

Diagnose écologique du lac des Quatre Martres de la réserve de Duchénier

Travail réalisé dans le cadre du cours d'activité de synthèse en aménagement de la faune

BIO-322-91

Présenté à

M. Yves Lemay

Par

Frédéric Deland

Université du Québec à Rimouski
18 avril 2002

Résumé

Une diagnose écologique du lac des Quatre Martres, dans la réserve faunique Duchénier au Bas Saint-Laurent, a été réalisée le 8 septembre 2001. Le but de cette étude est de cerner les causes du déclin du succès de pêche et d'évaluer son potentiel salmonicole, pour ensuite élaborer un plan d'action permettant d'améliorer la situation. Une caractérisation du plan d'eau fut effectuée, qui comprenait une bathymétrie complète, l'analyse physico-chimique, ainsi que l'évaluation du potentiel de frai. Par la suite, une étude de la population d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) par la pêche expérimentale fut réalisée, incluant les paramètres biométriques des ombles. Les statistiques de pêche ont aussi été analysées. L'étude de la morphométrie du lac a permis de déterminer que 99 % de la superficie du lac correspond à la zone préférentielle de l'omble de fontaine, signe d'une grande productivité. De même, les paramètres physico-chimiques ne révèlent aucun facteur pouvant limiter le potentiel de l'omble de fontaine. L'inventaire des sites de frai montre que les deux tributaires présentent un potentiel de reproduction nul, puisque leurs débits ne sont pas assez importants. L'émissaire, étant obstrué par une digue de castor, ne présente aucun potentiel. Quatre espèces de cyprins ont été capturées. Les paramètres biométriques démontrent que les ombles de fontaine ont un coefficient de condition supérieur à la moyenne. Le succès de pêche a diminué depuis 1982, pour atteindre son niveau le plus bas en 1990, et il a légèrement remonté jusqu'en 2001. Il a été démontré que cette baisse est attribuable à une baisse recrutement qui s'explique par l'arrêt du libre passage entre le lac des Quatre Martres et le lac Long 2. Il est donc recommandé d'améliorer la libre circulation entre les deux lacs afin de rétablir un effectif de population plus élevé et ainsi augmenter le succès de pêche.

Table des matières

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 MÉTHODE.....	2
2.1. Aire d'étude.....	2
2.2. Bathymétrie et morphométrie	3
2.3. Paramètres physico-chimiques.....	3
2.4. Inventaire des sites de frai.....	3
2.5. Inventaire ichtyologique.....	4
2.6. Exploitation par la pêche sportive.....	5
3.0. RÉSULTATS.....	5
3.1. Bathymétrie et morphométrie	5
3.2. Paramètres physico-chimiques.....	5
3.3. Inventaire des sites de frai.....	8
3.4. Inventaire ichtyologique.....	9
3.4.1. Résultats de la pêche expérimentale.....	9
3.4.2. Caractéristiques biométrique et structure d'âge des ombles de fontaines.....	12
3.5. Exploitation par la pêche sportive.....	14
3.6. Évolution de la récolte en fonction des séjours	16
4.0. DISCUSSION	17
4.1. Bathymétrie et morphométrie	17
4.2. Paramètres physico-chimiques.....	18
4.3. Inventaire des sites de frai.....	19
4.4. Inventaire ichtyologique.....	19
4.4.1. Résultats de la pêche expérimentale.....	19
4.4.2. Caractéristiques biométriques et structures d'âge des ombles de fontaine.....	20
4.5. Exploitation par la pêche sportive.....	21
4.5.1. Évolution de la récolte en fonction des séjours.....	21
5.0. CONCLUSION.....	22
6.0. RECOMMANDATION.....	23
RÉFÉRENCES	24
ANNEXES	25

Liste des tableaux

Tableau 1. Morphométrie du lac des Quatre Martres	7
Tableau 2. Paramètres physico-chimiques du lac des Quatre Martres obtenus le 8 septembre 2001	7
Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac des Quatre Martres	11
Tableau 4. Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac des Quatre Martres	12

Liste des figures

Figure 1.	Localisation du lac des Quatre Martres	2
Figure 2.	Bathymétrie du lac des Quatre Martres	6
Figure 3.	Distribution de l'oxygène dissous et de la température en Fonction de la profondeur pour le lac des Quatre Martres, 8 septembre 2001	8
Figure 4.	Localisation des sites de frai des ombles de fontaine au lac des Quatre Martres.	10
Figure 5.	Classes des longueurs des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac des Quatre Martres.	13
Figure 6.	Distribution des groupes d'âges des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac des Quatre Martres.	13
Figure 7.	Évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive sur l'omble de fontaine au lac des Quatre Martres de 1980 à 2001.	14
Figure 8.	Évolution du succès de la pêche sportive et du poids moyen des ombles De fontaine au lac des Quatre Martres de 1980 à 2001	16
Figure 9.	Évolution du succès de la pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine et des ombles chevalier du lac Long 1 de 1977 à 2001.	17

Liste des annexes

Annexe 1. Position des filets expérimentaux installés lors de la présente étude	25
Annexe 2. Données brutes de la pêche expérimentale du lac des Quatre Martres le 8 septembre 2001	26
Annexe 3 Statistique de pêche sportive de 1980 à 2001	27

