9
3.4. Inventaire ichtyologique	11
3.4.1. <i>Caractérisation de la faune ichthyenne</i>	11
3.4.2. <i>Ombre de fontaine</i>	12
3.4.3. <i>Meunier noir</i>	14
3.5 Pêche sportive dans le lac Sommet	14
4. Discussion	16
4.1 Bathymétrie et morphométrie	16
4.2. Physico-chimie	16
4.3. Potentiel de frai et recrutement	17
4.4. Situation de l'omble de fontaine dans le lac Sommet 18Erreur ! Signet non défini.	
5. Conclusion et recommandations	19
RÉFÉRENCES	20

Liste des tableaux

Tableau 1. Paramètres morphométriques du lac Sommet.....	7
Tableau 2. Paramètres physico-chimiques du lac Sommet, le 31 août 2012.....	9
Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée à l'aide des filets maillants et bourolles au lac Sommet, le 1er septembre 2012.	11
Tableau 4. Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Sommet, le 1 ^{er} septembre 2012.....	13

Liste des figures

Figure 1. Présentation et localisation du lac Sommet.....	2
Figure 2. Carte bathymétrique du lac Sommet.....	8
Figure 3. Localisation et caractérisation des aires de fraie pour l'omble de fontaine au lac Sommet.....	10
Figure 4. Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturés par pêche expérimentale au lac Sommet, le 1er septembre 2012.....	12
Figure 5. Classes d'âge des ombles de fontaine capturés par pêche expérimentale au lac Sommet, le 1er septembre 2012.....	13
Figure 6. Distribution des classes de longueur des meuniers noirs capturés par la pêche expérimentale au lac Sommet, le 1er septembre 2012.....	14
Figure 7. Données de l'exploitation des ombles de fontaine par la pêche sportive dans le lac Sommet de 1979 à 2012 : a) récolte, b) effort et c) succès en fonction des années....	15

Listes des annexes

Annexe 1. Position des filets expérimentaux et des bourolles dans le lac Sommet, le 31 septembre 2012.	22
Annexe 2. Informations associées à la pose des filets expérimentaux et des bourolles lors de la diagnose du lac Sommet, le 31 août et le 1er septembre 2012.....	23
Annexe 3. Données brutes de s om bles de f ontaine c apturés a u l ac S ommet, l e 1 e r septembre 2012.	24
Annexe 4. Répartition des captures ichthyennes en fonction des engins de pêche utilisés au lac Sommet, le 1er septembre 2012.	25
Annexe 5. Longueurs totales des meuniers noirs récoltés au lac Sommet, le 1er septembre 2012.....	26
Annexe 6. Données brutes d'exploitation par la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac Sommet, de 1979 à 2012.	29
Annexe 7. Historique des ensemencements d'ombles de fontaine dans le lac Sommet de 1970 à 2012.....	30
Annexe 8 . Liste d es es pièces i chthyennes répertoriées d ans l e l ac S ommet lo rs d es différentes diagnoses réalisées avant la présente étude.	31
Annexe 9. Localisation de l'obstacle infranchissable de l'émissaire du lac Sommet.....	32
Annexe 10. Vue aérienne du milieu forestier entourant le lac Sommet	32

1. Introduction

La Zec du Bas-Saint-Laurent figure parmi les plus grandes zones d'exploitation contrôlée au Québec avec plus de 1000 km² de surface. Bien que la chasse à l'orignal constitue l'un des principaux attraits de ce territoire, la Zec du Bas-Saint-Laurent offre aussi une qualité de pêche intéressante. Il est possible de pratiquer cette activité sur plus de 110 plans d'eau et l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est omniprésent. La rentabilité de la Zec du Bas-Saint-Laurent est fortement influencée par les activités de pêche sportive à l'omble de fontaine. Un suivi adéquat des populations des différents lacs est donc essentiel afin de réaliser une bonne évaluation du potentiel halieutique du territoire.

Le lac Sommet, situé dans le bassin de la rivière Ristigouche, a une profondeur moyenne de 2,2 mètres et une superficie de 45,6 hectares. Le suivi de ses prélèvements d'ombles de fontaine au cours des dernières années démontre toutefois que le succès de pêche y est très faible. Des données de 1984 et de 1993 démontrent la présence de meunier noir (*Catostomus commersonii*) et de mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*), deux espèces compétitrices à l'omble de fontaine (Karas, 1997). Afin de maximiser le rendement du lac Sommet, des aménagements peuvent être réalisés, mais des études et un suivi devront être faits.

Dans cette optique, dans le cadre du cours de Gestion de la faune aquatique de l'Université du Québec à Rimouski, la diagnose du lac Sommet a été réalisée. La morphométrie, la bathymétrie et les paramètres physico-chimiques ont été évalués, les sites potentiels de reproduction ont été localisés et les herbiers ont été décrits. L'inventaire ichthyologique et les données d'exploitation par la pêche sportive ont aussi été ajoutés au lot d'information, le tout dans le but de documenter la situation du lac Sommet et caractériser son potentiel salmonicole.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Aire d'étude

Le lac Sommet ($48^{\circ} 12' 14,0''$ N, $67^{\circ} 58' 09,0''$ O) est situé dans la Zec Bas-St-Laurent qui se trouve dans la région du Bas-St-Laurent (figure 1). La diagnose écologique de ce lac s'est effectuée les 31 août et 1^{er} septembre 2012. Le lac Sommet est un lac de tête de 47 hectares du sous bassin hydrographique de la rivière Patapédia et du bassin versant de la rivière Restigouche. Il possède un tributaire et un émissaire.

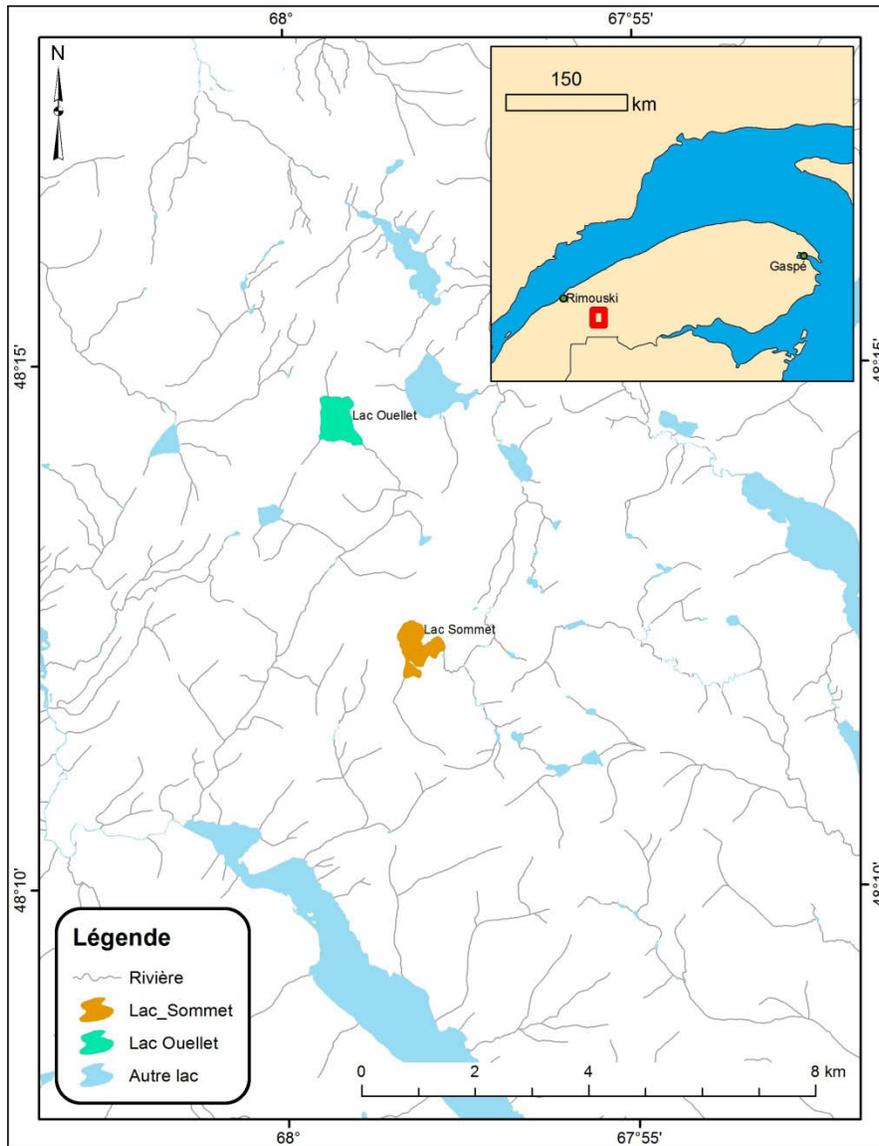


Figure 1. Présentation et localisation du lac Sommet.

2.2. Caractérisation de l'habitat

2.2.1. Bathymétrie

La bathymétrie du lac Sommet a été faite préalablement à la diagnose écologique par le personnel de la zec, ce qui permis de déterminer les paramètres morphologiques suivants : la superficie du plan d'eau, le volume total, la profondeur maximale (Z_{max}), la profondeur moyenne (Z_{moyen}), le développement de la rive ainsi que le rapport Z_{moyen}/Z_{max} .

