

Diagnose écologique du lac à l'Orignal de la Réserve Duchénier

Travail réalisé dans le cadre du cours d'aménagement de la faune aquatique
BIO-356-94

Par
Hélène Boulanger
Marie-Hélène Michaud
Josée Thivierge

Sous la supervision de

Claude Lassus
Yves Lemay

Université du Québec à Rimouski
Décembre 2000

Diagnose écologique du lac à l'Original de la Réserve Duchénier

H. BOULANGER, M.-H. MICHAUD, et J. THIVIERGE

Résumé

Une diagnose au lac à l'Original de la Réserve Duchénier fut réalisée en date des 9 et 10 septembre 2000. L'objectif était de trouver les causes de la diminution de la qualité de pêche dans le plan d'eau et d'établir les recommandations nécessaires au rétablissement du stock d'ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*).

La bathymétrie et les paramètres physico-chimiques ont permis de déterminer si le plan d'eau à l'étude possédait les exigences relatives à l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine. De plus, un relevé de saires de fraie, un suivi de statistiques de la pêche sportive ainsi qu'une pêche expérimentale ont permis de déterminer le potentiel de fraie, l'importance de la pression de pêche et l'établissement du profil de la population. La superficie du lac exigeait l'utilisation de 4 filets et de 15 nasses pour la pêche expérimentale. La récolte des individus d'omble de fontaine a permis pour chacun d'eux de déterminer la longueur totale, le poids, la maturité sexuelle et l'âge pour réaliser le portrait de la population.

La bathymétrie et la morphométrie révèlent que le lac à l'Original a une productivité élevée. Les paramètres physico-chimiques tels le pH, la concentration en oxygène dissous, la conductivité et la température remplissent les exigences de l'habitat préférentiel de l'omble de fontaine. La faible accessibilité des aires de fraie, en plus de leur faible nombre, réduit considérablement le recrutement. Le mulot à cornes (*Semotilus atromaculatus*) est la principale espèce compétitrice de l'omble de fontaine. Notons aussi la présence du mulot perlé (*Margariscus margarita*) et du minnow de lac (*Couesius plumbeus*). Depuis le début des années 90, la qualité de pêche a nettement diminué sur le lac Original en raison de problèmes majeurs de briconnage et d'une diminution du potentiel de fraie. Des recommandations sont suggérées pour tenter d'améliorer la situation.

Table des matières

	Page
Résumé	ii
Table des matières	iii
Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Liste des annexes	vi
1.0 Introduction	1
2.0 Matériel et méthodes	2
2.1 Aire d'étude	2
2.2 Bathymétrie et morphométrie	2
2.3 Paramètres physico-chimiques	2
2.4 Inventaire des aires de fraie	4
2.5 Pêche expérimentale	4
2.6 Descripteurs biologiques	5
2.7 Exploitation par la pêche sportive	6
3.0 Résultats	6
3.1 Bathymétrie et morphométrie	6
3.2 Physico-chimie	8
3.3 Inventaire des sites de fraie	9
3.4 Inventaire ichtyologique	13
3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine	15
3.6 Exploitation par la pêche sportive	19
4.0 Discussion	22
4.1 Bathymétrie et morphométrie	22
4.2 Physico-chimie	23
4.3 Inventaire des sites de fraie	24
4.4 Inventaire ichtyologique	25
4.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine	26
4.6 Exploitation par la pêche sportive	27
5.0 Conclusion	29
6.0 Recommandations	30
Bibliographie	32
Annexes	34

Liste des tableaux

		Page
Tableau 1	Caractéristiques morphométriques du lac Orignal	8
Tableau 2	Physico-chimie du lac Orignal (9septembre 2000)	8
Tableau 3	Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac Orignal	14
Tableau 4	Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturées par la pêche expérimentale au lac à l'Orignal	18

Liste des figures

		Page
Figure 1	Présentation et localisation du plan d'eau	3
Figure 2	Bathymétrie du lac Orignal	7
Figure 3	Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Orignal, le 9 septembre 2000	11
Figure 4	Localisation des sites potentiels de frai de l'omble de fontaine pour le lac Orignal	12
Figure 5	Distribution des classes de longueurs des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Orignal	16
Figure 6	Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Orignal	17
Figure 7	Évolution des la récolte d'ombles de fontaine et de l'effort de pêche sportive dans le lac Orignal de 1977 à 2000	20
Figure 8	Évolution du succès de pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine récoltés dans le lac Orignal de 1977 à 2000	21

Liste des annexes

	Page
Annexe 1	Position des filets expérimentaux et des nasses dans le lac à l'étude. Localisation de la station physico-chimique 34
Annexe 2	Données brutes des ombles de fontaine capturés au lac Orignal le 10 septembre 2000. 35
Annexe 3	Répartition des captures ichthyennes en fonction des engins de pêche utilisés 38
Annexe 4	Liste des ensemencements réalisés au lac Orignal 39
Annexe 5	Localisation du réseau routier permettant l'accès à l'émissaire du lac Orignal..... 40

1.0 INTRODUCTION

Au Québec, l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est l'espèce la plus convoitée par les pêcheurs sportifs. Il est sensible aux nombreux changements d'ordre environnementaux et anthropiques, ce qui peut influencer grandement sa productivité. Dans les régions du Québec où elle se retrouve, le grand intérêt pour la pêche de cette espèce constitue un apport économique et touristique important. Cependant, la population de ce représentant de la famille des salmonidés a diminué considérablement dans certains plans d'eau de la réserve Duchénier du Bas Saint-Laurent au cours des dernières années. Différentes diagnoses, comme celle de Boisvert *et al.* (1999) sur le lac Cossette de cette même réserve, ont été réalisées afin d'améliorer la situation de l'omble de fontaine.

La pêche sur le lac à l'Original se concentre exclusivement sur l'omble de fontaine. Depuis 1992, il y a eu une diminution de la qualité de la pêcherie de cette espèce dans ce plan d'eau. D'importants efforts doivent donc être déployés pour tenter de maintenir une population d'ombles de fontaine à son optimum pour assurer une bonne qualité de pêche. La présente étude vise donc en premier lieu l'examen du stock de poissons présents dans le lac à l'Original, ainsi que la caractérisation de l'habitat de l'omble de fontaine. L'analyse des données recueillies sur le lac à l'étude, ainsi que les statistiques de pêche des dernières années permettront d'établir le portrait du lac quant aux facteurs régissant la population d'ombles de fontaine. Des recommandations pourront ensuite être proposées afin d'améliorer la qualité de la pêche sportive dans le lac à l'Original.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Aire d'étude

La diagnose produite lors de la présente étude a été effectuée sur le lac à l'Original. Ce lac fait partie des nombreux lacs présents sur le territoire de la réserve Duchénier située au sud-ouest de Rimouski (Figure 1). Le lac à l'Original correspond à un petit lac d'une superficie de 20 ha et dont l'émissaire se jette dans le Grand lac Touladi. La prise de données sur le terrain s'est déroulée sur une période de deux jours soit les 9 et 10 septembre 2000.

2.2 Bathymétrie et morphométrie

Une carte bathymétrique du lac à l'Original a été établie au moment de la prise de données afin de connaître les différentes caractéristiques morphométriques de ce plan d'eau. Sur cette carte, les courbes d'isobathes ont été tracées à tous les deux mètres. Un planimètre électronique de marque Placom modèle KP90N a été nécessaire pour déterminer la superficie totale du lac ainsi que l'aire de chacune des courbes de niveau (frustum). Les caractéristiques qui ont été obtenues à partir de la carte bathymétrique 1 : 20 000 ont pu être utilisées pour déterminer le volume total ainsi que la superficie du lac, la longueur, la largeur, le pourcentage de la zone 0-6 mètres, la profondeur maximale (Z_{max}), la profondeur moyenne (Z_{moyen}), le rapport Z_{moyen}/Z_{max} ainsi que le développement de la rive (D_L). Ces variables peuvent alors être un indicateur de la productivité du lac.

2.3 Paramètres physico-chimiques

Cinq paramètres physico-chimiques ont été mesurés à l'endroit le plus profond du lac à l'Original. Il s'agit de la température de l'eau, de la teneur en oxygène dissous, du pH, de la conductivité et de la quantité de solides totaux dissous. Les deux premiers paramètres, soit la température et la concentration en oxygène dissous ont été mesurés par le même

Figure 1

appareil, c'est-à-dire un oxymètre YSI modèle 58. Les données ont été recueillies à partir d'échantillons d'eau prélevés provenant tout d'abord à 0,5 mètre puis à tous les mètres jusqu'à la profondeur maximale qui est de 15 mètres. Le pH, la conductivité et la concentration de solides totaux dissous ont, quant à eux, été mesurés à partir d'échantillons récoltés à des profondeurs de 0,7 et 14 mètres par un appareil de la compagnie Hanna Instrument (modèle H 19812). Ensuite, des données sur la transparence de l'eau ont été récoltées à l'aide d'un disque de Secchi.

2.4 Inventaire des aires de fraie

La localisation et la caractérisation des frayères potentielles pour l'omble de fontaine situées sur les berges du lac ont été déterminés afin d'évaluer l'encombrement des sites comportant une granulométrie qui est favorable pour cette espèce. Cette inspection a été faite en explorant les rives du lac à l'aide d'embarcations. L'inventaire des aires de fraie s'est poursuivi à la marche dans une section de l'émissaire et du tributaire du lac. La présence d'obstacle obstruant le déplacement des poissons, d'aménagements qui ont déjà été construits et de barrages de castors ont été notés. Ces cours d'eau ont, par la suite, été caractérisés qualitativement selon la profondeur de l'eau, la qualité et la nature du substrat ainsi que la vitesse du courant, afin d'évaluer la présence de sites potentiels de frayères pour l'omble de fontaine.