1.0. Introduction

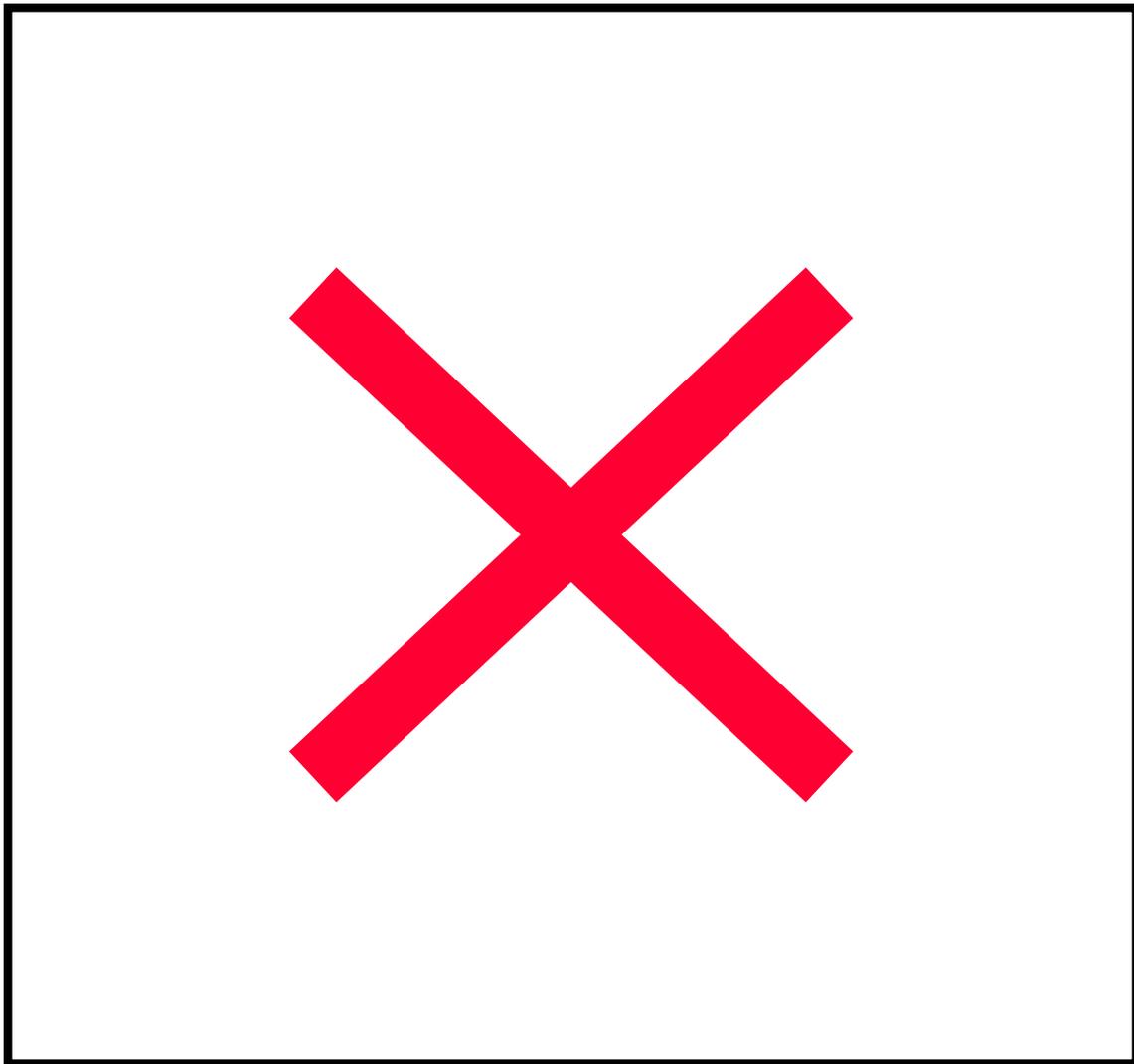
La pêche sportive constitue au Québec une activité dont l'apport économique et touristique sont très importants, particulièrement en région, puis que la majorité des plans d'eau offrant une bonne qualité de pêche se trouvent hors des grands centres urbains. L'espèce la plus recherchée est sans contredit l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). La réserve faunique Duchénier, située dans le Bas Saint-Laurent, fait partie des territoires structurés dont le potentiel de certains lacs a chuté depuis quelques années. Plusieurs de ses plans d'eau ont été étudiés et ont permis de cerner quelques facteurs limitants pour l'omble de fontaine. Que ce soit Beaudry et *al.* ou bien Gendron et *al.*, tous ont proposé des aménagements afin de restaurer les diverses populations présentes dans la réserve.

Le lac des Quatre Martres, présente des signes de déclin périodique de sa population d'ombles de fontaine. En effet, la récolte annuelle par la pêche peut passer du simple au double d'une année à l'autre avec un effort de pêche relativement constant; ce qui inquiète les gestionnaires de la réserve. Ce petit lac aux captures impressionnantes se doit d'être étudié afin de bien gérer cette ressource si fragile. Il fut alors convenu de faire une diagnose écologique axée sur le potentiel salmonicole dans le but de déterminer les causes des fluctuations observées sur l'exploitation. Des recommandations pourront être suggérées afin de préserver une excellente qualité de pêche dans ce plan d'eau.

2.0 Matériel et méthode

2.1 Aire d'étude

La diagnose fut effectuée sur le lac des Quatre Martres (68°40'50'' O et 48°08'45''), de la réserve faunique Duchénier, situé à environ 40 km au sud ouest de Rimouski. Elle s'est déroulée le 8 et 9 septembre 2001 (figure 1). Le lac des Quatre Martres est situé dans le bassin hydrographique de la rivière Rimouski (0220-3671).



2.2 Bathymétrie et morphométrie

La bathymétrie du lac des Quatre Martres a été obtenue à l'aide d'un échosondeur de marque Raytheon 500. Pour une précision adéquate, les isobathes ont été tracés à tous les mètres. Un planimètre de marque Placom modèle KP90N fut utilisé pour calculer la superficie, le volume total du lac. De plus, un curvimètre a été nécessaire pour le calcul du périmètre du lac. Avec toutes ces données, il fut possible de calculer la superficie totale, la superficie de la zone 0-6 mètres, le volume total, la profondeur moyenne (Z_{moyen}), le rapport Z_{moyen} / Z_{max} et le développement de la rive (D_L). La profondeur maximale (Z_{max}) fut relevée directement sur le terrain indépendamment des transects. Toutes ces variables permettront d'étudier la productivité du lac.

2.3 Paramètres physico-chimiques

Les différents paramètres physico-chimiques ont été recueillis à l'endroit le plus profond du lac, soit à 7 m de profondeur. Le pH, la conductivité (en $\mu\text{mhos/cm}$) et les solides totaux dissous (en ppm) ont été mesurés avec un appareil de la compagnie Hanna Instrument H 19812. Les prélèvements ont été obtenus par un échantillonneur d'eau horizontal à la surface et des profondeurs de 3 et 6 m. Le disque de Secchi de 20 cm de diamètre a permis de déterminer la transparence de l'eau. La concentration en oxygène dissous (mg/L) et la température ($^{\circ}\text{C}$) ont été obtenus de la surface jusqu'à une profondeur de 7 mètres à tous les mètres avec un oxymètre YSI 58.

2.4 Inventaire des sites de frai

L'inventaire des aires de frai potentielles a été effectué à bord d'une embarcation et avec l'aide d'un aquascope. Les frayères potentielles pour l'omble de fontaine ont été quantifiées et reportées sur une carte. La nature du substrat et la dimension de la zone sur les rives du lac ont été répertoriées selon les normes du MEF (1994). Les deux tributaires et l'émissaire ont été inventoriés dans le but de vérifier la présence de sites de frai potentiels.