2.2.3. Paramètres physico-chimiques

Les données physico-chimiques, dont la température ($^{\circ}C$), l'oxygène dissous (mg/L), le pH et la conductivité spécifique ($\mu S/cm$), ont été prises à des intervalles de profondeur de soit 0,5 m ou de 1 m dans le lac Sommet. Ces données ont été prises jusqu'à la profondeur maximale du lac, c'est-à-dire 2 mètres. L'appareil *YSI 556 MPS* a été utilisé pour mesurer ces paramètres. Les données de pH ont été vérifiées en laboratoire avec un pH-mètre *Hanna Instrument HI9812*. De plus, pour la transparence de l'eau, a été établie à l'aide du disque de Secchi selon la procédure standard (Service de la faune aquatique, 2011).

2.2.4. Identification des sites potentiels de fraie

Le tributaire et l'émissaire du lac Sommet ont été inventoriés. Ces deux derniers ont été divisés en tronçons homogènes par les observateurs. L'homogénéité a été déterminée par certaines caractéristiques du cours d'eau, soit la largeur du cours d'eau (en mètres), la vitesse du courant, la profondeur (en mètres), l'abondance de la végétation aquatique, la turbidité et les matériaux de recouvrement du fond du cours d'eau. De plus, les observations faites par des débris ligneux ou autres ont été notées dans chaque tronçon. Avec un GPS de marque Garmin, les coordonnées géographiques (UTM, NAD83) du début et de la fin de chaque tronçon ont été notées. La caractérisation du tributaire a été faite pour déterminer les sites potentiels de fraie. De plus, l'inventaire de l'émissaire a aussi été réalisé pour déterminer la présence d'un obstacle infranchissable pour les poissons.

Ensuite, la localisation des sites de fraie a été effectuée sur la rive du lac. Pour se faire, la végétation et le type de substrat ont été notés. Comme pour le tributaire et l'émissaire, la rive a été divisée en tronçons, selon l'homogénéité, et les coordonnées géographiques (UTM, NAD83) ont été prises.

2.3. Inventaire des populations ichthyennes

La méthode de pêche expérimentale et de prise de données utilisée lors de cet inventaire suivent les procédures décrites dans le *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I - Acquisition de données* (Service de la faune aquatique, 2011).

2.3.1. Pêche expérimentale

Pour capturer les spécimens dans le lac Sommet, des filets maillants et des bourroles ont été utilisés. Pour les filets maillants, six nuit-filets ont été posés à différents endroits dans le lac (annexe 1). Les filets étaient de 22,8 m de longueur constitués de six sections de différentes tailles de maille (25 mm, 32 mm, 38 mm, 51 mm, 64 mm et 76 mm) réparties également sur la longueur. Les filets ont été répartis aléatoirement dans les différentes sections du lac. Lors de la pose des filets, il y avait alternance de la position de la petite maille et de la grosse maille par rapport à la rive. De plus, selon le Service de la faune aquatique (2011), les filets ont été installés là où la profondeur varie entre 0 et 10 m et où la température excède 10°C. Les six nuit-filets ont été posés le 31 août pour ensuite être levés le 1^{er} septembre (annexe 2). De plus, les coordonnées géographiques (UTM, NAD83) représentant la position centrale du filet maillant ont été notées (annexe 2).

En ce qui concerne les bourroles, elles ont été installées pour capturer les plus petits spécimens ne pouvant pas être pris dans les filets maillants. Vingt-cinq bourroles ont été placées sur le pourtour du lac le 31 août (annexe 1). Tout comme les filets, la position géographique (UTM, NAD83) a été notée pour chaque emplacement de bourroles (annexe 2). Les nasses ont été retirées le 1^{er} septembre.

Lors de la levée des filets et des bourroles, l'heure était d'abord prise en note. Les poissons pris au filet ont été démaillés et triés. Les ombles de fontaine ont été mis à part

des autres poissons. Le filet et la maille dans lequel se retrouvait l'omble de fontaine ont été notés (annexe 3).

Les poissons qui n'étaient pas des ombles de fontaine et qui n'étaient pas identifiables uniquement de façon visuelle ont été mis dans un bocal, identifié à l'engin, contenant du formol 4 % pour ensuite être identifiés sous binoculaire au laboratoire (annexe 4).

2.3.2. Paramètres mesurés sur les meuniers noirs et les ombles de fontaine

Les meuniers noirs ont été divisés en groupes représentant leur filet de capture puis leur longueur totale (millimètres) a été mesurée (annexe 5). Pour les ombles de fontaine, comme il a été mentionné, tous les individus ont été identifiés au filet et à la grandeur de maille dans laquelle ils avaient été pris. Chaque individu a été pesé (en grammes), avec une balance électronique, et mesuré (longueur totale) (en millimètres). De plus, des prélèvements d'écailles sur le flanc gauche, derrière la nageoire dorsale et au-dessus de la ligne latérale, ont été faits sur chaque individu. Les écailles ont ensuite été utilisées pour établir l'âge des spécimens. Les écailles ont été montées sur des lames pour ensuite être lues à l'aide d'un projecteur scalaire. Finalement, les poissons ont été ouverts pour observer les gonades et déterminer le sexe et la maturité sexuelle (annexe 3).

En raison de toutes les données qui ont été prises sur les individus, une distribution des classes d'âge et une distribution des longueurs ont pu être effectuées pour l'omble de fontaine. Pour le meunier noir, une distribution des longueurs a pu être réalisée.

2.3.3. Capture par unité d'effort (CPUE) et biomasse par unité d'effort (BPUE)

À la suite du dénombrement de tous les individus par filet, toutes les pièces confondues, l'abondance par filet a pu être déterminée. Ainsi, la capture par unité d'effort a pu être calculée. De plus, avec les données de masse de chaque omble de fontaine, la masse moyenne de capture par filet a été établie. En conséquence, la biomasse par unité d'effort a pu être évaluée.

2.4 Historique de la pêche sportive et des travaux scientifiques effectués sur le lac Sommet

La gestion de la Zec Bas-St-Laurent est effectuée par la Société de Gestion des ressources du Bas-St-Laurent. Des données brutes sur l'exploitation des lacs sont donc disponibles. Pour le lac Sommet, les données de l'exploitation de la population d'ombles de fontaine sont disponibles pour les années 1979 à 2011. Dans ces données brutes, on y retrouve le nombre d'individus capturés, l'effort de pêche effectué durant la saison, le succès de pêche ainsi que la pression de pêche effectuée sur la population (annexe 6). Il est aussi à noter que des ensemencements ont été effectués par le passé dans le lac Sommet. Les données brutes de ces ensemencements sont disponibles afin de permettre un bon suivi de la population d'ombles de fontaine du lac. Ces données informent sur la date de l'ensemencement, le nombre d'individus ensemencés, la taille de ces individus (cm) et leur stade de développement (annexe 7). De plus, lors de diagnoses antérieures, un total de quatre différentes espèces de poisson a été recensé dans le lac Sommet (annexe 8).

3. Résultats

3.1. Bathymétrie et morphométrie

La profondeur maximale (Z_{max}) du lac Sommet est de 2,5 m et la profondeur moyenne est estimée à 0,7 m (tableau 1). Le développement de la rive (DL), un paramètre qui permet de caractériser la forme du littoral, est de 1,72.

Tableau 1. Paramètres morphométriques du lac Sommet.

Paramètres morphométriques	Unités	Valeurs
Longueur	m	1004
Largeur	m	703
Superficie	Ha	44.4
Superficie 0-6 m	%	100.0
Volume	m ³	290679
Développement de la rive	-	1.72
Profondeur moyenne (Z)	m	0.7
Profondeur maximale (Z_{max})	m	2.5
Rapport (Z/Z_{max})	-	0.26

Pour fin de caractères bathymétriques, le lac atteint une profondeur maximale à une extrémité de celui-ci, loin de l'émissaire et du tributaire (figure 2). Le lac en soi n'est pas très profond et il ressemble plus à un étang qu'à un véritable lac.