2.5 Pêche expérimentale

Un inventaire ichthyologique a été réalisé à l'aide de filets expérimentaux. Chaque filet maillant était composé de six panneaux de 3,8 mètres de longueur et d'une hauteur de 1,8 mètre. La grandeur des mailles était de 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm lorsqu'ils étaient étirés. Ces engins de pêche ont été déposés selon les normes minimales d'effort d'échantillonnage du MEF (1994). Quatre filets ont donc été disposés en fin d'après-midi, perpendiculairement à la rive du lac et ils ont été tendus en alternant la petite maille vers le bord et vers le large. Les filets ont été relevés le lendemain matin ce qui correspond à un effort de pêche de 4 nuits-filet. En plus, quinze nasses ont été déposées

aléatoirement tard en après midi en eau peu profonde afin de capturer des poissons de petites tailles. Ces engins ont aussi été relevés le matin suivant. La localisation des engins de capture est présentée à l'annexe 1. À partir des récoltes provenant des filets et des nasses, chaque individu a été identifié à son espèce. Enfin, une estimation de l'abondance de chaque espèce a été calculée à partir de capture par unité d'effort (CPUE). De plus, la biomasse par unité d'effort (BPUE) a été établie, spécifiquement pour l'omble de fontaine.

2.6 Descripteurs biologiques

Les ombles de fontaine capturés lors de la pêche au filet ont été congelés pour les conserver et ce jusqu'à la prise de données des descripteurs biologiques effectuée en laboratoire. Une fois les spécimens dégelés, chaque individu a été mesuré pour déterminer sa longueur totale. Ensuite, la masse du spécimen a été déterminée à l'aide d'une balance électronique. Ces mesures permettent de calculer la distribution des classes d'âge ainsi que l'indice de condition relatif pour chacun des individus. Il a été possible de connaître l'âge de chaque spécimen à partir du prélèvement d'écailles situées derrière la nageoire dorsale, juste au-dessus de la ligne latérale. Quatre à cinq écailles ont été sélectionnées, lavées avec du KOH (4%) pour ensuite être rincées à l'eau et enfin montées entre deux lames de verre. Un rétroprojecteur scalaire a été nécessaire afin de lire les écailles selon les normes (MEF, 1994). La structure d'âge de la population récoltée a pu ainsi être obtenue. Finalement, une incision a été effectuée sur chaque poisson au niveau de la cavité abdominale. L'observation des gonades a pu déterminer si le spécimen était un mâle ou une femelle. S'il était impossible de déterminer le sexe du salmonidé, il était alors qualifié d'indéterminé. De plus, cette inspection a aussi permis de répertorier les ombles selon leur niveau de maturité. L'examen visuel des gonades a déterminé s'il s'agissait de poissons matures ou immatures.

2.7 Exploitation par pêche sportive

Les données relatives à l'exploitation de l'omble de fontaine par la pêche sportive pour la période de 1977 à 2000 sur le lac à l'Original, ont été fournies par les gestionnaires de la Réserve Duchénier. Les paramètres obtenus de ces statistiques de pêche sont l'effort et le succès de pêche, la récolte totale ainsi que le poids moyen des individus capturés. De plus, la liste des ensemencements réalisés au lac Original (Annexe 5) fut fournie par la Société de la faune et des parcs du Québec.

3.0 RÉSULTATS

3.1 Bathymétrie et morphométrie

La bathymétrie du lac à l'Original est présentée à la figure 2. Un seul secteur présente une profondeur supérieure ou égale à 14 mètres et ce dernier est de faible superficie. La majeure partie du lac est occupée par la zone 0-6 mètres. Selon le tableau 1, cette zone correspond effectivement à 86 % de l'ensemble du plan d'eau.

La profondeur moyenne du lac à l'Original est de 3,1 mètres, alors que la profondeur maximale est de 15 mètres (tableau 1). Il possède une superficie de 19,6 hectares et un volume de 606367 m³. Le développement de la rive n'est pas très élevé, soit 1,4, cette dernière valeur correspond à un lac davantage de forme elliptique et non découpé. La profondeur moyenne par rapport à la profondeur maximale nous indique que le lac à l'Original correspond à un lac de forme conique puisque que le rapport Z_{moyen}/Z_{max} est proche de 1/3, soit de 0,210.

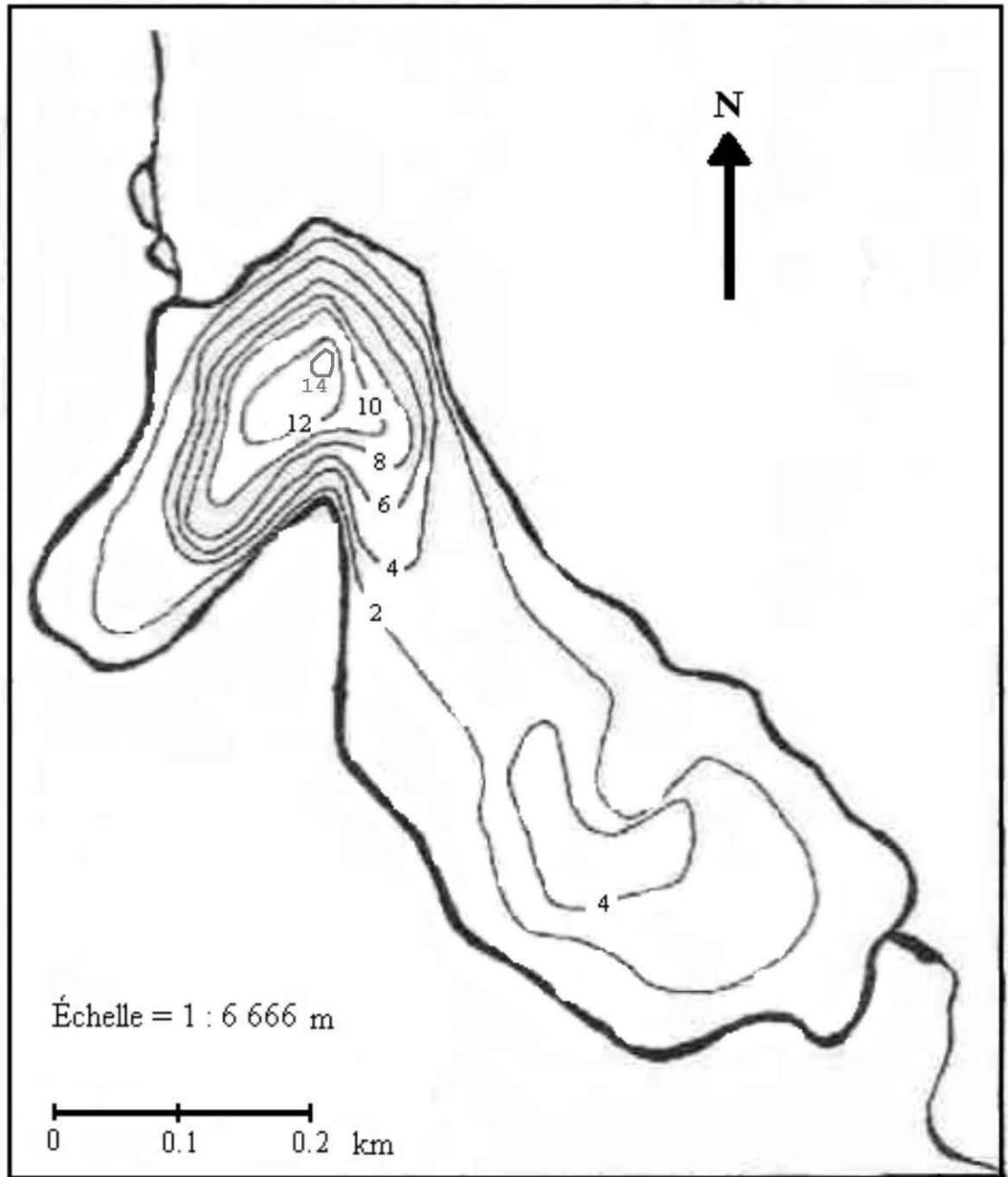


Figure 2 : Bathymétrie du lac à l'Original

Tableau 1 : Caractéristiques morphométriques du lac Orignal

Paramètres	Mesures
Longueur	800 m
Largeur	400 m
Périmètre du lac	2,2 km
Superficie	19,6 ha
Volume du plan d'eau	606367 m ³
Développement de la rive	1,4
Profondeur moyenne (Zmoyen)	3,1 m
Profondeur maximale (Zmax)	15 m
Rapport Zmoyen / Zmax	0,21
Superficie de la zone 0-6 m	85,7%

Tableau 2. Conductivité, pH et solides totaux dissous du lac Orignal, septembre 2000

Profondeur (m)	PH	Conductivité (µmhos/cm)	Solides totaux dissous (ppm)
0,5	8,6	188,2	126,5
7,0	8,1	256,0	174,0
14,0	7,6	285,0	192,0

Disque de Secchi : 5,7 mètres

3.2 Physico-chimie

Les résultats obtenus par rapport à la physico-chimie du lac à l'Orignal sont présentés au tableau 2 et à la figure 3. D'après le tableau 2, le plan d'eau est alcalin sur toute la colonne d'eau, notamment à la surface avec un pH de 8,6. À 14 mètres, le pH est alors de 7,6. La conductivité, mesurée en µmhos/cm, augmente avec la profondeur. En surface la conductivité est de 188,2 et à 14 mètres elle est de 285 µmhos/cm. Les solides

totaux de dissous augmentent également en fonction de la profondeur puisqu'ils sont reliés à la conductivité. Ils varient de 126,5 à 192 ppm selon la profondeur. Finalement, la profondeur obtenue avec le disque de Secchi est de 5,7 mètres. Les distributions de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur sont présentées à la figure 3. Dans l'épilimnion la température varie peu, se situant entre 16,5°C et 18°C. À partir de 5 mètres, la température chute rapidement jusqu'à 9 mètres, cette portion de la colonne d'eau correspond à la thermocline ou au métalimnion. Ensuite, dans l'hypolimnion, la température se stabilise aux environs de 5°C. Dans le cas de l'oxygène, sa distribution dans la colonne d'eau suit relativement le même profil. En surface, le taux d'oxygène est de 8,5 mg/l et il diminue jusqu'à moins de 0,5 mg/l à une profondeur de 15 mètres. À une profondeur de 9 mètres le taux d'oxygène augmente à 2,0 mg/l puis redescend rapidement par la suite.