2.5 Inventaire ichtyologique

La caractérisation de la faune ichthyenne du lac des Quatre Martres a été effectuée selon les normes du MEF (1994) pour l'omble de fontaine. Les filets expérimentaux utilisés, au nombre de quatre, ont été installés pour un échantillonnage représentatif du lac (figure 5). Ces derniers ont été installés en fin d'après-midi et relevés le lendemain matin, pour une période de pêche d'environ 16 heures, ce qui correspond à une nuit-filet. Les filets utilisés possédaient une longueur de 22,8 mètres par 1,8 mètre de hauteur, composé de six panneaux dont les mailles varient de 25 à 76 mm. Pour compléter l'inventaire, dix nasses appâtées avec du pain blanc ont été disposées le long de la rive aléatoirement, pour une période de 16 heures.

Les spécimens capturés dans les filets ont été congelés et ceux pris dans les nasses ont été conservés dans du formol pour être analysés par la suite au laboratoire. Tous les spécimens capturés ont été identifiés à l'espèce et dénombrés pour en déterminer l'abondance relative. La capture par unité d'effort (CPUE) a été calculée pour chacune des espèces. En ce qui a trait à l'omble de fontaine, les paramètres suivants ont été examinés, soit : le poids moyen, qui a permis de déterminer la biomasse par unité d'effort (BPUE), la longueur totale et le sexe. De plus des écailles ont été prélevées derrière la nageoire dorsale et au-dessus de la ligne latérale, sur tous les ombles afin de déterminer l'âge des individus. Celles-ci ont été nettoyées à l'aide d'une solution de KOH à 4 % et par la suite montées entre deux lames. La lecture s'est effectuée à l'aide d'un projecteur scalaire.

De plus, ces paramètres ont permis de caractériser la population d'ombles de fontaine, en établissant la structure d'âge, le coefficient de condition, ainsi que la distribution des longueurs dans la communauté.

2.6 Exploitation par la pêche sportive

Les données statistiques de pêche sportive relative à l'exploitation de l'omble de fontaine ont été fournies par les gestionnaires de la Réserve faunique Duchénier pour la période de 1980 à 2001. Les paramètres obtenus de ces statistiques sont : l'effort et le succès de pêche, le poids moyen des captures et la récolte totale par année. De plus, une courbe tendance de la récolte en fonction des séjours a été calculée.

3.0 Résultats

3.1 Bathymétrie et morphométrie

La bathymétrie du lac des Quatre Martres est représentée à la figure 2. Ce plan d'eau de 15 hectares possède deux tributaires et un émissaire qui le relie au lac Long 2 (figure 1). La profondeur maximale est de 7 mètres. Ainsi, 99 % du lac est occupé par la zone 0-6 m (tableau 1). Le volume total du lac a été estimé à 529 683 m³ et la profondeur moyenne à 3,6 m. Le rapport $Z_{\text{moyen}} / Z_{\text{max}}$ est de 0,51, ce qui nous indique une forme parabolique. De plus, son périmètre est de 2,3 km et le développement de la rive (D_L) est de 1,68, ce qui indique un lac assez régulier. Le lac des Quatre Martres a une longueur maximale de 930 m et une largeur maximale de 300 m, ce qui lui donne un aspect ovale étiré.

3.2 Paramètres physico-chimiques

Le tableau 2 ainsi que la figure 3 présentent les données de la physico-chimie du lac des Quatre Martres, du 8 septembre 2001. Selon le tableau 2, le lac est alcalin en surface avec un pH de 8,2 et devient près d'une valeur neutre plus en profondeur soit à 6 m. Les résultats pour la conductivité sont remarquablement stables à 120 $\mu\text{mhos/cm}$ tant à la surface qu'à 6 m de profondeur. Les solides totaux dissous sont fortement corrélés avec les valeurs de la conductivité. Les données sont stables avec 60 ppm sur toute la colonne d'eau. La transparence est enregistrée à 2,5 m.

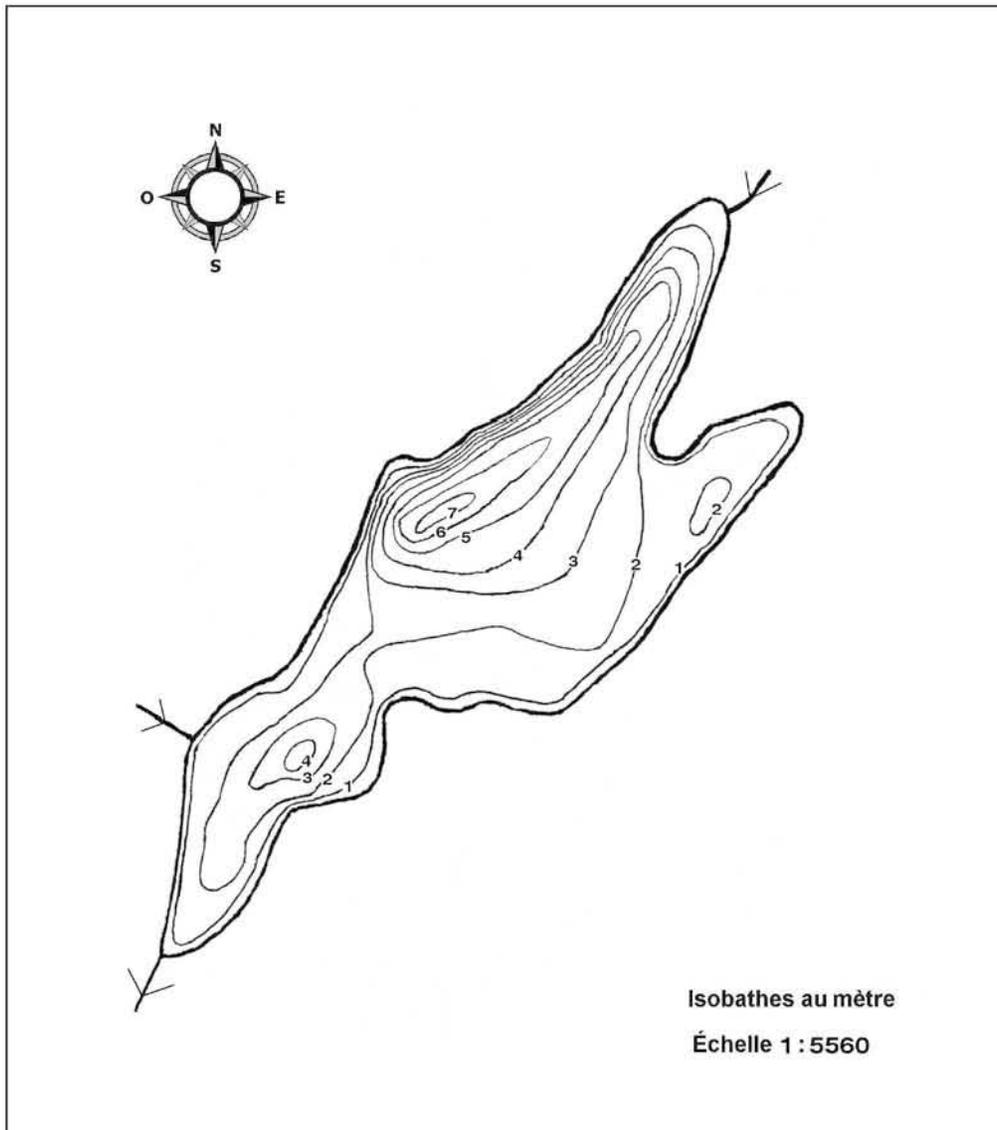


Figure 2: Carte bathymétrique du lac des Quatre Martres.