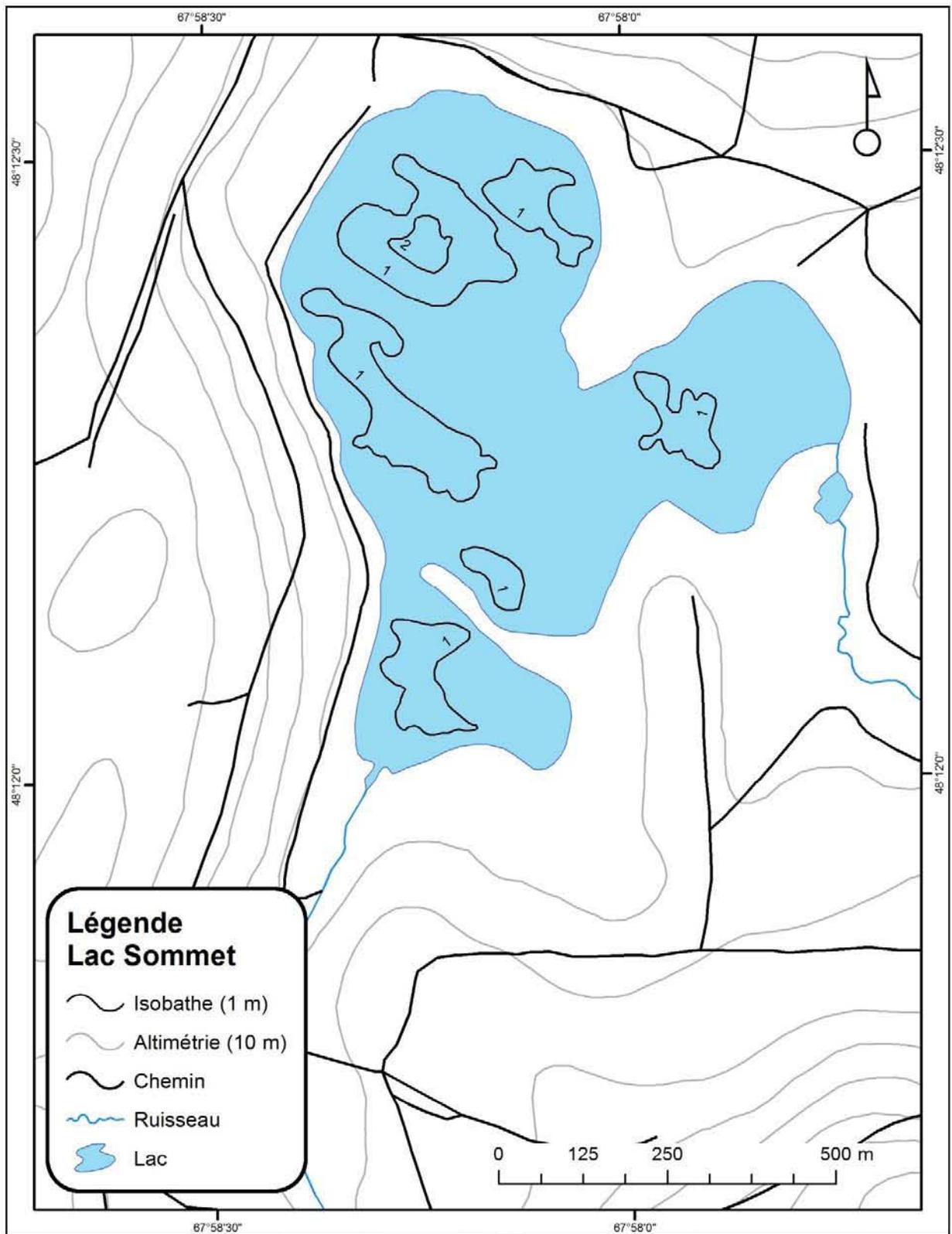


Figure 2. Carte bathymétrique du lac Sommet.

3.2. Paramètres physico-chimiques

L'ensemble des paramètres physico-chimiques est uniforme (tableau 2). Le lac Sommet ne possède pas de thermocline dans la colonne d'eau, compte tenu de sa faible profondeur. Le pH est constant et considéré comme basique ($> 7,00$). La conductivité spécifique reste à peu près constante ($104 \mu\text{S/cm}$ en moyenne). Le lac Sommet a une quantité d'oxygène dissous supérieure à $9,00 \text{ mg/L}$.

Tableau 2. Paramètres physico-chimiques du lac Sommet, le 31 août 2012.

Profondeur (m)	Température (°C)	Conductivité spécifique ($\mu\text{S/cm}$)	pH	Oxygène dissous (mg/L)
0,5	17,60	100	7,85	9,48
1	17,60	100	7,84	9,38
2	17,72	112	7,65	9,04

**Disque de Secchi : Pas de valeur puisque le disque de Secchi était visible jusqu'à son enfoncement dans le substrat.*

3.3. Localisation et caractérisation des sites de fraie

3.3.1. Caractérisation des frayères en lac

Les études de granulométrie au lac Sommet ont permis d'identifier les sites potentiels de fraie pour l'omble de fontaine (figure 3). La grande majorité de la superficie du lac est composée de roches et de limon. Il possède également de petites zones contenant 10 à 30% de gravier (trait vert foncé). Le tributaire contenait beaucoup de limon (dépôts organique) et était très obstrué puisqu'il y avait une forte présence de barrages de castors. L'émissaire était aussi très obstrué, ce qui limite l'accessibilité au cours d'eau. Soulignons aussi qu'il existe à environ un kilomètre du début de l'émissaire, un dénivelé qui pourrait éventuellement être aménagé pour produire un obstacle infranchissable (annexe 9).

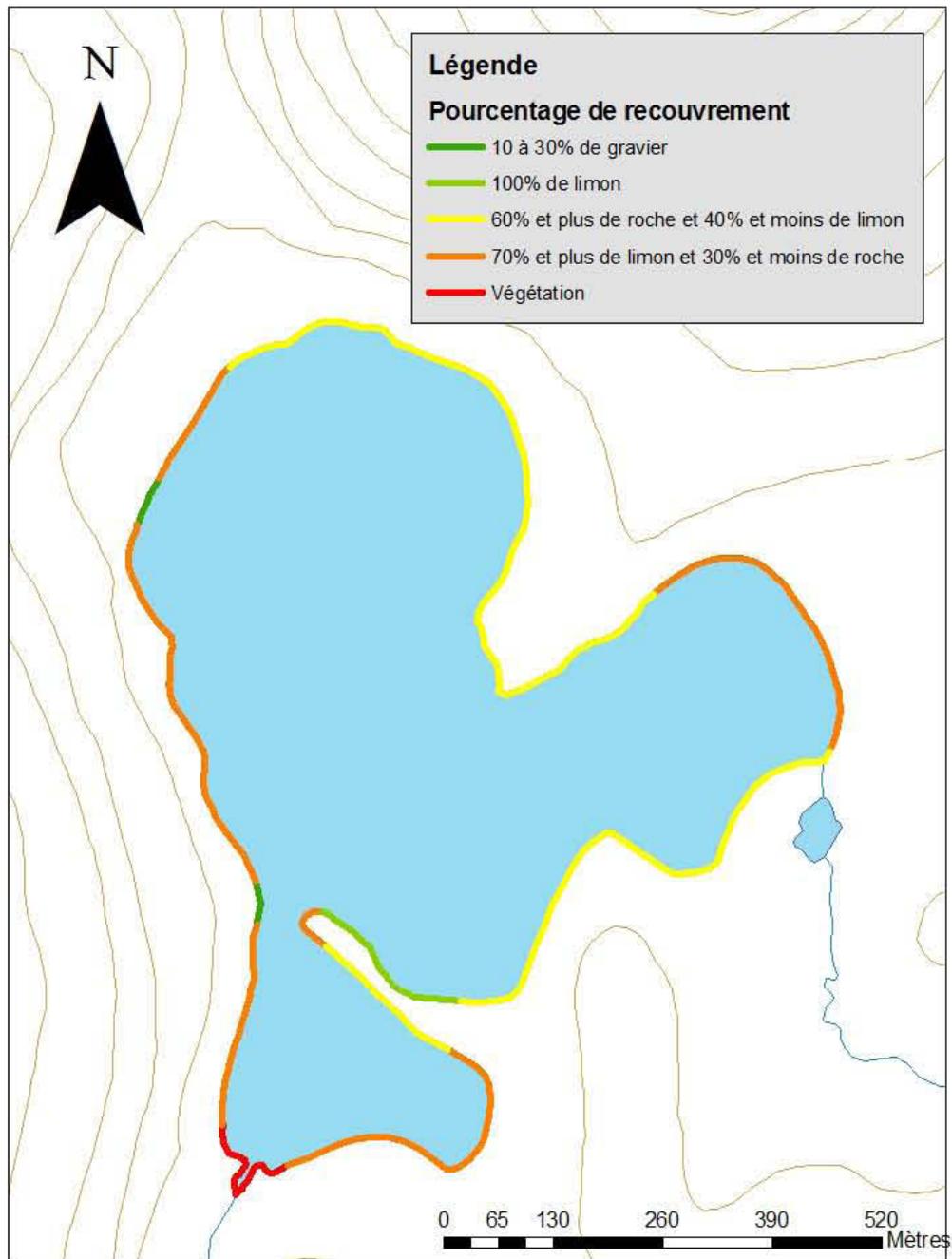


Figure 3. Localisation et caractérisation des aires de fraie pour l'omble de fontaine au lac Sommet.

3.4. Inventaire ichtyologique

3.4.1. Caractérisation de la faune ichthyenne

L'inventaire réalisé au lac Sommet a permis d'identifier quatre différentes espèces pour un total de 535 captures (tableau 3). La présence de l'omble de fontaine ainsi que quelques espèces compétitrices telles le meunier noir, le méné de lac (*Couesius plumbeus*) et le mullet à cornes a été déterminée. La majorité des poissons de petite taille (méné de lac et mullet à cornes) se sont retrouvés dans les bourolles. Dans les filets maillants, les meuniers représentaient 83,97% des captures et seulement 5,34 % de celles-ci étaient de l'omble de fontaine. La capture par unité d'effort était la plus élevée pour les meuniers capturés au filet. Dans les bourolles, aucun omble de fontaine n'a été capturé.

Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée à l'aide des filets maillants et bourolles au lac Sommet, le 1er septembre 2012.