3.3 Inventaire des sites de fraie

Les sites dont le substrat favorise la fraie de l'omble de fontaine ont été localisés sur le plan d'eau (Figure 4). Plusieurs sites de bonne qualité, constitués de gravier ou de gravier et de galet ont été localisés le long du littoral. Ces sites sont situés aux entrées de l'émissaire et du tributaire et sur la rive nord-est du plan d'eau. D'autres sites de fraie de moins bonne qualité ont également été localisés, ces derniers sont composés d'un mélange de gravier et de vase. C'est le cas notamment des sites localisés sur la pointe de la rive sud-ouest ainsi que sur la rive nord-est.

Le seul tributaire du lac à l'Original se situe dans la portion sud-est du plan d'eau (Figure 4). À environ soixante-dix mètres du lac, un chemin forestier traverse le cours d'eau. Comme le dénivelé à cet endroit est important, la déposition d'une bonne quantité de substrat minéral fut nécessaire au niveau du pont pour rendre le chemin carrossable. Cent dix mètres en amont du pont, se trouve un important barrage à castors de plus de 2,5 mètres de haut. La présence de ce barrage fait en sorte que le cours d'eau est fragile. En fait, selon des données historiques en provenance de la Société de la Faune et des Parcs (FAPAQ), un effondrement du chemin est survenu en 1991 dû à un important coup d'eau

provoquant la déposition de substrats dans le tributaire ce qui a perturbé considérablement le milieu. Certains aménagements ont été réalisés de 1992 à 1995 au niveau du tributaire. Toutefois, lors de notre passage à l'automne 2000, ces aménagements étaient en piètre état. Il y avait de plus beaucoup de sédiment minéral compacté (schiste) notamment à l'arrivée du tributaire au niveau du lac. L'importante masse d'eau retenue par le barrage à castors constitue un problème majeur puisque la dégradation éventuelle du barrage pourra engendrer des dégâts considérables à l'habitat sans oublier un second effondrement possible du chemin forestier. Tout cela fait en sorte que le contexte actuel l'habitat de reproduction de ce site n'est pas optimal.

Au niveau de l'émissaire, la présence d'une digue érigée par des castors fut notée. L'état de cette digue laisse croire qu'elle a été abandonnée par ces derniers puisqu'elle est perméable. Cette digue a eu pour effet d'élargir une section de l'émissaire, de monter le niveau de l'eau en amont du barrage, pour former une petite baie étroite à même le lac, où l'on observe la présence d'une bonne qualité de graviers et de galets. Puisque la digue n'est plus opérationnelle, le niveau de l'eau a baissé et une faible quantité d'eau au moment de l'inspection, soit environ 10 cm recouvre alors le substrat composé de gravier.

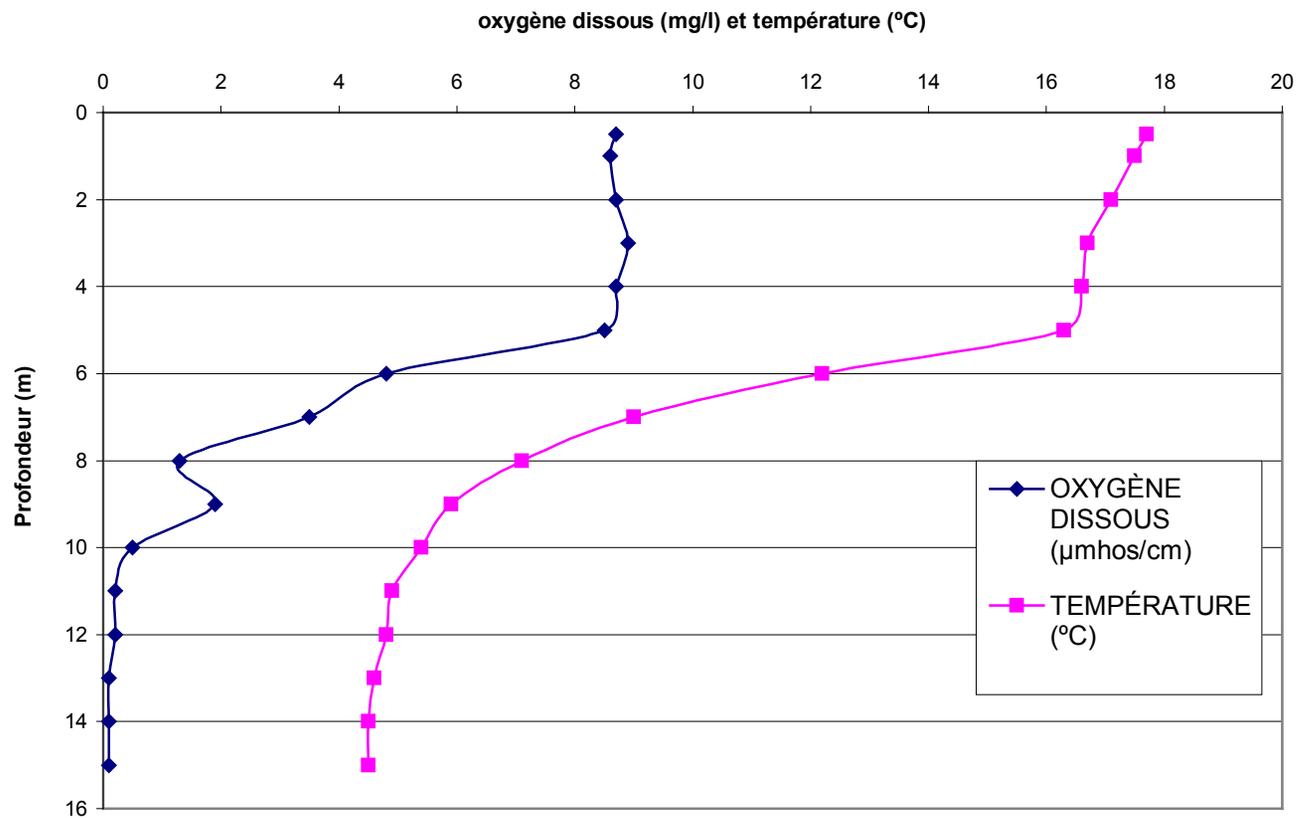


Figure 3 : Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Orignal, le 9 septembre 2000.

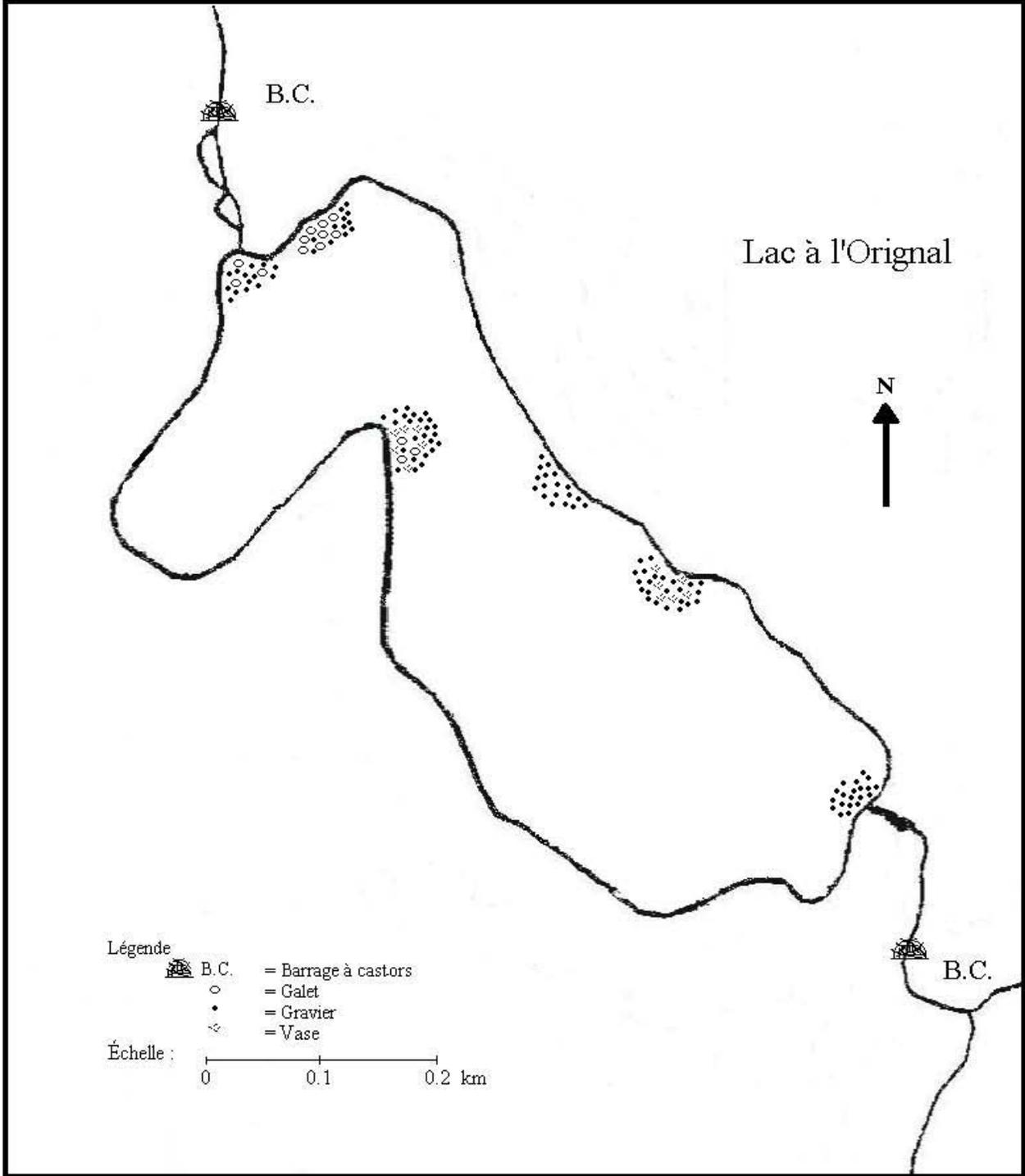


Figure 4 : Localisation des sites potentiels de frai de l’Ombre de fontaine pour le lac à l’Original

3.4 Inventaire ichtyologique

Selon les résultats obtenus lors de la pêche expérimentale (tableau 3), les quatre filets expérimentaux ont permis la récolte de quatre espèces, soit l'Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le Mulet à cornes (*Semotilus atromaculatus*), le Mulet perlé (*Margariscus margarita*) ainsi que le Méné de lac (*Couesius plumbeus*). L'espèce la plus abondante lors de la pêche expérimentale était l'Omble de fontaine avec 133 captures, le Mulet à cornes suivait avec 52 individus capturés, le Mulet perlé avec 31 individus et finalement l'espèce la moins abondante était le méné de lac avec 27 individus. Dans le cas de l'Omble de fontaine, une abondance relative de 54,7%, une CPUE de 33,3 individus/nuit filet et une BPUE de 3,98 kg/nuit filet ont été observés.