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac des Quatre Martres.

Caractéristiques morphométriques	Lac des Quatre Martres
Longueur maximale	930 m
Largeur maximale	300 m
Périmètre	2,3 km
Superficie totale	14,8 ha
Superficie de la zone 0-6 mètres	14,6 ha (99%)
Volume total	529683 m ³
Profondeur maximale (Z max)	7 m
Profondeur moyenne (Z moyen)	3,6 m
Développement de la rive	1,68
Rapport Z moyen / Z max	0,51

Profondeur de Secchi = 2,5 m.

Tableau 2. Paramètres physico-chimiques du Lac des Quatre Martres obtenus le 8 septembre 2001

Profondeur (m)	pH	Conductivité (µmhos)	Solides totaux dissous ppm
Surface	8,2	120	60
3	8,2	120	60
6	7,5	120	60

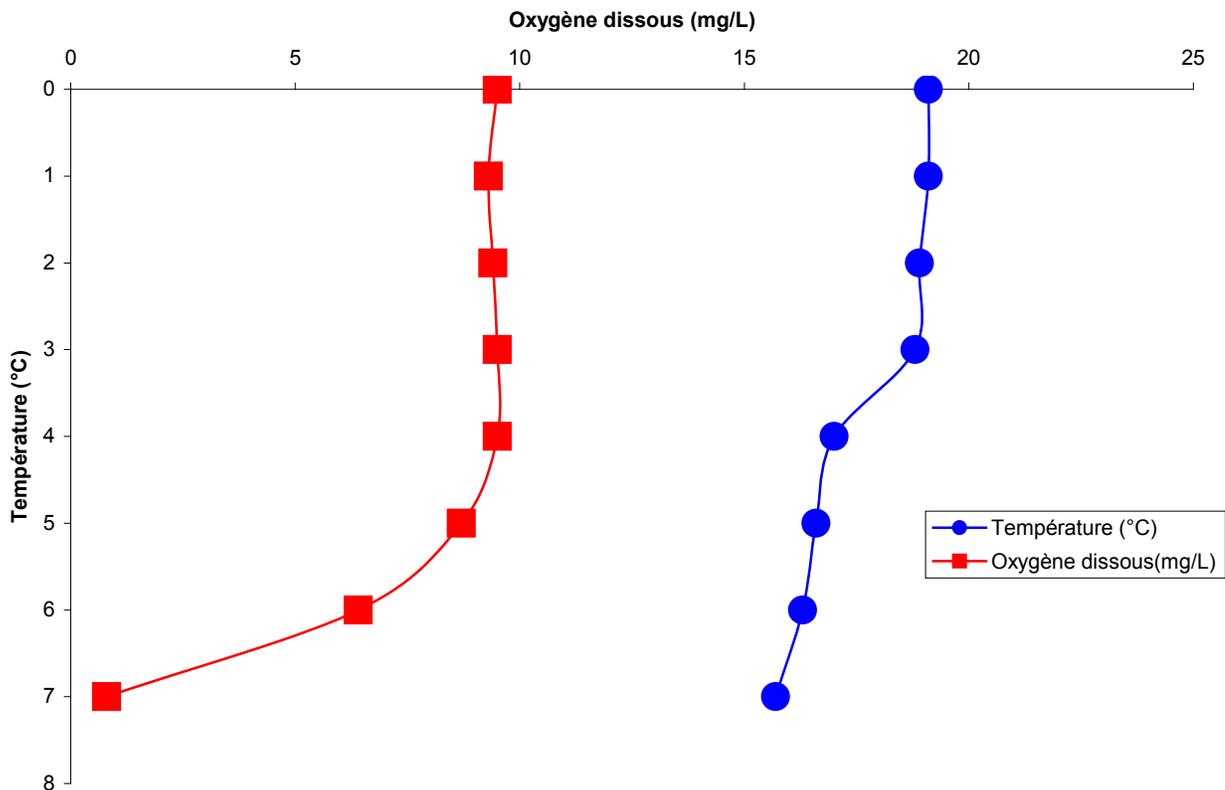


Figure 3. Distribution de l'oxygène dissous et de la température en fonction de la profondeur pour le lac des Quatre Martres, le 8 septembre 2001.

3.3 Inventaire des sites de frai

À la suite de l'inventaire des rives du lac, des deux tributaires et de l'émissaire, les sites potentiels de frai ont été déterminés et sont représentés à la figure 4. D'après les observations réalisées lors de la diagnose du lac des Quatre Martres, les tributaires et l'émissaire n'offrent pas de potentiel de frai. En effet, des accumulations de débris organiques sont présentes tout au long des tributaires, ceci en raison du manque de débit dans ces deux derniers. De plus, la présence d'un barrage de castor dans l'émissaire bloque l'accès vers le lac Long 2 et maintient le niveau d'eau plus élevé d'environ 40 cm. La nature du substrat qui se retrouve à cet endroit correspond à de la matière organique accumulée en abondance. En aval du barrage, la végétation gagne sur l'émissaire en réduisant sa largeur et sa profondeur tout en lui conférant une allure d'eutrophisation.

Ainsi le potentiel de fraie se trouve sur le littoral du lac. La forte majorité des frayères est composée de gravier et de galet. Le meilleur potentiel de fraie se trouve à l'extrémité nord, à l'intérieur d'une petite baie. Ces sites, ont des longueurs allant de 5 à 20 m et sont classés par importance.

3.4 Inventaire ichtyologique

3.4.1 Résultats de la pêche expérimentale

L'ensemble des engins de capture a permis une récolte de 788 poissons répartis en cinq espèces (tableau 3). Les filets expérimentaux ont capturés 79 poissons répartis en deux espèces dont l'Omble de fontaine [44,3 %] et le Mulet perlé (*Margariscus margarita*) [55,7 %]. La récolte d'ombles de fontaine a fourni une capture par unité d'effort (CPUE) de 8,8 individus par nuit-filet et la biomasse par unité d'effort (BPUE) est de 1,9 Kg/nuit-filet. Dans le cas des nasses, quatre espèces de cyprins ont été identifiées pour un total de 709 individus dans les espèces suivantes : le Ventre rouge du Nord (*Phoxinus eos*) [40,5 %], le Ventre citron (*Phoxinus neogaeus*) [15,1 %], le Tête-de-boule (*Pimephales promelas*) [39,6 %] et le Mulet perlé [4,8 %].