Engin de capture	Effort de pêche	Espèce	Nb. D'individus	Abondance Relative (%)	CPUE *	BPUE **
Filet Maillant	6	<i>Salvelinus fontinalis</i>	14	5,34	2,33	0,57
		<i>Catostomus commersoni</i>	220	83,97	36,67	
		<i>Couesius plumbeus</i>	11	4,20	1,83	
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	17	6,49	2,83	
		Total:	262	100	43,67	
Bourolle	25	<i>Catostomus commersoni</i>	1	0,37	0,01	
		<i>Couesius plumbeus</i>	140	51,28	2,05	
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	132	48,35	1,93	
		Total:	273	100	4	

* CPUE (Capture par unité d'effort :

- Capture par filet maillant : nombre d'individus/nuit-filet
- Capture par bourolle : nombre d'individus/nuit-nasse

** BPUE (biomasse par unité d'effort) :

- Biomasse par filet : poids (kg)/nuit-nasse

3.4.2. Omble de fontaine

La plupart des individus semblent se retrouver dans la classe 240-249 mm de longueur (figure 4). Le plus petit individu se retrouve dans la classe 140-149 mm de longueur et le plus grand dans celle de 380-389 mm de longueur. Il y a beaucoup plus d'individus matures (3+ et 4+) que de juvéniles (figure 5). Le plus jeune individu était âgé de deux ans et le plus vieux de six ans.

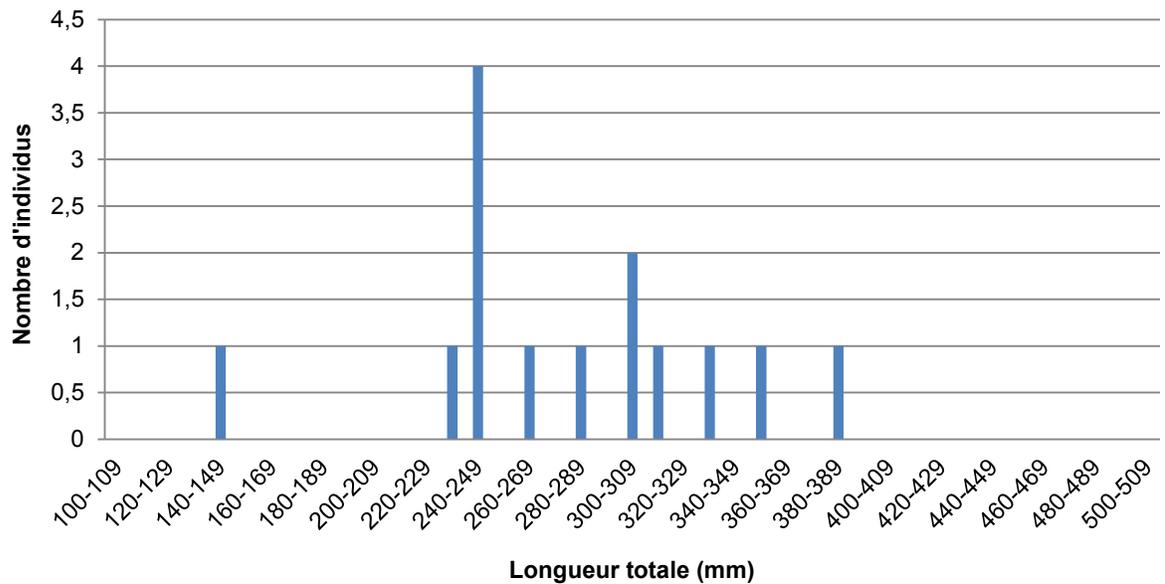


Figure 4. Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturés par pêche expérimentale au lac Sommet, le 1^{er} septembre 2012.

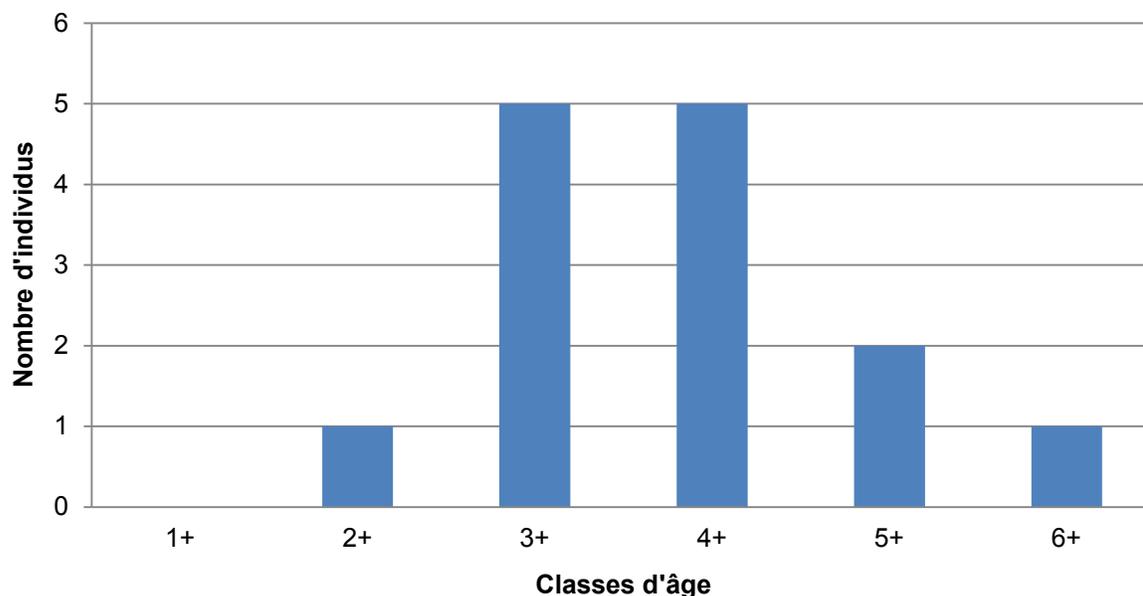


Figure 5. Classes d'âge des ombles de fontaine capturés par pêche expérimentale au lac Sommet, le 1er septembre 2012.

Huit individus sur quatorze étaient des femelles et six étaient des mâles (tableau 4). En moyenne, les mâles sont plus gros, plus longs et plus vieux que les femelles. Pour le total de l'échantillon, la moyenne des longueurs est de 227,8 mm, le poids moyen est de 245,7 g et l'âge moyen est 3,8 ans. De plus, 92,9% des individus capturés étaient matures.

Tableau 4. Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Sommet, le 1^{er} septembre 2012.

Individus	Longueur totale (mm)			Masse (g)			Proportion d'individus matures (%)	Coefficient de condition physique	Âge moyen
	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne			
Mâles n=6	240	381	302,3	123,9	607,7	305,1	83,3	1,0	4,2
Femelles n=8	146	338	259	27,9	399,7	201,1	100	1,0	3,5
Total n=14	146	381	277,8	27,9	607,7	245,7	92,9	1,0	3,8

3.4.3. Meunier noir

Le meunier noir dépassait largement les autres espèces en nombre de capture ($n=221$). Les meuniers noirs ont majoritairement été capturés dans les filets maillants et étaient d'une longueur moyenne de 239,74 mm (annexe 5). Il y a présence d'individus dans la majorité des classes de longueur (figure 6). Cependant, les individus sont globalement de plus petite taille, allant de 130-149 mm.

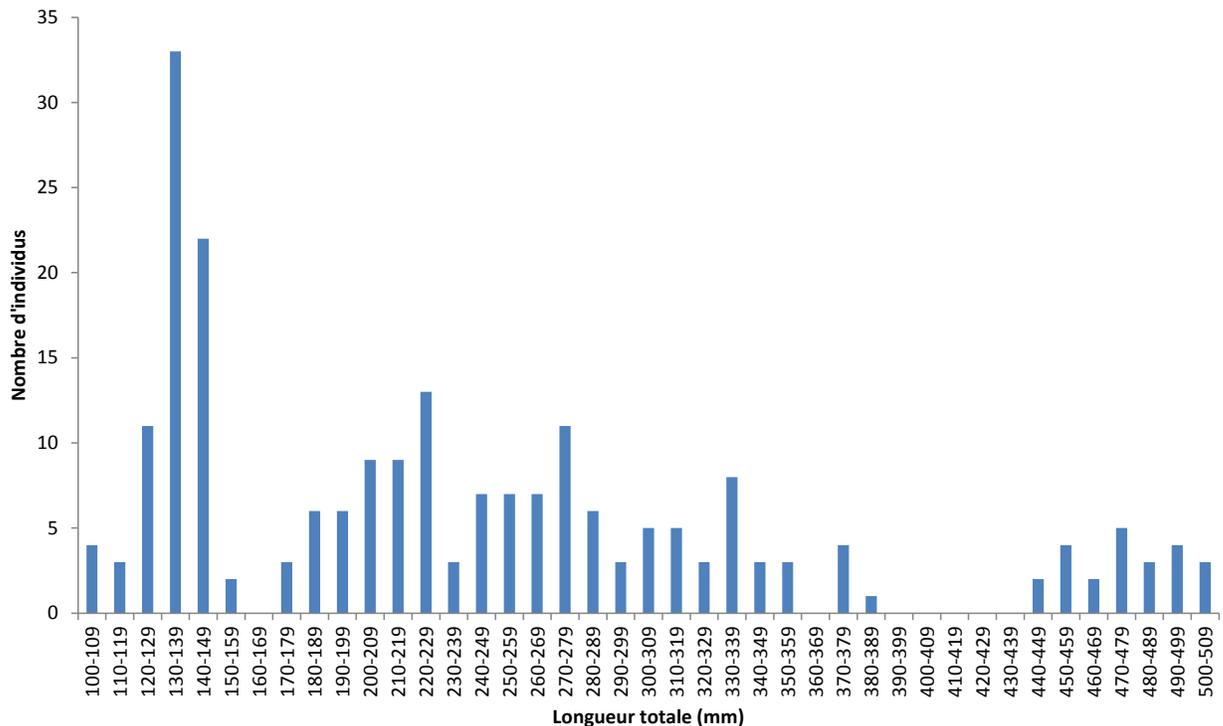


Figure 6. Distribution des classes de longueur des meuniers noirs capturés par la pêche expérimentale au lac Sommet, le 1er septembre 2012.