Les quinze nasses ont permis la récolte de cinq espèces soit : le Ventre rouge du nord (*Phoxinus eos*), le Mulet à cornes, le Ventre citron (*Phoxinus neogaeus*), le Méné de lac et l'Omble de fontaine. L'espèce ayant la plus forte abondance est le Ventre rouge du nord (nombre d'individus = 208) suivi de très près par le Mulet à cornes (nombre d'individus = 194). Les espèces n'étant pas présentes en grand nombre sont le Ventre citron, le Méné de lac ainsi que l'Omble de fontaine avec respectivement 41, 4 et 1 individus capturés. Le nombre total d'individus capturés est de 448 avec une CPUE totale de 29,9 individus/nuit-nasse.

Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac Original.

Engin de capture	Effort	Espèce	Nombre d'individus	Abondance relative (%)	CPUE*	BPUE**
Filet	4	<i>Salvelinus fontinalis</i>	133	54,7	33,3	3,98
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	52	21,4	13,0	
		<i>Margariscus margarita</i>	31	12,8	7,8	
		<i>Couesius plumbeus</i>	27	11,1	6,8	
		Total	243	100,0	60,9	
Nasse	15	<i>Phoxinus eos</i>	208	51,1	13,9	
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	194	47,7	12,9	
		<i>Phoxinus neogaeus</i>	41	9,2	2,7	
		<i>Couesius plumbeus</i>	4	1,0	0,3	
		<i>Salvelinus fontinalis</i>	1	0,2	0,1	
		Total	448	100,0	29,9	

* CPUE : Capture par unité d'effort.

Capture par filet : Nombre d'individus/nuit-filet.

Capture par nasse : Nombre d'individus/nuit-nasse.

** BPUE : Biomasse par unité d'effort.

Biomasse par filet : (Kg)/nuit-filet.

3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine

La figure 5 présente la distribution de six classes de longueur totale de six ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac à l'Original alors que la figure 6 présente la distribution des groupes d'âge des mêmes individus. Les deux distributions présentent certaines similarités. Ainsi un pic correspondant à des longueurs totales entre 208 et 239 millimètres s'observe à la figure 5, alors qu'un pic similaire est présent pour le groupe de 2 ans + à la figure 6. Au nombre de 32, les 1 an + se distribuent dans des longueurs variant entre 112 et 188 millimètres (Annexe 2). Les individus de 3⁺, 4⁺ et 5⁺ sont majoritairement distribués dans les classes de longueurs de 272 millimètres et plus.

Le tableau 4 expose les différentes caractéristiques biométriques du lac à l'Original. Pour les individus adultes, la longueur totale moyenne est comprise entre 225,3 et 240,0 millimètres et la masse moyenne entre 131,0 et 172,9 grammes. Le coefficient de condition pour les individus adultes est supérieur à 1,00. Pour les individus indéterminés, la longueur totale moyenne est de 166,8 millimètres, la masse moyenne de 51,6 grammes et le coefficient de condition est près de 1,00.

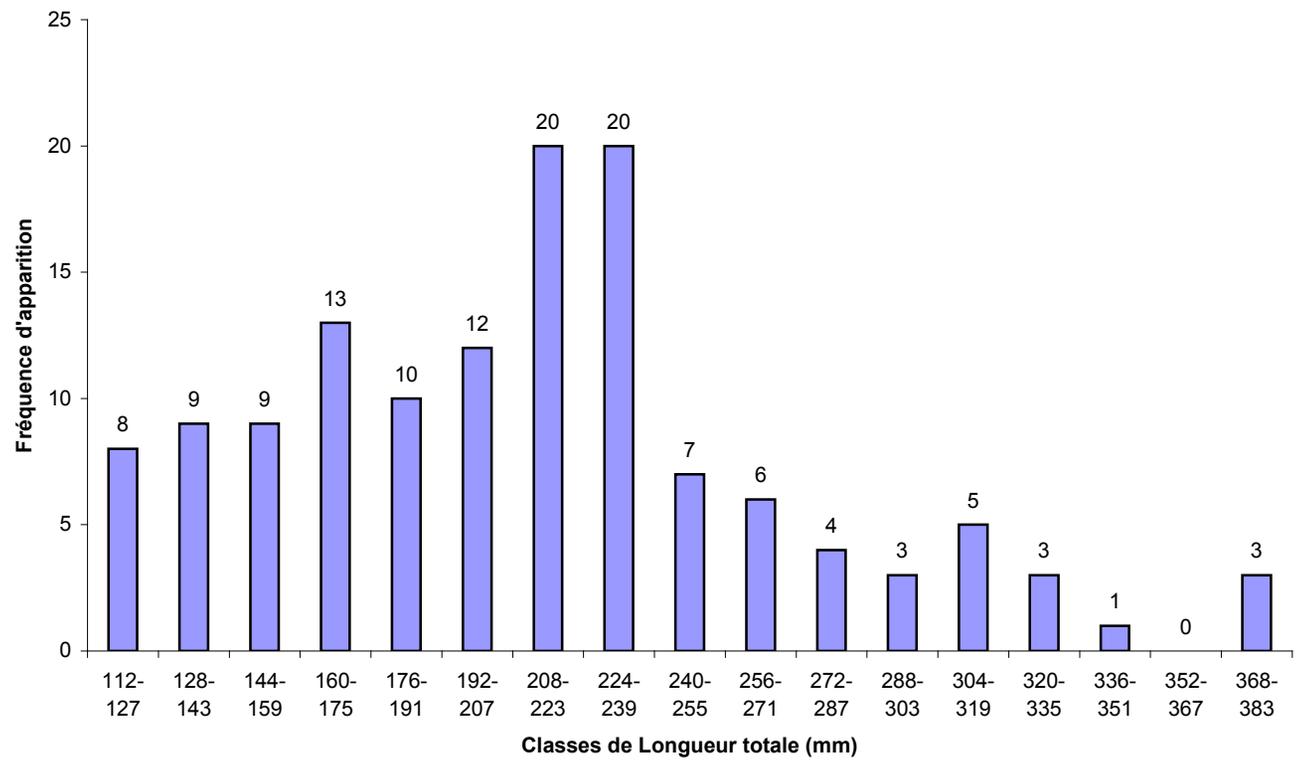


Figure 5 Distribution des classes de longueurs des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac à l'Original.

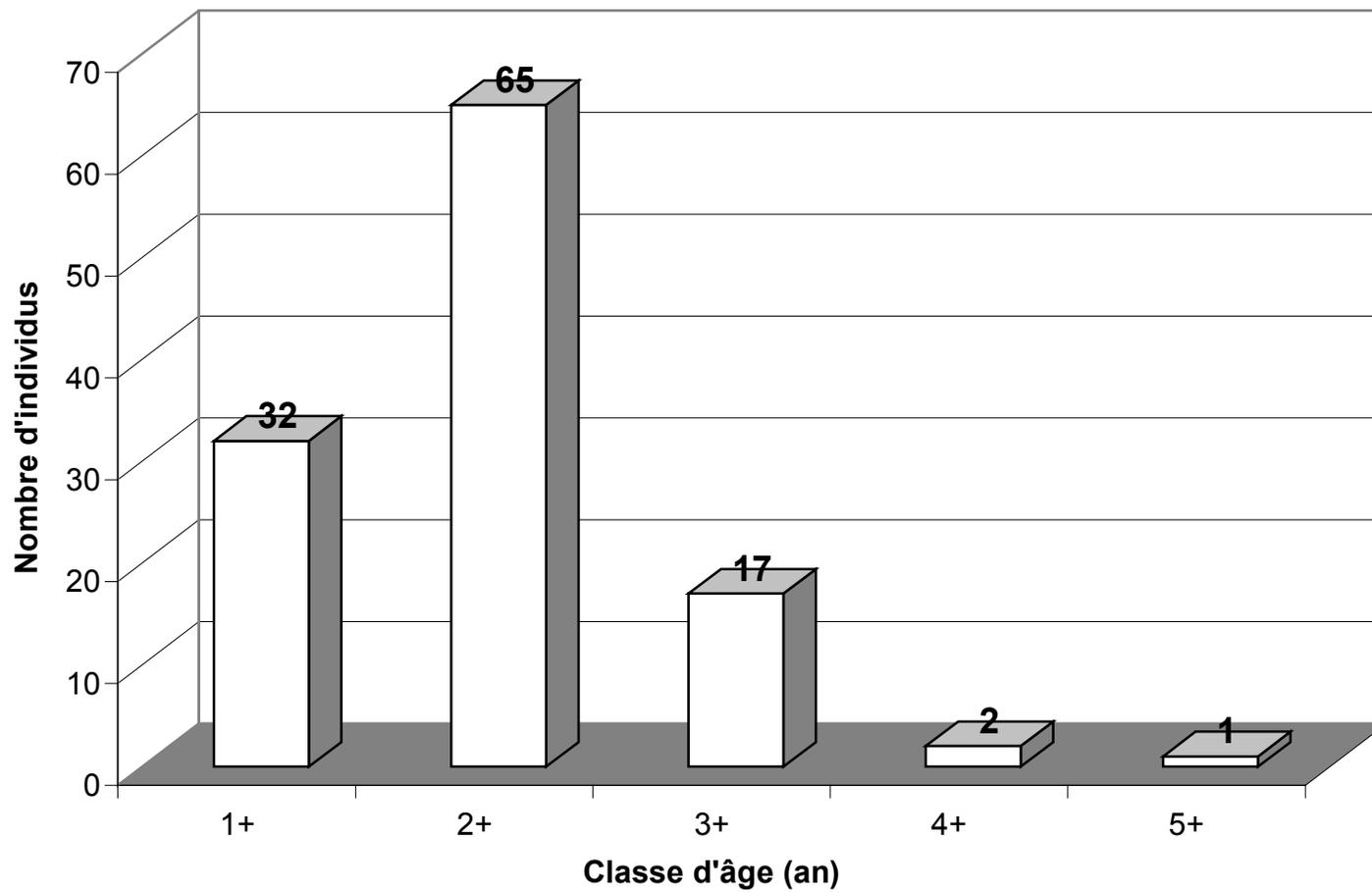


Figure 6. Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Orignal.