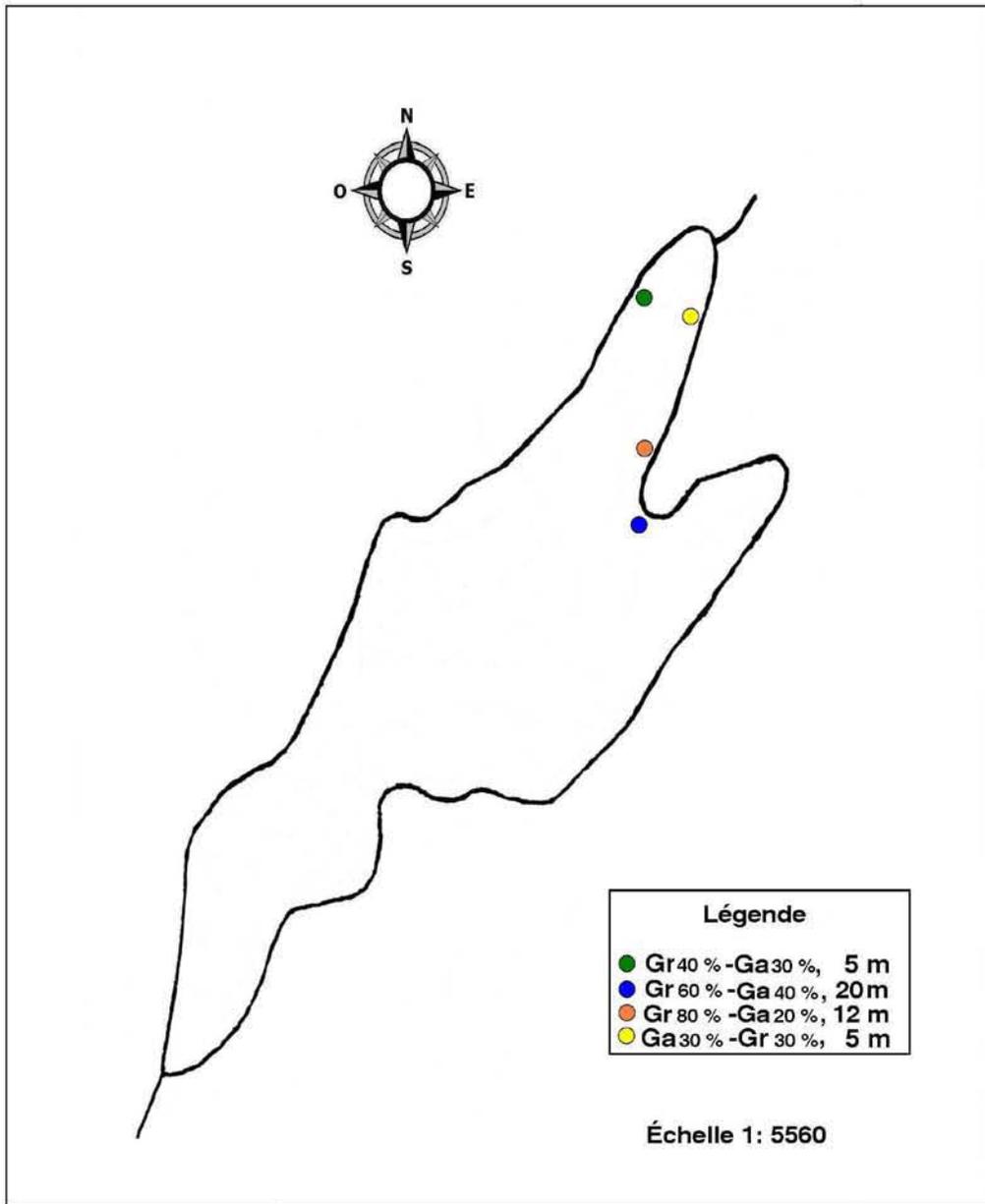


Figure 4. Localisation des sites potentiels de fraie des ombles de fontaine au lac des Quatre Martres.

Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac des Quatre Martres.

Engin de capture	Effort	Espèces	Nombre d'individus	abondance relative (%)	CPUE*	BPUE**
Filet maillant	4	<i>Salvelinus fontinalis</i>	35	44,3	8,8	1,8
		<i>Margariscus margarita</i>	44	55,7	11,0	--***
		Total	79	100,0	19,8	1,8
Nasse	10	<i>Phoxinus eos</i>	287	40,5	28,7	--
		<i>Phoxinus neogaeus</i>	107	15,1	10,7	--
		<i>Pimephales promelas</i>	281	39,6	28,1	--
		<i>Margariscus margarita</i>	34	4,8	3,4	--
		Total	709	100,0	70,9	--
TOTAL			788			

- * 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.
- ***--: Absence de donnée.

3.4.2 Caractéristiques biométriques et structure d'âge des ombles de fontaine

Le tableau 4, démontre que l'échantillon d'ombles de fontaine du lac des Quatre Martres possèdent un poids moyen de 211 g et une longueur moyenne de 247 mm. Les résultats varient en fonction du sexe, les mâles étant en moyenne plus imposants et plus longs, soit 288,0 g et 277 mm, comparativement à 183 g et 238 mm pour les femelles. Le coefficient de condition varie peu selon les sexes, soit 1,16 pour les mâles et 1,14 pour les femelles. L'âge moyen est supérieur chez les mâles que les femelles, c'est-à-dire : 3,3 ans et 2,6 ans respectivement.

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

Individus	Longueur totale (mm)			Masse (g)			Coefficient de condition	Age moyen
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.		
Mâles (n=15)	168,0	365,0	276,7	54,0	649,8	288,0	1,16	3,3
Femelles (n=8)	165,0	343,0	237,6	49,7	535,5	182,5	1,14	2,6
Indéterminés (n=12)	159,0	232,0	194,1	42,3	133,0	84,2	1,09	2,0
Total (n=35)	159,0	360,0	246,7	42,3	649,8	211,3	1,41	2,7

La distribution de ces classes de longueur démontre que la plupart des individus ont une longueur comprise entre 179,0 et 269,0 mm et que les individus plus grand que 360,0 mm sont rares (figure 5). En ce qui concerne les classes d'âge, les individus 2+ dominent la population avec 17 individus (49%) de l'effectif (figure 7), les individus 3+ suivent ce nombre de très près avec 7 individus (20%). Les classes 4+ et 5+ sont respectivement représentées par cinq (14%) et quatre (11%) individus alors que la classe 1+ est représentée que par deux individus(6%).