3.5 Pêche sportive dans le lac Sommet

Dans les premières années d'existence de la ZEC Bas St-Laurent, les statistiques de pêche indiquent qu'il existait une pêche soutenue au lac Sommet, du moins, si l'on se fie aux paramètres de récolte et d'effort (figure 7). Cette situation a toutefois changé drastiquement au début des années 1980 avec de nettes diminutions, si bien qu'entre 2000 et 2012, la récolte moyenne ne dépasse pas 70 ombles (annexe 6). Le succès est variable

et se situe aux environs de 3,0 ombles/jour-pêche. Certains ensemencements ont lieu dans le passé (annexe 7), notamment au début des années 1970 qui pourraient, peut-être, expliquer les récoltes de plus de 1000 ombles de 1979 à 1981, sans toutefois en avoir la certitude.

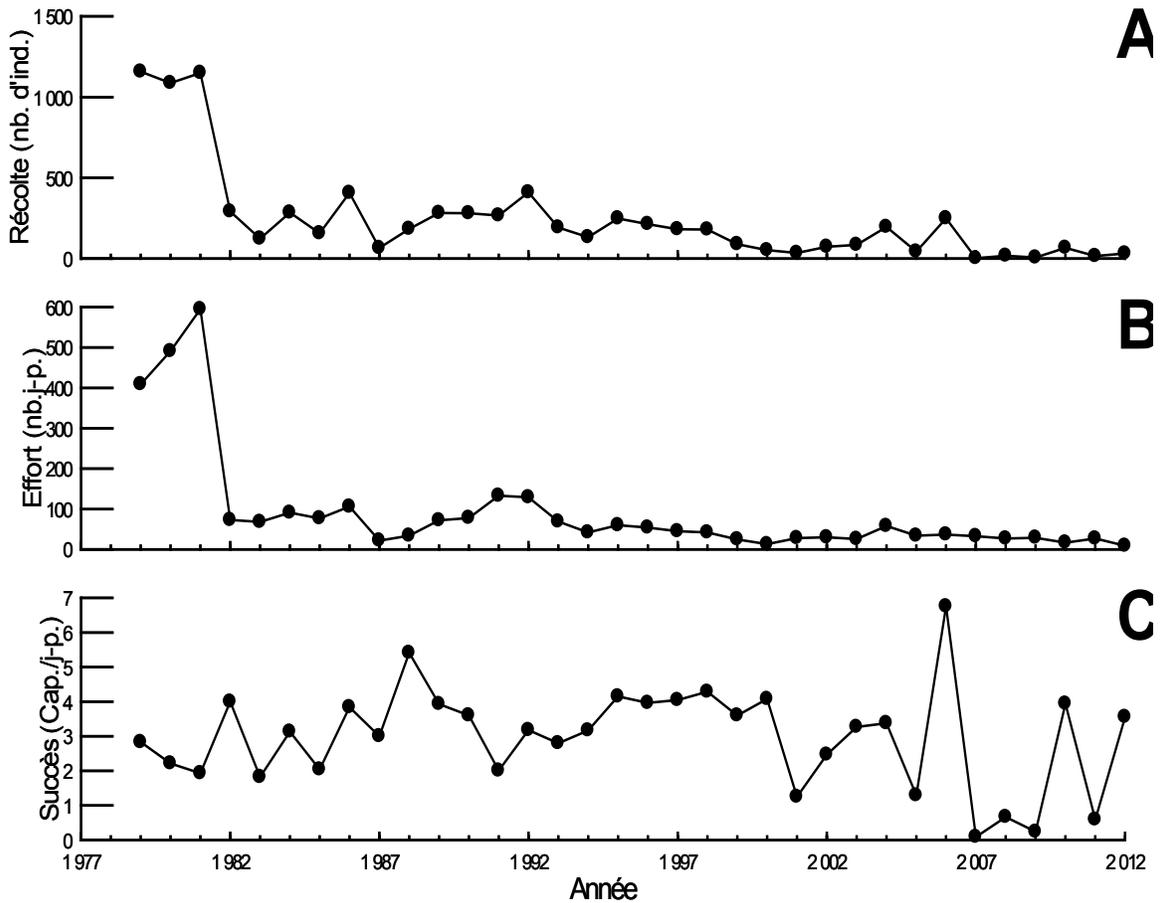


Figure 7. Données de l'exploitation des ombles de fontaine par la pêche sportive dans le lac Sommet de 1979 à 2012 : a) récolte, b) effort et c) succès en fonction des années.

4. Discussion

4.1 Bathymétrie et morphométrie

Malgré sa superficie de 44 hectares, le lac Sommet présente une profondeur moyenne très faible, ce qui peut le classer comme un étang. En conséquence, les espèces étudiées peuvent se chevaucher dans leur habitat. Aussi, la température globale de la colonne d'eau peut augmenter plus rapidement, vu la profondeur moyenne réduite.

4.2. Physico-chimie

Pour croître, l'omble de fontaine a besoin d'un pH se situant entre 6,5 et 8,0 et d'une concentration d'oxygène dissous d'au moins 9,0 mg/L quand la température excède 15°C (Raleigh, 1982). Pour la conductivité spécifique, un lac de la région du Bas-Saint-Laurent a en moyenne une conductivité variant entre 50 et 100 μ S/cm (Lamoureux et Courtois, 1986). Le lac Sommet atteint les intervalles de tolérance de *S. fontinalis* en ce qui a trait aux pH, concentrations en oxygène dissous et conductivité spécifique.

Sur le plan physico-chimique, la principale lacune du lac Sommet est en lien avec sa faible profondeur, ce qui a pour effet que la température, particulièrement en période estivale, puisse augmenter à des niveaux défavorables à l'omble de fontaine. Il est possible qu'il existe des résurgences qui puissent agir comme abri thermique, mais nos investigations n'ont pas permis d'en localiser. Le tributaire semble offrir des eaux fraîches, même en été (Y. Lemay, comm. pers.), mais il est peu accessible en raison de son niveau d'encombrement. Par conséquent, sans que le lac ne soit inhabitable pour l'omble de fontaine, il n'en demeure pas moins que cette facette doit être considérée dans la prise de décision de réaliser des aménagements futurs pour améliorer le potentiel salmonicole de ce plan d'eau. En effet, une étude récente tend à démontrer l'impact négatif du réchauffement des eaux en périodes estivales sur la capacité de reproduction des ombles de fontaine (Warren et al., 2012).

4.3. Potentiel de frai et recrutement

Afin d'avoir une frayère adéquate pour l'omble de fontaine, le substrat devrait être majoritairement composé de gravier avec une faible proportion de particules fines (Witzel et MacCrimmon, 1983). Selon l'écologie de ce salmonidé, ce type de substrat est nécessaire, car il permet le libre passage de l'eau et l'oxygénation des œufs (Waters, 1995). Puisque les salmonidés peuvent se reproduire aussi bien en lac que dans des cours d'eau (Raleigh, 1982), l'inventaire des sites de frai doit tenir compte de ces deux milieux. Au lac Sommet, le lit de l'unique tributaire est recouvert de beaucoup de particules fines, ce qui ne correspond pas aux critères nécessaires à la ponte des œufs de cette espèce. De plus, la présence abondante de débris ligneux, de barrages de castor, anciens et récents réduit considérablement la libre circulation de poissons. Dans son état actuel, ce tributaire ne peut être considéré comme étant très utilisé par l'omble de fontaine. Pour améliorer la situation, il serait nécessaire de réaliser un nettoyage majeur du cours d'eau et aussi, de réaliser un contrôle sur les castors présents pour éviter que la situation persiste. Mentionnons aussi que le portrait est à peu près le même pour ce qui est de l'émissaire. Malheureusement, le milieu forestier à proximité de ces cours d'eau a fait l'objet de coupes dans un passé récent (annexe 10), ce qui a eu pour effet de fournir un habitat de prédilection pour le castor.