Tableau 4. Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Original

Individus	Individus matures %	Longueur totale (mm)			Masse (g)			Coefficient de condition	Âge moyen
		Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne		
Mâles (n=42)	69,04	115	375	240	34,9	547,4	172,9	1,16	2,3
Femelles (n=50)	60	112	373	225,3	26,9	440,5	131	1,15	2,02
Indéterminés (n=41)	0	120	251	166,8	15,5	146,6	51,6	0,96	1,5
Total (n=133)	44,3	112	375	211,9	15,5	547,4	119,74	1,1	1,94

3.6 Exploitation par la pêche sportive

L'évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac Orignal pour les années comprises entre 1977 et 2000 est présentée à la figure 7. On peut y remarquer que la récolte varie de 526 à 1183 individus de 1977 à 1989. À partir de 1989, la récolte diminue radicalement jusqu'à son point le plus bas en 1992 avec 171 individus capturés. Par la suite, la récolte augmente peu à peu pour se stabiliser à un peu moins de 400 individus pêchés jusqu'à aujourd'hui. L'effort de pêche oscille de 56 à 99 jours pêche, la moyenne étant de 78 jours pêche.

De 1977 à 2000, le succès de pêche et le poids moyen des ombles de fontaine sont inversement proportionnels (Figure 8). Le succès de pêche a considérablement diminué depuis 1989 et a atteint son point le plus bas en 1992 avec 2,5 ombles de fontaine capturés par jour de pêche. La même année le poids moyen est à son maximum avec une valeur de 334,3 grammes. En fait, il a augmenté graduellement de 1977 à 1991 pour atteindre un pic à l'année 1992 et finalement redescendre les années suivantes.

Finalement, soulignons que le lac Orignal a fait l'objet de cinqensemencements (Annexe 4). Le premier a eu lieu en 1974 où 1300 ombles 1 an +, de souche domestique ont été ensemencés. En septembre 1997, deux ensemencements consécutifs de 1600 fretins de souche sauvage en provenance du lac Touladi ont été réalisés, alors que la même posologie fut appliquée en 1998 avec cette fois-ci 5100 fretins en septembre et 1000 autres en novembre.

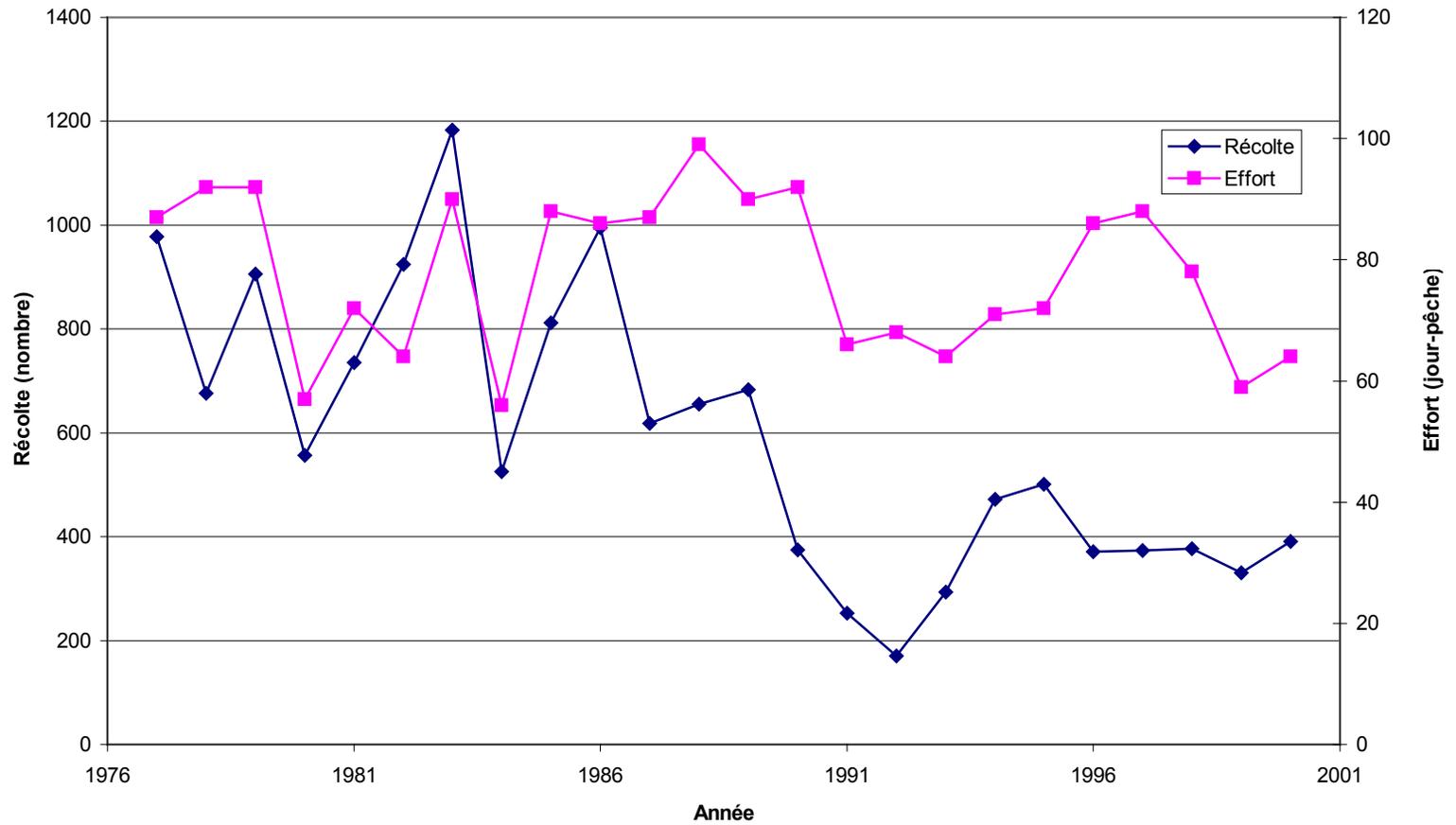


Figure 7. Évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac Orignal de 1977 à 2000.



Figure 8. Évolution du succès de la pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine du lac Original de 1977 à 2000.

4.0 DISCUSSION

4.1 Bathymétrie et morphométrie

La profondeur moyenne (Z) est considéré comme étant le meilleur indicateur en regard de la productivité d'un lac (Wetzel, 1983, cité par Boivert *et al.*, 1999). Ce sont les lacs ayant une faible profondeur moyenne qui offrent la plus grande productivité pour l'omble de fontaine, puisque son habitat préférentiel se situe dans une profondeur allant de 0 à 6 mètres (Lamoureux et Courtois, 1986). En se rapportant au tableau 1, il s'observe que le lac à l'Original possède une profondeur moyenne de 3,1 mètres. Cela favorise l'établissement d'organismes benthiques dont l'omble de fontaine se nourrit particulièrement (Bernatchez et Giroux, 1991). De plus, 85,7% de la superficie du lac est comprise dans la zone 0-6 mètres.

Le lac à l'Original possède un développement de la rive (DL) de 1,4 (tableau 1). Cette valeur suggère un lac au littoral plutôt régulier. Le lac aura alors une forme à tendance elliptique, comprenant peu de baies, ce qui pourrait contribuer à diminuer la productivité. Le faible développement de la ligne de rivage est cependant compensé par la faible profondeur moyenne. Celle-ci fait augmenter la productivité par la présence de zones peu profondes (Cole 1994 cité par Beaudry *et al.*, 1998).

Un lac ayant un développement de la forme (Z/Z_m) de 0,33 est un lac de forme conique (Bérubé, 2000). Les pentes de berges sont moins escarpées, ce qui augmente la productivité car les nutriments sont plus disponibles pour tous les niveaux de la chaîne trophique. Au tableau 1, le rapport Z/Z_m démontre une valeur peu élevée, soit de 0,210, ce qui confère au lac à l'Original une topographie de forme conique (figure 2).

Ainsi, le lac à l'Original rencontre bien les exigences de l'omble de fontaine sur le plan morphométrique, il pourrait donc constituer un habitat approprié pour cette espèce.

4.2 Physico-chimie

Bien que la prise de données des paramètres physico-chimiques présentés au tableau 2 et à la figure 3 demeure ponctuelle, les conditions observées semblent propices à l'existence d'une population d'ombles de fontaine dans le lac à l'Original. La figure 3 illustre bien la diminution de la température en fonction de la profondeur, avec une thermocline marquée s'étalant sur une distance de trois mètres, soit à partir de 5 mètres jusqu'à 8 mètres. Ce profil est représentatif des lacs des régions tempérées au moment de l'étude, soit avant le début du brassage des eaux (Bérubé, 2000). La température de surface est inférieure à 20°C, température maximale que peut supporter l'omble de fontaine (Roberge, 1996), ce qui traduit une distribution en surface de ce poisson dans les eaux du lac au moment de la prise de données.