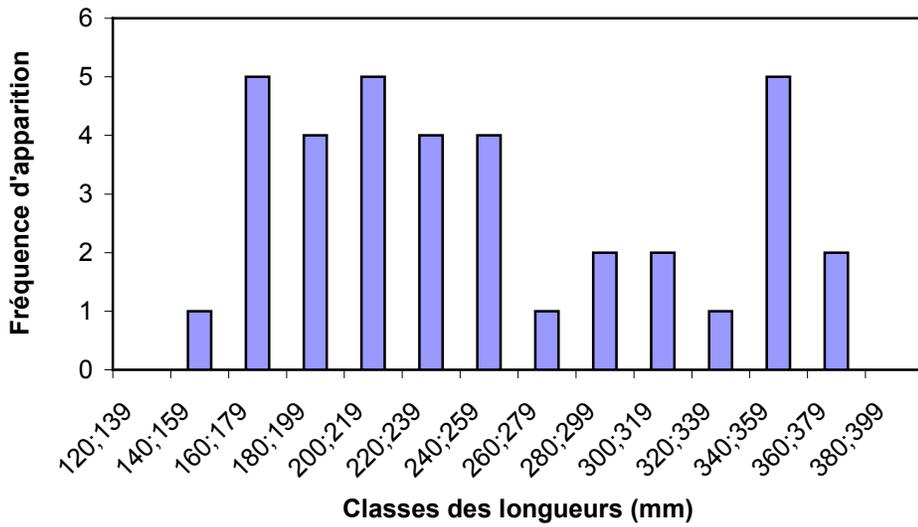


Figure 5. Classes des longueurs des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac des Quatre Martres.

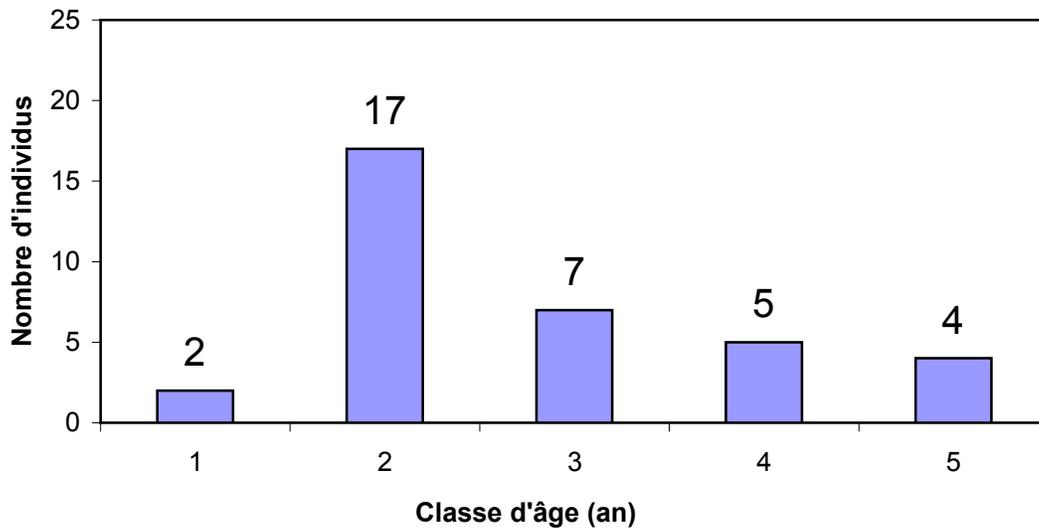


Figure 6. Distribution des groupes d'âges des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac des Quatre Martres.

3.5 Exploitation par la pêche sportive

L'évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive de l'omble de fontaine sur ce plan d'eau pour les années comprises entre 1980 et 2001 sont représentés à la figure 7. Une forte diminution des poissons récoltés est observée de 1982 à 1987, passant de 554 à 144 omblés. Une légère remontée se fait sentir en 1988 mais une chute menant à 44 individus en 1989 indique la plus faible récolte. Suite à l'arrêt de la pêche en 1990, la récolte oscille entre 86 et 291 individus (annexe 3).

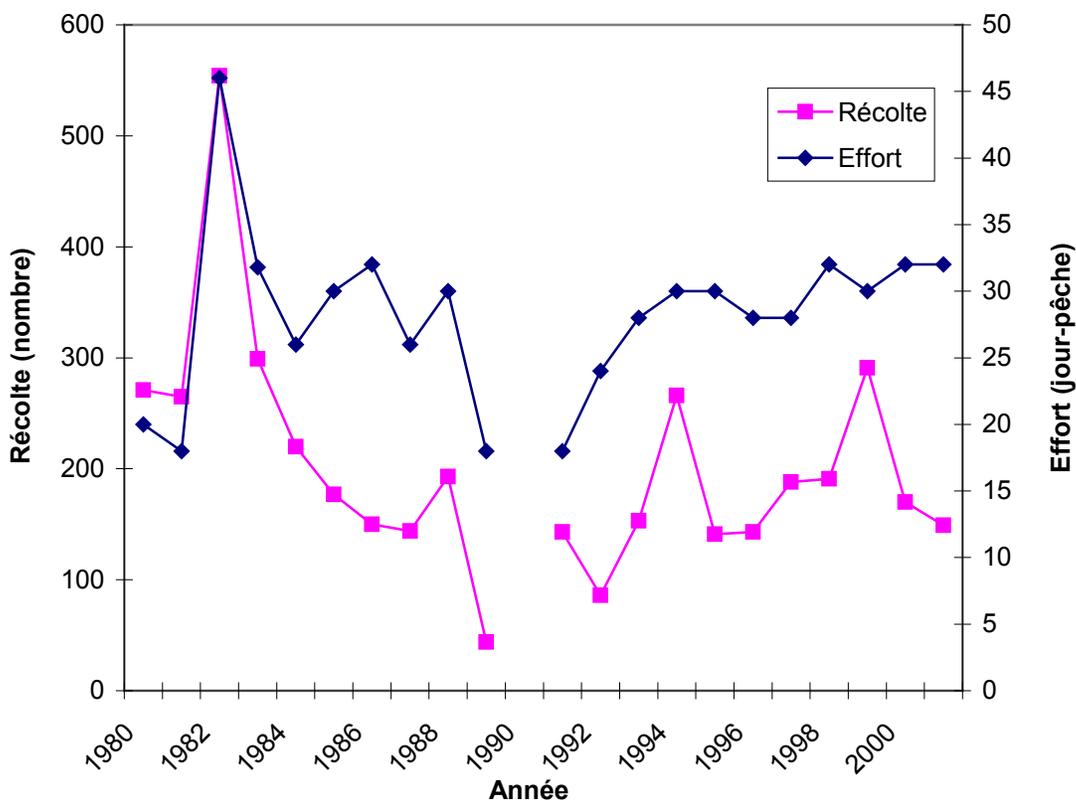


Figure 7. Évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac des Quatre Martres de 1980 à 2001.