Au niveau lacustre, la majorité de la zone littorale est peu favorable à la fraye de l'omble, bien que de petits segments offrent un certain pourcentage de gravier (figure 3). Ce faible potentiel de frai se répercute sur la situation démographique des ombles du lac Sommet. En plus d'un faible CPUE (2,33 ombles/ nuit-filet), la distribution des classes et de la longueur totale des individus est peu variée. Une population productive devrait contenir au moins 30 % de juvéniles (1+) (Smith *et al.*, 1990 dans La Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent, 2004). Au lac Sommet, aucun individu juvénile n'a été capturé, la majorité des individus se situant dans la classe d'âge moyenne. Cette proportion nulle de juvéniles au sein de la population serait un signe de la présence d'un problème de recrutement.

Un fait de mesure toutefois contradictoire par rapport au constat de faible recrutement de l'omble de fontaine. Le meunier semble relativement abondant (CPUE =

33 meuniers / nuit-filet) et si l'on se fie à la distribution des longueurs totales (figure 6), les jeunes sont bien représentés. Sachant que les meuniers utilisent des habitats de frai similaires à ceux des ombles de fontaine, cela confirme qu'il existe des sites de frai. Il est possible par contre que le meunier noir soit moins exigeant au niveau de la qualité des sites de frai et le fait que sa période de reproduction est au printemps soit aussi un avantage, notamment au niveau en raison de courte période de développement des œufs (8 à 12 jours, Scott et Crosman, 1974).

4.4. Situation de l'omble de fontaine dans le lac Sommet

La présence du meunier noir dans le lac Sommet nuit à l'omble de fontaine. Ces deux espèces peuvent être potentiellement en compétition interspécifique, puisqu'elles se ressemblent au point de vue de l'alimentation (Bernatchez et Giroux, 2000). En effet, les deux espèces se nourrissent principalement de zoobenthos (Tremblay et Magnan, 1991). Les meuniers sont spécialisés dans l'apport de nourriture dû à leur morphologie buccale, ce qui leur donne un avantage par rapport à l'omble de fontaine. Alors, en raison de la présence des meuniers, les ombles orienteront leur régime alimentaire vers le zooplancton (Magnan 1988). Puisque les meuniers acquièrent de la nourriture plus facilement, leur développement est alors plus rapide. Cela fait en sorte que la niche écologique est réduite pour l'omble de fontaine. Plus il y a de meuniers, moins il y aura d'ombles de fontaine. Ceci a donc un impact négatif sur leur développement (Magnan, 1988). Selon Magnan et Fitzgerald (1982), les mulets à cornes peuvent aussi affecter négativement l'omble de fontaine. Comme pour le meunier noir, la compétition se fait surtout au niveau alimentaire. Par contre, l'impact de *S. atromaculatus* sur l'omble de fontaine n'est pas aussi important que celui du meunier noir (Magnan, 1988).

Puisque ces deux dernières espèces engendrent le déplacement de la niche alimentaire de l'omble de fontaine vers le zooplancton (Magnan, 1998, Tremblay et Magnan, 1991), ce salmonidé pourrait maintenant aussi être en compétition avec le méné de lac. En effet, le méné de lac se nourrit majoritairement de zooplancton (Arvisais et Vallières, 2004). Alors, dans le lac Sommet, l'omble de fontaine semble être en compétition avec toutes les espèces de poissons qui s'y retrouvent, ce qui est très défavorable à la situation. Sur le plan halieutique, on constate que le lac Sommet demeure

un plan d'eau marginale pour la pêche sportive. La compétition interspécifique ainsi que la faible qualité des sites de frai sont en grande partie responsable de cette situation.

5. Conclusion et recommandations

Selon les résultats obtenus lors de la diagnose 2012 du lac Sommet, il ne fait nul doute que la population d'ombles de fontaine de ce plan d'eau fait l'objet d'une forte compétition interspécifique particulièrement avec le meunier noir et dans une moindre mesure, avec les cyprins présents. Étant pratiquement situé à la tête de son bassin versant, il est logique d'envisager l'élimination des espèces compétitrices par empoisonnement à la roténone, comme solution à l'amélioration du potentiel salmonicole de ce plan d'eau.

La faisabilité de ce projet est cependant compromise en raison de différents facteurs qui ont pu être démontrés dans le présent travail. Ainsi, la faible profondeur du plan d'eau diminue la qualité du site en raison de problèmes de températures estivales trop élevées qui vont, possiblement, être de plus en plus fréquents dans le futur, compte tenu du réchauffement climatique que nous vivons actuellement. L'amélioration du potentiel salmonicole passerait au moins le nettoyage et l'aménagement du tributaire, de même que le contrôle du castor qui semble très présent. Il va sans dire que ces interventions ne se font pas sans frais. Des coûts sont, évidemment, à envisager aussi pour l'intervention d'empoisonnement proprement dite, mais aussi pour les travaux de réalisation de l'obstacle infranchissable identifié à l'annexe 9, puisque dans son état actuel, la migration de meuniers se déplaçant de l'aval vers l'amont de ce site est possible. Sa situation géographique obligerait aussi l'empoisonnement d'une branche de plus de 1,5 kilomètre de long située entre ledit obstacle infranchissable et le lac Sommet. Tous ces facteurs font en sorte que l'amélioration de la qualité de pêche sur le lac Sommet est pratiquement irréalisable par rapport à analyse coûts/bénéfices.

RÉFÉRENCES

ARVISAIS M. et A. VALLIÈRES, 2004. Plan d'action de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) de la zone de la Rivière-Blanche. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, Québec, 93 p.

BERNATCHEZ L. et M. GIROUX, 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Éditions Broquet inc., Québec, 304 p.

KARAS N., 1997. Brook Trout. New York : Lyons & Burford, New York, 416 p.

LAMOUREUX J. et R. COURTOIS, 1986. La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'omble de fontaine dans la région Bas-Saint-Laurent-Gaspésie. MLCP, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 15 p.

MAGNAN P., 1988. Interactions between brook charr, *Salvelinus fontinalis*, and non salmonid species: ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **45**: 999-1089.

MAGNAN P. et G. J. FITZGERALD, 1982. Resource partitioning between brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell) and creek chub (*Semotilus atromaculatus* Mitchell) in selected oligotrophic lakes of southern Quebec. *Revue canadienne de zoologie*, **60**(7):1612-1617.

SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN, 1974. Poissons d'eau douce du Canada, Ministère de l'environnement : Services des pêches et 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, Québec, 137 p.

LA FORÊT MODÈLE DU BAS SAINT LAURENT, 2004. Pêche expérimentale et recommandations pour la gestion des lacs Panache, de la Poche et Wallace – Territoire de Natisk. Québec, 37 p.

RALEIGH R. F., 1982. Habitat Suitability Index Models : Brook Trout. U.S. Department of the interior, Fish and Wildlife Service, 44 p.

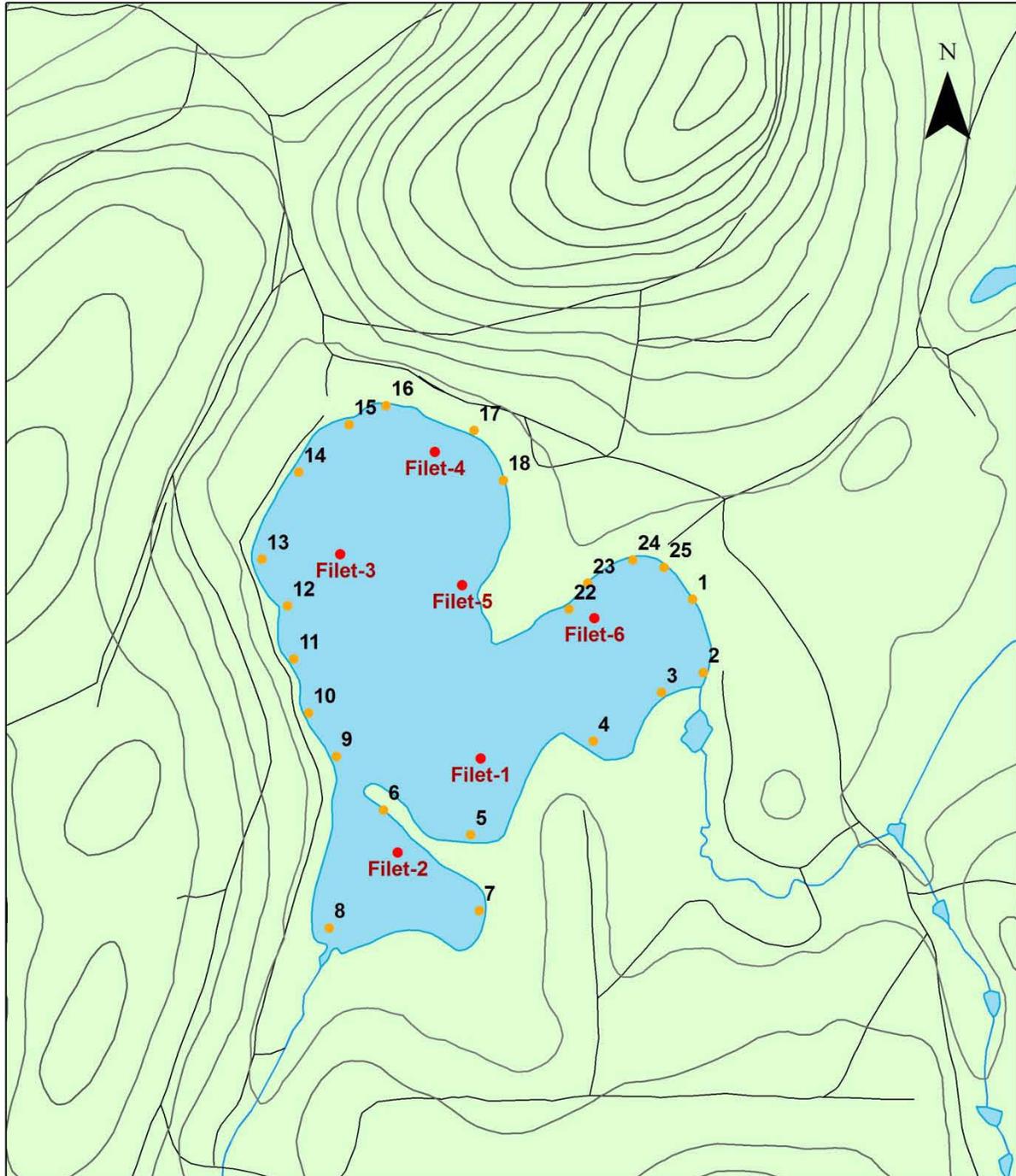
TREMBLAY S. et P. MAGNAN, 1991. Interactions between two distantly related species, brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and white sucker (*Catostomus commersoni*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **48**: 857-867.