L'omble de fontaine exige des eaux fraîches claires et bien oxygénées, avec des concentrations d'oxygène dissous supérieures à 2 mg/l (Lamoureux et Courtois, 1986). Cependant, une concentration sous les 5 mg/l en période estivale entraîne des perturbations chez les salmonidés (Roberge, 1996), en raison d'un métabolisme plus élevé qu'en hiver où ils peuvent tolérer des concentrations de 2 mg/l. La distribution de l'oxygène dissous dans le lac à l'Original suit celle de la température, avec un profil de type clinograde caractéristique de lac eutrophes (Bérubé, 2000). Une concentration élevée en surface signifie une activité photosynthétique intense, ainsi que des échanges du milieu avec l'atmosphère. La diminution de l'oxygène à partir de la thermocline peut être l'effet d'une forte respiration et d'une forte décomposition des organismes, ce qui rend le milieu presque anoxique. L'omble de fontaine préférera alors les eaux de surface en raison de la concentration élevée en oxygène, soit environ 8,5 mg/l (figure 3). Un disque de Secchi encore visible à 5,7 mètres pourrait signifier que le lac ne présente pas une eutrophisation avancée.

Le pH acceptable pour l'omble de fontaine se retrouve entre 4,1 et 9,5. Cependant, il doit être supérieur à 5,5 pour éviter les problèmes de survie du poisson en question (Lamoureux et Courtois, 1986). Le pH du lac à l'Original varie de 8,6 en surface à 7,6 au

fond (tableau 2), valeurs qui se retrouvent dans l'intervalle toléré par l'omble de fontaine. Le pH basique du lac à l'Original est dû à la constitution des sols de la région qui sont calcaires. En effet, la présence d'ions calcium dans le sol stabilise le pH et, par le fait même, donne un plus grand pouvoir tampon au lac (Horne and Goldman, 1994).

La conductivité affecte indirectement l'omble de fontaine, car elle agit sur la production primaire. La nourriture disponible dépendra alors de la conductivité. Les lacs localisés sur des sols calcaires, comme ceux de la région du Bas Saint-Laurent, offrent de très bonnes conductivités, et donc une bonne minéralisation. Une conductivité moyenne se situe entre 50 et 100 $\mu\text{mhos/cm}$, et peut atteindre parfois 250 $\mu\text{mhos/cm}$ lorsque les lacs sont très calcaires. La conductivité obtenue sur le lac à l'Original présentée au tableau 2 indique des valeurs allant de 188,2 $\mu\text{mhos/cm}$ en surface, à 285,0 $\mu\text{mhos/cm}$ en profondeur. Une valeur plus élevée à 14 mètres s'explique par le fait que l'eau est plus calcaire à cet endroit en raison de la proximité de l'assise rocheuse. La concentration en solides totaux dissous (STD) est fortement corrélée avec la conductivité de l'eau (tableau 2). Effectivement, la teneur en STD suit la répartition de la conductivité, à savoir qu'elle sera plus élevée en profondeur. Des valeurs élevées pour ces deux éléments indiquent une importante productivité du milieu pour l'omble de fontaine. (Lamoureux et Courtois, 1986)

4.3 Inventaire des sites de fraie

L'habitat recherché par l'omble de fontaine au moment de la fraie possède des caractéristiques bien particulières. En général, le site choisi par cette espèce est composé d'un substrat graveleux, ainsi que d'une eau froide et bien oxygénée (FFQ et MEF, 1996). À partir de ces connaissances, il a été possible d'effectuer une inspection dans le but de localiser les endroits qui sont les plus susceptibles d'obtenir un potentiel de fraie pour cette espèce. La caractérisation des frayères de l'émissaire, du tributaire et de la périphérie du lac a permis de noter qu'il existe un potentiel de fraie sur le site à l'étude, mais que dans le contexte actuel, il n'est pas optimal.

Comme il fut mentionné à la section 3.3, la situation du tributaire est assez particulière. Dans un premier temps, l'effondrement du chemin en 1991 a dégradé considérablement le tributaire en raison du substrat qui a enseveli le lit du cours d'eau. Dans son état actuel, ce site peut être utilisé pour le frai, mais seulement de façon limitée. Dans un deuxième temps, la présence d'un important barrage à castors à 180 mètres ainsi que la présence du chemin forestier font en sorte que ce cours d'eau est fragile puisque le contexte de 1991 peut subsvenir à nouveau. La situation devra être corrigée éventuellement pour éliminer cette problématique. Au niveau de l'émissaire, la présence de gravier en amont du barrage à castors, et cela à même le lac, constitue un aspect positif. Le faible niveau d'eau actuel limite cependant le frai de l'omble de fontaine. Des interventions pouvant améliorer la situation seront présentées dans la section 6.0 Recommandations.

4.4 Inventaire ichthyologique

L'inventaire effectué a démontré que la communauté ichthyenne du lac à l'Original est très diversifiée. En effet, un total de six espèces ont été recensées lors de la pêche expérimentale effectuée à l'aide de filets et de nasses. À l'exception de l'omble de fontaine, les espèces capturées des cyprinidés. D'après la littérature, parmi les espèces présentes dans le lac, le mullet à cornes semble être l'espèce qui entre le plus en compétition avec l'omble de fontaine (Magnan et Fitzgerald, 1981; Bernatchez et Giroux, 1991). La relation de compétition lorsque ces espèces sont en sympatrie s'effectue à deux niveaux. Tout d'abord, Magnan, (1988) affirme qu'en association avec le mullet à cornes, l'omble de fontaine change son alimentation passant du zoobenthos au zooplancton. Le mullet à cornes semble être plus efficace que l'omble de fontaine à se nourrir de zoobenthos (Magnan et Fitzgerald, 1981). D'autre part, le mullet à cornes peut aussi être un redoutable prédateur pour les jeunes ombles de fontaine (Boisvert et al. 1999). De plus, l'abondance de cette espèce dans le lac à l'étude laisse croire que la compétition interspécifique ainsi que la prédation ne sont pas négligeables. En effet, 21 % des poissons capturés au filet étaient des mullets à cornes (la proportion d'ombles était de 55 %). Les ombles qui possèdent une taille supérieure à 200 millimètres, ont tendance

à devenir piscivores s'ils sont en association avec le mulot à cornes et le ventre rouge du Nord. Il est alors profitable pour l'omble, en terme de coûts-bénéfices de s'alimenter de poissons-proies comme le ventre rouge du Nord que de se nourrir de zooplancton (East, 1989.) Ces poissons-proie peuvent alors constituer jusqu'à 30 % du régime alimentaire de l'omble de fontaine (East et Magnan, 1989). D'autre part, la présence de mulot perlé ainsi que de méné du lac peut aussi avoir un impact négatif sur le potentiel salmonicole du lac à l'Orignal (Comm. Pers. Y. Lemay, 2000), puisque ces espèces constituent des compétiteurs alimentaires avec les jeunes ombles de fontaine.

4.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine

Selon le tableau 4, le coefficient de condition des mâles et femelles matures sexuellement est supérieur à 1,00 avec des valeurs respectives de 1,16 et 1,15. Un coefficient égal à 1,00 signifie que l'individu a un poids proportionnel à sa longueur totale et qu'il est en excellente condition physique. (Wotton 1990, cité par Beaudry *et al.*, 1998) Étant donné que ces individus étaient adultes, il est possible que l'approche de la saison de fraie ait pu influencer la masse corporelle de chacun, puisque la masse de leurs gonades est relativement élevée par rapport à leur masse totale. Le coefficient de condition pourrait avoir été surestimé car un biais pourrait exister en raison de l'échantillonnage effectué à l'approche de la période de fraie. (Bélanger *et al.*, 1997) Dans le cas des spécimens immatures, un coefficient de condition de 0,96 est observé, ce coefficient se rapprochant de la valeur de 1,00 signifie qu'ils sont en bonnes conditions physiques. La moyenne des coefficients de condition est de 1,10 ce qui laisse croire que les individus ne sont pas limités par les ressources.

Le poids moyen et la longueur moyenne (tableau 4) sont respectivement de 120 grammes et 212 millimètres. Ces valeurs sont légèrement inférieures à certains lacs du même secteur. En effet, sur le lac Grosses Truites I le poids moyens et la longueur moyennes étaient de 190 grammes et 219 millimètres (Beaudry *et al.*, 1998) alors que sur le lac Caribou, les valeurs observées correspondaient à 177 grammes et 249 millimètres (Gendron *et al.*, 2000). De plus, la diagnose écologique réalisée sur le lac Cossette

(Boisvert *et al.*, 1999) avait des résultats de longueur et de poids similaires à ceux obtenus sur le lac l'Original.

La structure d'âge de la population d'ombles de fontaine du lac à l'Original est nettement dominée par les individus 2⁺ (Figure 6, n=65). Les classes d'âge 3⁺, 4⁺ et 5⁺ sont très faiblement représentées étant donné que l'échantillonnage ichthyologique a été effectué après la saison de pêche 2000. En effet, les stocks de poissons inexploités devraient être marqués par une forte proportion d'individus âgés (Clady *et al.*, 1975, cité par Kohler et Hubert, 1993). L'ensemencement de fretins effectué en 1998 a contribué également à hausser le nombre d'individus de la classe d'âge 2⁺. En fait, ces ensemencements ont eu un impact non négligeable sur la population d'ombles du lac Original puisqu'avec un résultat de 33 ombles par nuit filet, obtenu lors de la pêche expérimentale, la population apparaît, selon cet indice, abondante. En absence d'ensemencement, la situation serait probablement tout autre.

4.6 Exploitation par la pêche sportive

L'analyse des statistiques de l'exploitation par la pêche sportive de l'omble de fontaine dans le lac Original (Figures 7 et 8) permet de constater des éléments intéressants pour la compréhension de la problématique de ce plan d'eau. De 1977 à 1989, malgré de fortes variations entre 550 et 1200 ombles, la récolte moyenne s'est maintenue à tout près de 800 ombles. Au début des années 1990, elle a fortement diminué pour atteindre en 1992 un prélèvement minimal de 171 ombles, malgré un effort de pêche relativement constant (Figure 7). Depuis la récolte moyenne est de 355 ombles. L'analyse de l'évolution du succès de pêche est aussi très évocatrice; de 1977 à 1989, le succès moyen était de 9,8 ombles par jour pêche alors que de 1990 à 2000, il ne fut que de 4,9 ombles par jour pêche. Le poids moyen des ombles capturés a considérablement augmenté de 1977 à 1992, passant de 122 grammes à plus de 330 grammes. Par la suite, il a diminué pour se situer aux environs de 200 grammes. De plus, le fait que le poids moyen se maintienne sous la barre des 200 grammes depuis 1998 résulte probablement des ensemencements réalisés depuis 1997.