Pour ce qui est de l'effort de pêche, il est de 20 jours-pêche en 1980 et connaît une augmentation de plus du double pour atteindre 46 jours-pêche en 1982 (annexe 3). À partir de 1983, il oscille entre 32 et 30 jusqu'en 1988. Les années 1989 et 1991 connaissent les plus bas rendements avec 18 jours-pêche et par la suite il ne dépassera pas 32 jours-pêche.

L'évolution du succès de la pêche sportive et du poids moyen des ombles du lac des Quatre Martres de 1980 à 2001 sont présentés à la figure 9. Il est à remarquer que le succès est inversement proportionnel au poids moyen des individus capturés. C'est en 1981 que le succès est à son maximum avec 14,7 ombles par jour-pêche. Par la suite, on observe une chute jusqu'en 1986 avec 4,7 ombles par jour-pêche. A près deux années relativement stables, le succès atteint son point le plus bas en 1989 à moins de 2,4 ombles par jour-pêche. Avec la reprise de la pêche en 1991, le succès se retrouve avec 7,9 prises par jour-pêche et fait de grandes oscillations variant de 3,6 ombles en 1992, de 8,9 ombles en 1994, de 4,7 ombles en 1995, de 9,7 ombles en 1999 et se termine avec 4,7 en 2001. Soulignons finalement qu'entre 1980 et 2001, le rendement a fluctué entre 2,1 et 8,7 kg/ha (annexe 3) pour une moyenne de 4,3 kg/ha.

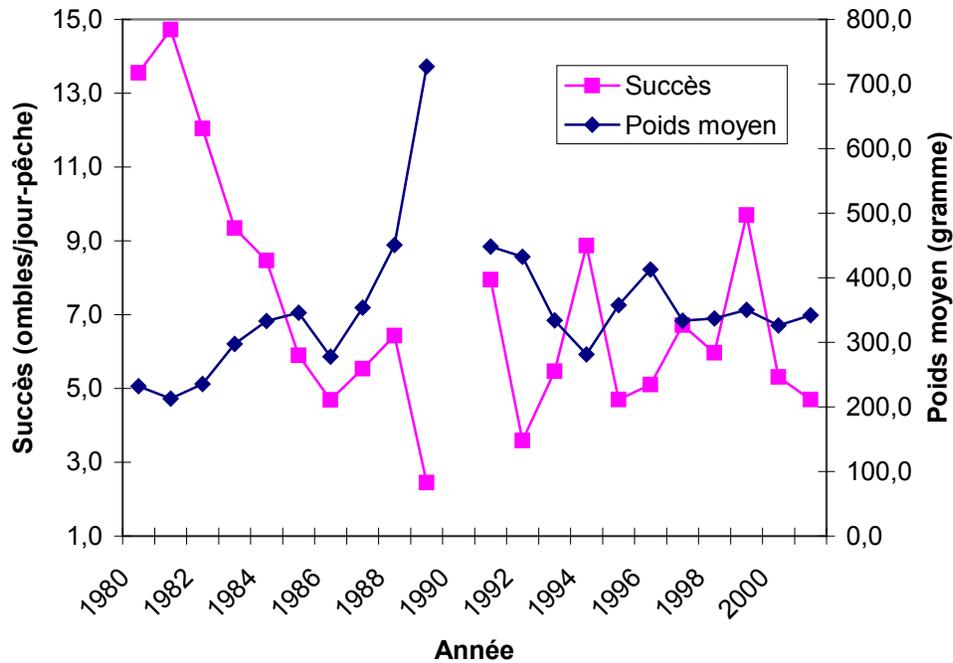


Figure 8. Évolution du succès de pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine du lac des Quatre Martres de 1980 à 2001.

3.6 Évolution de la récolte en fonction des séjours

La figure 9 présente la récolte de s ombles de fontaine en fonction de s huit séjours de pêche sur le lac des Quatre Martres de 1997 à 2001. Au séjour 1, les captures varient de 35 à 55 prises et au séjour 8, de deux à quatorze prises pour les cinq années étudiées. Seulement l'année 1999 montre une hausse des séjours 2, 3, 4, et 5 par rapport au séjour 1. L'année la moins productive est 1998 qui dégringole tout au long des séjours sauf à son dernier où elle a augmenté de sept captures. La courbe des tendances générales démontre une très nette diminution des captures d'un séjour à l'autre avec une différence moyenne de prises de 6,5 poissons.

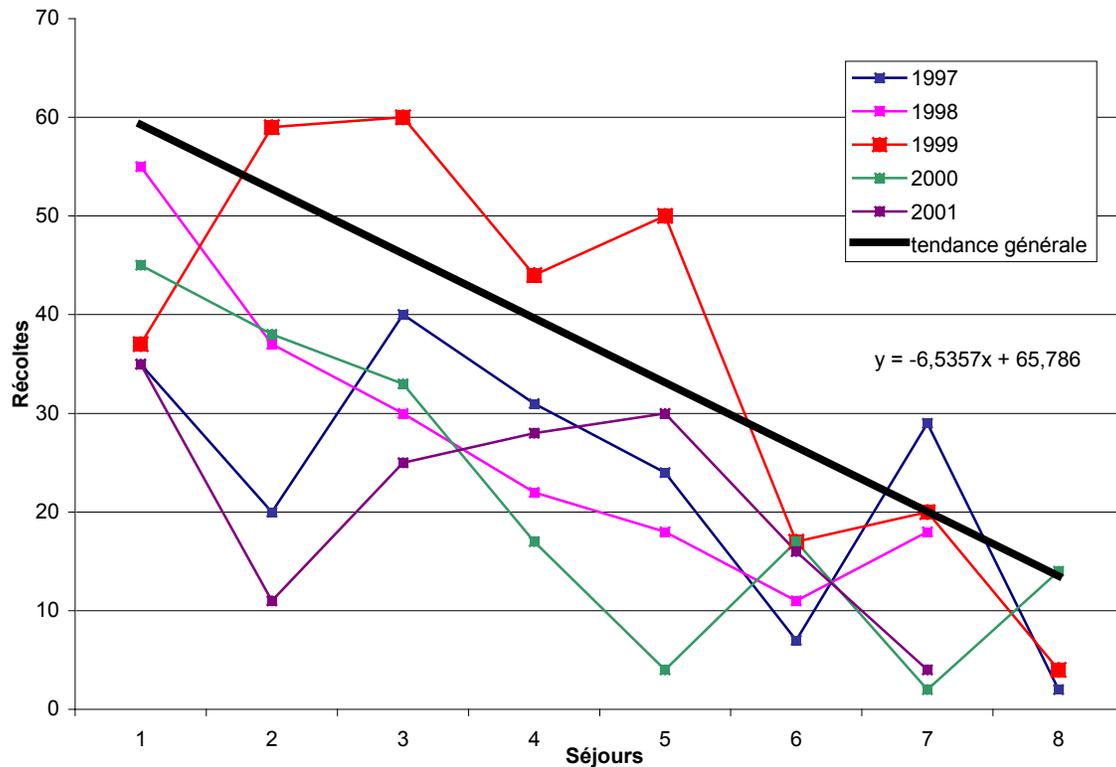


Figure 9 Récolte d'ombles de fontaine en fonction des séjours de pêche de 1997 à 2001 au lac des Quatre Martres.