WARREN D., J.M. ROBINSON, D.C. JOSEPHSON, D.R. SHELDON et C.E. KRAFT, 2012. Elevated summer temperatures delay spawning and reduce redd construction for resident brook trout (*Salvelinus fontinalis*), *Global Change Biol.*, **18**(6) : 1804-1811.

WATERS T. F., 1995. Sediment in streams, source biological effects and control. *Am. Fish. Soc.* Vol. 7, 233 p.

WITZEL L. D. et H. R. MacCRIMMON, 1983. Embryo survival and alevin emergence of brook charr, *Salvelinus fontinalis*, relative to redd gravel composition. *Can. J. Zool.* **61**: 1783-1792.

Annexe 1. Position de six filets expérimentaux et de six bourolles dans le lac S ommet, le 31 septembre 2012.



Légende

- Bourolle
- Filet
- Route
- Cours d'eau
- Lac

septembre 2012.

0 135 270 540 Mètres

Annexe 2. Informations associées à la pose des filets expérimentaux et des bourolles lors de la diagnose du lac Sommet, le 31 août et le 1er septembre 2012.

Engin	No	UTM COORDINATES				Date Pose	Date levée	Heure Pose	Heure Levée	Petite Maille	Grosse Maille	Prof. Début (m)	Prof. Fin (m)
		Zone	Datum	Longitude	Latitude								
Filet	1	19	U	0576688	5339412	31/08/2012	1/09/2012	16h50	9h50	X		0,8	0,8
Filet	2	19	U	0576535	5339238	31/08/2012	1/09/2012	16h15	9h25		X	1,7	1,9
Filet	3	19	U	0576429	5339789	31/08/2012	1/09/2012	16h30	10h13	X		1,9	2,0
Filet	4	19	U	0576604	5339978	31/08/2012	1/09/2012	16h30	10h20		X	1,5	1,5
Filet	5	19	U	0576654	5339732	31/08/2012	1/09/2012	16h39	10h20	X		1,4	1,7
Filet	6	19	U	0576898	5339671	31/08/2012	1/09/2012	16h53	10h30		X	1,1	1,0
Bourolle	1	19	U	0577079	5339706	31/08/2012	1/09/2012	14h13	11h16				
Bourolle	2	19	U	0577099	5339571	31/08/2012	1/09/2012	14h16	11h19				
Bourolle	3	19	U	0577022	5339534	31/08/2012	1/09/2012	14h19	11h20				
Bourolle	4	19	U	0576896	5339444	31/08/2012	1/09/2012	14h23	11h24				
Bourolle	5	19	U	0576670	5339271	31/08/2012	1/09/2012	14h34	11h22				
Bourolle	6	19	U	0576509	5339317	31/08/2012	1/09/2012	14h39	11h29				
Bourolle	7	19	U	0576686	5339131	31/08/2012	1/09/2012	14h41	11h34				
Bourolle	8	19	U	0576409	5339099	31/08/2012	1/09/2012	14h44	11h39				
Bourolle	9	19	U	0576422	5339416	31/08/2012	1/09/2012	14h47	11h38				
Bourolle	10	19	U	0576371	5339496	31/08/2012	1/09/2012	14h49	11h43				
Bourolle	11	19	U	0576344	5339596	31/08/2012	1/09/2012	14h50	11h44				
Bourolle	12	19	U	0576332	5339694	31/08/2012	1/09/2012	14h52	11h48				
Bourolle	13	19	U	0576285	5339780	31/08/2012	1/09/2012	14h54	11h50				
Bourolle	14	19	U	0576353	5339941	31/08/2012	1/09/2012	14h55	11h53				
Bourolle	15	19	U	0576446	5340029	31/08/2012	1/09/2012	14h57	11h57				
Bourolle	16	19	U	0576514	5340064	31/08/2012	1/09/2012	14h58	12h00				
Bourolle	17	19	U	0576676	5340018	31/08/2012	1/09/2012	15h00	12h07				
Bourolle	18	19	U	0576730	5339926	31/08/2012	1/09/2012	15h01	12h10				
Bourolle	19	19	U	0576725	5339805	31/08/2012	1/09/2012	15h02	12h17				
Bourolle	20	19	U	0576723	5339607	31/08/2012	1/09/2012	15h04	12h21				
Bourolle	21	19	U	0576788	5339650	31/08/2012	1/09/2012	15h06	12h24				
Bourolle	22	19	U	0576851	5339688	31/08/2012	1/09/2012	15h07	12h30				
Bourolle	23	19	U	0576886	5339736	31/08/2012	1/09/2012	15h08	12h36				
Bourolle	24	19	U	0576969	5339779	31/08/2012	1/09/2012	15h09	12h35				
Bourolle	25	19	U	0577027	5339765	31/08/2012	1/09/2012	15h10	11h13				

Annexe 3. Données brutes des ombles de fontaine capturés au lac Sommet, le 1^{er} septembre 2012.

No. Filet	Maille (mm)	No. Spécimen	LT (mm)	Poids (g)	Sexe	Age (an+)
1	25	1	146	27,9	FM	2+
1	76	2	300	296,1	FM	4+
2	64	3	285	226,4	MM	4+
2	64	4	309	324,7	FM	4+
3	51	5	338	399,7	FM	5+
3	51	6	268	203,4	FM	4+
4	32	7	241	133,1	FM	3+
4	32	8	244	143,6	MM	3+
5	51	9	240	127,7	FM	3+
5	51	10	240	123,9	MM	3+
5	51	11	313	281,6	MI	4+
5	38	12	351	447,5	MM	5+
6	38	13	230	95,8	FM	3+
6	76	14	381	607,7	MM	6+

Annexe 4. Répartition des captures ichthyennes en fonction des engins de pêche utilisés au lac Sommet, le 1er septembre 2012.

Engin	Numéro	Espèces			
		SAFO	CACO	SEAT	COPL
Filet maillant	1	2	11	0	3
Filet maillant	2	2	14	1	0
Filet maillant	3	2	18	0	0
Filet maillant	4	2	39	2	2
Filet maillant	5	4	28	12	4
Filet maillant	6	2	0	2	2
Sous-Total		14	110	17	11

Engin	Numéro	Espèces			
		SAFO	CACO	SEAT	COPL
Bourolle	1	0	0	0	0
Bourolle	2	0	0	8	4
Bourolle	3	0	0	0	0
Bourolle	4	0	0	0	0
Bourolle	5	0	0	0	3
Bourolle	6	0	0	4	45
Bourolle	7	0	0	2	1
Bourolle	8	0	0	0	0
Bourolle	9	0	0	17	0
Bourolle	10	0	0	6	1
Bourolle	11	0	0	0	2
Bourolle	12	0	0	0	0
Bourolle	13	0	0	0	0
Bourolle	14	0	0	0	0
Bourolle	15	0	0	11	35
Bourolle	16	0	0	8	0
Bourolle	17	0	0	9	2
Bourolle	18	0	0	14	4
Bourolle	19	0	1	0	2
Bourolle	20	0	0	11	25
Bourolle	21	0	0	0	11
Bourolle	22	0	0	0	0
Bourolle	23	0	0	11	0
Bourolle	24	0	0	17	0
Bourolle	25	0	0	14	5
Sous-Total		0	1	132	140

		Espèce			
		SAFO	COPL	PHNE	PHEO
Total		14	111	149	151

Annexe 5. Longueurs totales des meuniers noirs récoltés au lac Sommet, le 1er septembre 2012.