Enfin, le rendement moyen était de 7,0 kg/ha pour la période de 1977 à 1989 ce qui était excellent puisqu'au-dessus de 5 kg/ha un lac est considéré productif dans la région du Bas-Saint-Laurent (Lassus 1997, cité par Bélanger *et al.*, 1997). De 1990 à 2000, le rendement a chuté à 3,9 kg/ha. Il est évident que la qualité de pêche s'est dégradée et que le rendement est désormais moins acceptable.

Les raisons qui expliquent cette situation sont diverses. À prime abord, la diminution de la récolte et du succès de pêche, malgré un effort constant, ainsi que l'augmentation du poids moyen de 1977 à 1992 laisse supposer que le problème se situe au niveau du recrutement. Ce manque de recrutement pourrait découler d'une diminution de la qualité des habitats de fraie. La dégradation du tributaire a probablement eu un impact non négligeable. Toutefois la diminution du poids moyen observée de puis 1993 vient contredire en quelque sorte cette hypothèse. Il existe un autre élément important qui doit être pris en considération. En fait, sans que cela ne soit perceptible de façon claire dans la présente étude, le lac Orignal ferait l'objet de braconnage de puis plus d'une dizaine d'années. Ce contexte est bien connu des gestionnaires du territoire et semble difficile à enrayer puisque ces gestes illégaux auraient principalement lieu en période hivernale lorsque la réserve Duchénier est pratiquement exempte de protection (Eric Breton, comm. pers.). Cette situation fait en sorte qu'une gestion saine de l'exploitation salmonicole du plan d'eau est à toute fin impossible. L'amélioration de la qualité de pêche du lac Orignal passe donc par l'élimination de ce fâcheux problème.

5.0 CONCLUSION

Afin d'améliorer la qualité de pêche sportive sur le lac à l'Original une diagnose écologique a été effectuée. Le potentiel salmonicole a été déterminé en qualifiant l'habitat de l'omble de fontaine, l'état de sa population par rapport à la compétition interspécifique et par rapport aux pressions de pêche.

En général, la morphométrie du lac est favorable à la productivité. La faible profondeur moyenne compense pour la faible découpage de la ligne de rivage. Les différents paramètres physico-chimiques tels la concentration en oxygène dissous, la température, la conductivité et le pH rencontrent les besoins de l'omble de fontaine.

Il existe un potentiel de frai pour l'omble de fontaine au lac Original. Dans l'état actuel, ce potentiel n'est toutefois pas optimal. Au niveau du tributaire, les événements du passé ont eu probablement pour effet de diminuer la qualité de l'habitat de frai. De plus, la présence de l'important barrage à castors constitue un problème majeur, puisque dans le contexte actuel, aucun aménagement n'est envisageable. Le bris de ce barrage provoquerait la même situation que celle survenue en 1991 ce qui réduirait à néant les efforts et l'argent investis. Il faut aussi souligner la rareté du chemin forestier présent au niveau du tributaire qui, lors de l'embâcle serait très probablement emporté, amenant une fois de plus une dégradation du tributaire. De plus certaines améliorations pourraient être apportées au niveau de l'émissaire. Des recommandations dans ce sens sont présentées dans la prochaine section.

L'analyse des statistiques de pêche a nettement démontré que l'exploitation salmonicole du lac Original est en perte de vitesse et qu'en absence desensemencements des dernières années, la situation serait encore moins reluisante. Comme il l'a été mentionné précédemment, le problème du briconnage de vra être enrayé si l'on veut voir une amélioration de la pêche sportive de ce plan d'eau.

6.0 RECOMMANDATIONS

Le lac Original a connu de 1977 à 1986, une très bonne qualité de pêche. Pour revenir à cette situation, il est nécessaire d'intervenir à deux niveaux. Le premier, et non le moindre, consiste à enrayer le problème du bricolage. Le second niveau de recommandations correspond à l'amélioration du potentiel de frai. Toutefois, plusieurs interventions sont nécessaires. Tout d'abord, l'important barrage à castors présent au niveau de tributaire devra être stabiliser de façon à éliminer tout risque de rupture. Il fut remarqué lors de notre inventaire que malgré son volume, ce barrage est fragile de par sa structure. L'habitat retrouvé autour de l'étang formé par ce barrage est très favorable aux castors. L'éradication de cette espèce de ce secteur nous apparaît à toutes fins pratiques impossible. Il apparaît plus réaliste de stabiliser le barrage afin de sauvegarder le chemin forestier ainsi que l'habitat de frai dans la portion aval du tributaire. Cette stabilisation sera assurée avec des blocs de pierre déposés à l'aide de machinerie lourde. D'autre part, il est très probable que la portion d'environ 110 mètres de tributaire présente entre le chemin forestier et le barrage ci-dessus précité, soit éventuellement envahie par les castors. Si ceux-ci produisent une digue au niveau du chemin forestier les risques que celui-ci soit emporté de meurent entiers. La confection d'un pré-barrage à cet endroit constitue un aménagement tout désigné pour remédier au problème.

Par la suite, la portion de soixante dix mètres de tributaire présente entre le chemin forestier et le lac pourra être aménagée pour optimiser le potentiel de frai. Pour ce faire, il s'agira ni plus ni moins de reconstituer le lit du ruisseau. En effet, lors de l'effondrement du chemin en 1991, une importante quantité de matériel minéral, notamment du schiste, a enseveli le cours d'eau, modifiant considérablement le milieu. Compte tenu de l'accessibilité du site, il apparaît réaliste d'aménager le site à l'aide d'une mini-excavatrice pour canaliser en quelque sorte le cours d'eau et recréer par le fait même un agencement de fosses et de petits radiers typiques des habitats de frai de l'omble de fontaine. La disposition d'un gravier de qualité pourra aussi être envisagée à certains endroits pour maximiser les sites de frai.

Au niveau de l'émissaire, il est possible d'envisager de créer une structure permanente qui remplacerait le barrage à castors qui n'est plus perméable pour rehausser légèrement (environ 30 à 40 centimètres) le niveau du lac. L'objectif de ce rehaussement des eaux est double; d'une part, avec un niveau d'eau suffisant sur le gravier présent dans l'étroite baie située en aval de l'ancienne digue, un site de frai à même le lac pourrait être créé. D'autre part ce rehaussement pourrait améliorer l'accessibilité des ombles au tributaire en plus d'optimiser la zone littorale en lac. Le rehaussement du lac peut paraître superficiel à prime à bord, mais il constitue un élément important compte tenu des dividendes qu'il apporte. La seule contrainte possible serait l'accessibilité au site pour réaliser l'intervention. Toutefois il existe au nord du lac Orignal un chemin forestier secondaire qui longe l'émissaire pour se terminer à environ 200 mètres du site d'intervention (Annexe 5). Il s'agit donc de voir si le prolongement de ce chemin est réalisable et à quel coût.

Il est évident que les interventions proposées peuvent paraître onéreuses. Toutefois, il faut voir qu'une partie des ces aménagements ont entre autres pour objectifs d'éviter des bris majeurs au niveau de la voirie forestière et de restaurer un tributaire qui fut dégradé dans le passé pour les raisons évoqués précédemment.

Finalement le repeuplement du lac à l'aide d'ensemencements de soutien tels que réalisés au cours des dernières années pourra être maintenu encore pendant deux ans à la suite des interventions. La posologie d'ensemencer annuellement 4000 fretins de souche sauvage apparaît tout désignée.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDRY, F. M. GENEAU, M. MORISSON et M.H. ST-LAURENT. 1998. Diagnose écologique des lacs des Grands Truites I et des Grands Truites II de la réserve Duchénier, UQAR. 51 p.
- BÉLANGER, L., D. BOULET, E. JACCARD, Y. RAYMOND ET S. ROSS, 1997, Évaluation du potentiel halieutique des lacs Castors et Saint-Jean dans la réserve faunique de Rimouski, UQAR, pp.32-47.
- BERNACHEZ, L. et M. GIROUX, 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada. Édition Broquet, L'Acadie, Québec, 304 p.
- BÉRUBÉ, P., 2000, Notes de cours en écologie des eaux douces, UQAR.
- BÉRUBÉ, P. et F. LÉVESQUE. 1995. Analyse des données d'exploitation de l'Omble de fontaine en relation avec les interventions forestières dans la réserve faunique Mastigouche. Projet de développement de la gestion intégrée des ressources. Ministère des Ressources Naturelles, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Doc. tech. 93/17, 25 p.
- BOISVERT, S., S. BOUCHER et P. LORD, 1999. Diagnose écologique du lac Cossette de la Réserve Duchénier, UQAR, 43 p.
- EAST, P. 1989. Piscivorité de l'Omble de fontaine, *Salvelinus fontinalis*, sur deux espèces de cyprinidae, le Mulet à cornes, *Semotilus atromaculatus*, et le Ventre rouge du nord, *Phoxinus eos*. Université du Québec à Trois-Rivières, 65 p.
- EAST, P. et P. MAGNAN 1991. Some factors regulating piscivory of brook trout, *Salvelinus fontinalis*, in lakes of the Laurentian shield. Can J. Fish. Aquat. Sci. **48** : 1735-1743
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1996. Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements. Québec. 133 p.
- GENDRON, M., PARADIS, S. et M-C. RANCOURT. 2000. Diagnose écologique du lac Caribou de la réserve Duchénier. 37 p.
- HORNE, A. J. et C. R. GOLDMAN, 1983. Limnology, 1st edition, McGraw-Hill Inc., New York, 576 p.
- KOHLER, C.C. and W.A. HUBERT, éd. 1993. Inland Fisheries Management in North-America, American Fisheries Society, Fisheries Society, Bethesda, pp. 105-134; 231-262; 500.

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

MAGNAN, P. 1988. Interaction between brood charr, *Salvelinus fontinalis*, and non-salmonid species - ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **45** : 999-1009

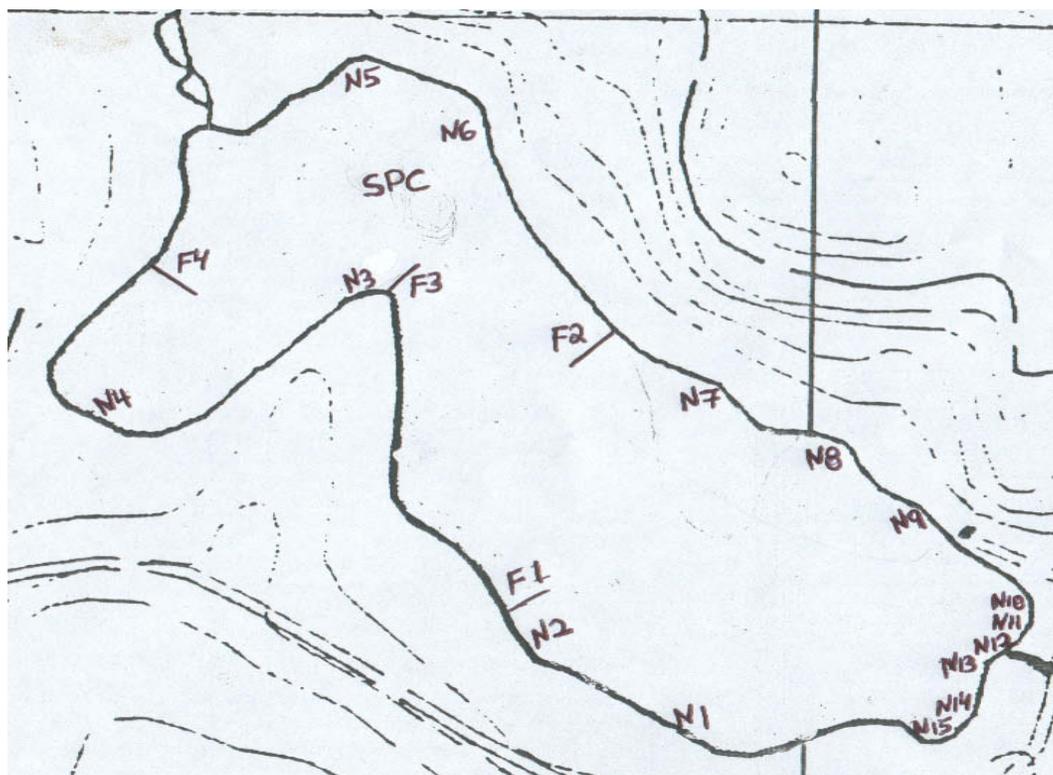
MAGNAN, P. et G.J. FITZGERALD. 1982. Resource partitioning between brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) and creek chub (*Semotilus atromaculatus* Mitchill) in selected oligotrophic lakes of southern Quebec. Can. J. Zool. **60** : 1612-1617.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE, 1994. Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF. Direction de la faune et de ses habitats. Direction régionale. Québec. 37 p.

ROBERGE, J., 1996, Impacts de l'exploitation forestière sur le milieu hydrique (Revue et analyse de documentation), Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, chapitre 2.

ANNEXE 1

Position des filets expérimentaux et des nasses dans le lac à l'étude.
Localisation de la station physico-chimique



LÉGENDE

F: Filet

N: Nasses

SPC: Station physico-chimique

ANNEXE 2

Données brutes des ombles de fontaine capturés au lac Original le 10 septembre 2000.

Numéro	LT	Poids	Sexe	Âge	Remarques
Filet 1					
1	225	113,9	M-I	2+	
2	196	73,9	M-I	2+	
3	162	47,5	I	2+	
4	151	31,2	I	1+	
5	210	86,6	I	2+	
6	196	76,1	I	2+	
7	294	233,5	F	3+	
8	159	40,7	M-I	1+	
9	221	99,5	M-I	2+	
10	178	53,3	M-I	2+	
11	277	228,4	M	2+	
12	221	107,0	F.I		Mauvais montage
13	259	169,0	F	3+	
14	152	33,1	I	1+	
15	226	129,5	F		Écailles pliées
16	173	53,3	I		Mauvais montage
17	190	77,4	F		Mauvais montage
18	208	83,5	F-I	2+	
19	240	148,0	M		Mauvais montage
20	171	53,5	F-I	1+	
21	204	97,0	F	1+	
22	251	146,6	I	2+	
23	115	106,0	M	1+	
24	121	16,8	I	1+	
25	296	267,0	M	3+	
26	190	64,2	F-I	2+	Plusieurs parasites
27	172	43,9	I	1+	
28	174	52,5	I	2+	
29	213	107,2	F	2+	
30	246	165,7	M	2+	
31	252	176,6	F-I	2+	
32	188	69,1	F	1+	
33	231	139,1	M	2+	
34	231	119,7	I	3+	
35	134	22,4	I	1+	Plusieurs parasites
36	217	112,3	M	2+	
37	139	27,0	I	1+	
38	226	128,2	M	2+	
39	142	35,3	I	1+	
40	216	103,7	M	2+	
41	145	29,8	I	1+	
42	210	110,6	F	2+	
43	142	26,6	I	1+	

44	214	111,6	F	2+	
45	130	18,8	I	1+	
46	167	52,8	I	2+	
47	165	50,5	M-I	2+	
48	120	16,9	I	1+	
49	196	70,1	M-I	2+	
50	136	22,2	I	1+	Plusieurs parasites

Filet 2

1	299	281,6	M	3+	
2	373	451,6	M	4+	
3	222	104,9	M-I	2+	
4	230	105,7	F-I		Mauvais montage
5	219	108,0	M	2+	
6	205	78,8	F-I	2+	
7	231	123,5	F	2+	
8	231	125,4	M	2+	
9	134	20,2	I	1+	
10	223	99,1	I	2+	
11	256	182,3	F	2+	
12	181	65,2	F-I	1+	
13	200	81,5	F	2+	
14	132	20,5	I	1+	
15	170	50,2	I	2+	
16	197	90,6	F	2+	
17	130	19,5	I	1+	
18	120	16,7	I	1+	
19	160	38,7	F-I		Pas de centre
20	157	41,5	M	1+	
21	219	102,4	M	2+	
22	218	118,0	F-I	2+	
23	151	34,9	M-I	1+	
24	218	93,2	F-I	2+	
25	271	225,8	F	2+	
26	223	117,7	F	2+	
27	176	54,3	F-I	2+	Parasité
28	226	118,7	F	2+	
29	236	144,4	M	2+	
30	274	211,3	M-I	3+	
31	260	197,1	F	3+	

Filet 3

1	312	440,5	F	3+	
2	334	128,9	F-I	3+	
3	204	79,2	F-I		Mauvais montage
4	182	66,8	F-I		Mauvais montage
5	214	105,9	F-I		Mauvais montage
6	286	168,6	F	2+	

7	164	45,5	I		?
8	120	18,6	I	1+	
9	271	208,3	F	2+	
10	160	37,9	F-I	1+	
11	112	108,3	F	1+	
12	225	114,1	I	2+	
13	251	185,7	F	2+	
14	179	49,4	F-I	2+	
15	120	15,5	I	1+	
16	231	123,0	I	2+	
17	227	115,0	M	2+	
18	316	347,2	M	3+	
19	373	547,4	M	5+	
20	222	128,0	F	2+	
21	279	26,9	F	2+	
22	243	142,9	F-I	2+	
23	120	18,0	I	1+	
24	305	311,1	F	3+	
25	265	331,2	F	2+	

Filet 4

1	158	34,9	I	1+	
2	226	96,2	I	2+	
3	225	115,7	M	2+	
4	194	71,9	I	2+	
5	180	57,7	M		Mauvais montage
6	212	91,9	M-I		Mauvais montage
7	234	127,0	I	2+	
8	180	57,4	F	2+	
9	175	52,3	M		Écailles sales
10	225	103,0	M-I	2+	
11	203	76,2	F-I	2+	
12	228	120,0	M	2+	
13	199	66,6	I	2+	
14	162	38,2	I		Écailles superposées
15	151	31,2	I	1+	
16	204	86,2	F	2+	
17	312	354,4	F	3+	
18	311	331,1	M	3+	
19	375	530,3	M	4+	
20	149	29,5	I	1+	
21	255	173,8	F	2+	
22	223	111,0	M		Pas de centre
23	351	468,0	M	3+	
24	325	324,4	M	3+	
25	321	332,2	M-I	3+	
26	230	101,1	I	3+	
27	227	106,5	M	2+	

ANNEXE 3

Répartition des captures ichthyennes en fonction des engins de pêche utilisés

# Filet	Ombre de fontaine	Mulet perlé	Mulet à cornes	Méné de lac
1	50	4	10	6
2	31	20	16	12
3	25	2	8	4
4	27	5	18	5

Nasses

Ventre rouge du Nord	208
Mulet à corne	194
Ventre citron	41
Méné de lac	4
Ombre de fontaine	1

Présence de deux barrages de castors en amont de la rivière, courant nul et eau très profonde.

ANNEXE 4

Liste des ensemencements réalisés au lac Orignal

Date	Nombre	Lot	Longueur min (mm)	Longueur max (mm)	Stade de maturité
74-06-18	1300	BE-BERK-73	130	180	1+ An
97-09-09	1600	TOULADI	-	-	Fretin
97-09-16	1600	TOULADI	50	70	Fretin
98-09-24	5100	TOULADI	20	50	Fretin
98-11-13	1000	TOULADI	20	50	Fretin

Bassin: 220

Lac: 3693

Nom : Orignal

Espèce : Omble de fontaine

Annexe 5

Localisation du réseau routier permettant l'accès à l'émissaire du lac Orignal