N°spécimen	Filet	LT (mm)	N°spécimen	Filet	LT (mm)
1	1	454	111	5	144
2	1	135	112	5	226
3	1	203	113	5	140
4	1	142	114	5	220
5	1	148	115	5	300
6	1	266	116	5	132
7	1	313	117	5	122
8	1	132	118	5	132
9	1	473	119	5	251
10	1	440	120	5	135
11	1	457	121	5	298
12	2	486	122	5	291
13	2	464	123	5	170
14	2	132	124	5	120
15	2	130	125	5	276
16	2	202	126	5	194
17	2	187	127	5	220
18	2	122	128	5	135
19	2	135	129	5	127
20	2	346	130	5	259
21	2	318	131	5	248
22	2	486	132	5	131
23	2	145	133	5	333
24	2	138	134	5	148
25	2	482	135	5	442
26	3	477	136	5	220
27	3	330	137	5	205
28	3	262	138	5	181
29	3	274	139	5	181
30	3	238	140	5	479
31	3	214	141	5	148
32	3	269	142	5	189
33	3	222	143	5	135
34	3	309	144	5	456
35	3	461	145	5	134
36	3	491	146	5	277
37	3	500	147	5	218
38	3	351	148	5	379
39	3	300	149	5	215

40	3	130	150	5	144
41	3	270	151	5	137
42	3	248	152	5	351
43	3	276	153	5	119
44	4	370	154	5	258
45	4	262	155	5	141
46	4	245	156	5	280
47	4	225	157	5	235
48	4	241	158	5	209
49	4	224	159	5	260
50	4	335	160	5	218
51	4	135	161	5	143
52	4	142	162	5	214
53	4	280	163	5	195
54	4	490	164	5	348
55	4	501	165	5	250
56	4	283	166	5	120
57	4	334	167	5	310
58	4	256	168	5	145
59	4	225	169	5	128
60	4	318	170	5	132
61	4	223	171	5	107
62	4	141	172	5	382
63	4	140	173	5	350
64	4	216	174	5	106
65	4	191	175	5	476
66	4	224	176	5	127
67	4	179	177	5	204
68	4	491	178	5	270
69	4	132	179	5	270
70	4	205	180	5	332
71	4	229	181	5	277
72	4	136	182	6	377
73	4	286	183	6	330
74	4	250	184	6	333
75	4	230	185	6	474
76	4	269	186	6	504
77	4	205	187	6	349
78	4	150	188	6	327
79	4	130	189	6	455
80	4	131	190	6	306
81	4	130	191	6	324
82	4	125	192	6	245

83	5	263	193	6	180
84	5	313	194	6	196
85	5	241	195	6	194
86	5	134	196	6	217
87	5	210	197	6	252
88	5	372	198	6	132
89	5	128	199	6	285
90	5	320	200	6	272
91	5	494	201	6	131
92	5	146	202	6	223
93	5	142	203	6	293
94	5	136	204	6	119
95	5	333	205	6	133
96	5	142	206	6	147
97	5	140	207	6	186
98	5	272	208	6	121
99	5	125	209	6	249
100	5	145	210	6	140
101	5	302	211	6	110
102	5	212	212	6	150
103	5	148	213	6	134
104	5	281	214	6	137
105	5	206	215	6	203
106	5	135	216	6	109
107	5	279	217	6	106
108	5	171	218	6	229
109	5	132	219	6	134
110	5	190	220	6	139

Annexe 6. Données brutes d'exploitation par la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac Sommet, de 1979 à 2012.

Année	Récolte (nombre)	Effort (jours-pêche)	Succès (ind./j-p)
1979	1158	409	2,8
1980	1087	491	2,2
1981	1150	595	1,9
1982	292	73	4,0
1983	124	68	1,8
1984	285	91	3,1
1985	157	77	2,0
1986	407	106	3,8
1987	66	22	3,0
1988	184	34	5,4
1989	283	72	3,9
1990	281	78	3,6
1991	267	133	2,0
1992	410	129	3,2
1993	193	69	2,8
1994	133	42	3,2
1995	249	60	4,2
1996	214	54	4,0
1997	182	45	4,0
1998	180	42	4,3
1999	90	25	3,6
2000	53	13	4,1
2001	35	28	1,3
2002	74	30	2,5
2003	85	26	3,3
2004	196	58	3,4
2005	44	34	1,3
2006	250	37	6,8
2007	3	33	0,1
2008	18	27	0,7
2009	7	29	0,2
2010	67	17	3,9
2011	16	27	0,6
2012	32	9	3,6

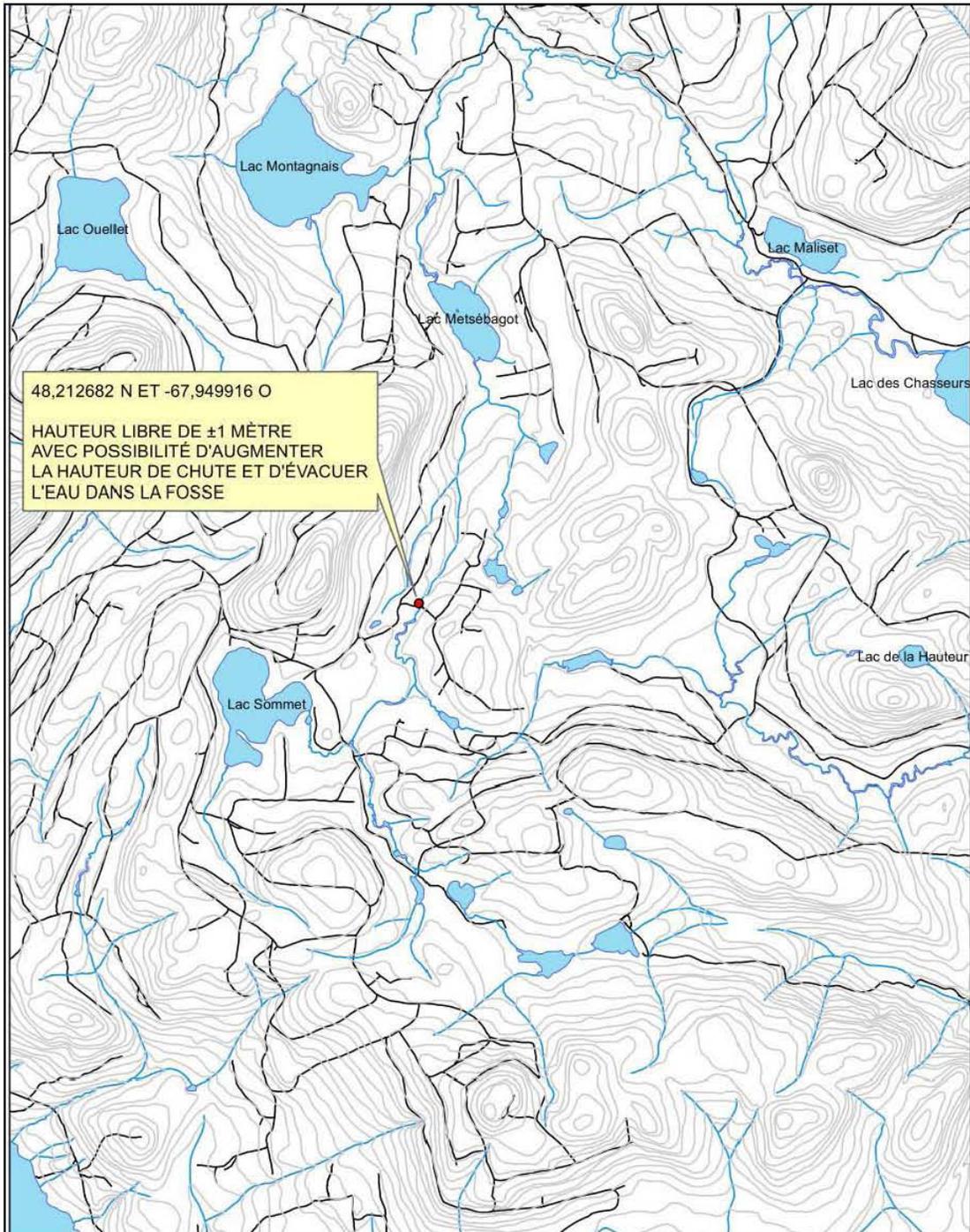
Annexe 7. Historique des ensemencements d'ombles de fontaine dans le lac Sommet de 1970 à 2012.

Ensemencements			Tailles (cm)			Stade	Lot	Lign	Prov.
Esp.	Espèce	Date	Nombre	Min	Max				
SAFO	Ombles de fontaine	1970-06-13	5000	4	5	Alevin-bassin	-	-	-
SAFO	Ombles de fontaine	1971-06-12	1000	4	5	Alevin-Bassin	-	-	-
SAFO	Ombles de fontaine	1995-06-01	1000	-	-	Fretin	-	-	-
SAFO	Ombles de fontaine	1998-06-01	1000	-	-	Fretin	-	-	-

Annexe 8. Liste des espèces ichthyennes répertoriées dans le lac S. ommet lors des différentes diagnoses réalisées avant la présente étude.

Date de la diagnose	Code de l'espèce observée	Code de la méthode d'échantillonnage	Méthode d'échantillonnage
1984-08-25	CYSP	BO	Bourolle
	CACO	FX	Filet expérimental
	SAFO	FX	Filet expérimental
1993-08-30	SEAT	BO	Bourolle

Annexe 9. Localisation de l'obstacle infranchissable de l'émissaire du lac Sommet



Annexe 10. Vue aérienne du milieu forestier entourant le lac Sommet.