4.0 Discussion

4.1 Bathymétrie et morphométrie

Le lac des Quatre Martres est de forme elliptique avec 930 m de long et 300 m de large. Un développement de la rive de 1,68, une profondeur de Scocchi de 2,5 m et une profondeur moyenne de 3,6 m favorisent la présence de zones qui offrent une forte productivité (Cole, 1994 ; Wetzel, 1975). De plus, la zone 0-6 m représente 99% de la superficie du lac et c'est cette zone qui offre la plus grande disponibilité alimentaire pour l'omble de fontaine, étant donné leur régime alimentaire carnivore et très diversifié (Scott et Crossman, 1974). Le rapport de la profondeur moyenne sur la profondeur maximale de

0,51 suggère l'aspect d'un lac en forme de parabole à tendance étroite (Caron, 2001). Puisque les caractéristiques de ce plan d'eau ne lui permettent pas d'atteindre une profondeur suffisante pour avoir une stratification thermique, il pourrait être facilement qualifié de baie dans l'ensemble d'un réseau lacustre.

4.2 Paramètres physico-chimiques

Les sols de la région du bas Saint-Laurent sont riches en calcaire et permettent un bon pouvoir tampon, ce qui expliquerait les valeurs en pH alcalin du lac des Quatre Martres. L'omble de fontaine est une espèce tolérante à des variations de pH entre 4,1 et 9,5, ainsi le pH de l'eau du lac des Quatre Martres ne devrait pas affecter la population d'ombles de fontaine. Une forte conductivité est un indice d'une minéralisation adéquate de l'eau. Étant donné l'assise géologique du lac, la nature calcaire de ce dernier possède une conductivité comprise dans la normale soit entre 50 et 100 $\mu\text{mhos/cm}$ et qui peut même atteindre 250 $\mu\text{mhos/cm}$ en profondeur. Les solides totaux dissous sont corrélés avec la conductivité de l'eau. Les salmonidés ne sont pas affectés par la conductivité, mais l'abondance de la production primaire à la base de la chaîne alimentaire est affectée par la conductivité et par les solides totaux dissous (Lamoureux et Courtois, 1986).

La quantité d'oxygène dans le lac des Quatre Martres est plus importante en surface et illustre une courbe de l'oxygène dissous typique des lacs productifs : eutrophes. De la surface jusqu'au fond, la lumière est disponible et il n'y a donc pas de stratification thermique. Du à toutes les caractéristiques nommées précédemment, il est de forte productivité et par le fait que la lumière pénètre jusqu'au fond, l'ensemble de son volume est mis à contribution. L'omble de fontaine, qui affectionne les eaux fraîches, ne sera pas affectée par des lacs avec des températures inférieures à 20°C (Scott et Crossman, 1974). En général, les salmonidés nécessitent des concentrations en oxygènes minimales de 6-7 ppm (Ringer et Hall, 1975). Ces facteurs laissent présumer que l'habitat favorable pour l'omble de fontaine se retrouve dans la zone 0-6 m qui occupe la presque totalité de la superficie du plan d'eau, puisque la concentration en oxygène dissous chute de manière

drastique en profondeur. Ce lac possède donc un potentiel physico-chimique élevé pour l'omble de fontaine.

4.3 Inventaire des sites de frai

L'omble de fontaine exige pour sa reproduction des fonds de graviers oxygénés (Power, 1980), ce qui fait en sorte que les tributaires du lac des Quatre Martres ne possèdent aucune aire potentielle de frai. Lors de notre visite en septembre 2001, une dique de castor, sur l'émissaire, obstruait et empêchait toute communication vers le lac Long 2.

L'absence de site de frai en ruisseau oblige vraisemblablement l'omble de fontaine à frayer en lac. Dans un milieu lacustre, l'omble recherche les sites graveleux exempts de matière organique, en raison de l'action des vents dominants. Dans le cas de ce lac, les vents dominants proviennent du nord-ouest. Suite à la caractérisation des frayères dans cette étude, cela fournit un constat peu reluisant du potentiel de frai dans ce plan d'eau. Seulement quatre sites potentiels ont été retenus (figure 4). Ainsi, la possibilité de frai en lac est faible. L'absence de courant réduit le taux de survie des alevins (Power, 1980). Ce qui amène à dire qu'il ne doit pas y avoir beaucoup de reproduction parce que seulement deux individus 1+ furent récoltés.

4.4 Inventaire ichtyologique

4.4.1 Résultats de la pêche expérimentale

Le lac des Quatre Martres supporte une faune ichthyenne diversifiée puisque six espèces de poisson sont présentes. Le Mulet perlé est présent en plus grand nombre (56 %) que l'Omble de fontaine (44 %) dans les filets expérimentaux. Ce cyprinidé est un compétiteur potentiel de jeunes ombles de fontaine, puisqu'il a une alimentation planctonophage qui se rapproche de celle de jeunes salmonidés (Scott et Crossman, 1974). De plus, sa morphologie semblable au Mulet à cornes est mieux adaptée dans la quête de petites proies benthique dont se nourrit les jeunes ombles (Bourke et al., 1999).

Les autres espèces de cyprinidés auraient un impact moindre puisqu'ils ont un régime alimentaire plutôt planctonophage.

4.4.2 Caractéristiques biométriques et structure d'âge des ombles de fontaine

Les paramètres biométriques indiquent que les ombles de fontaine présents dans le lac des Quatre Martres sont plus longs et plus gros que ceux des lacs de la région immédiate. En effet, Delisle *et al.* (2001), ont obtenu en moyenne une longueur de 248 mm et une masse moyenne de 161,8 g dans le lac Long 1 et Gendron *et al.* (2000), ont obtenu respectivement 248,7 mm et 177,0 g dans le lac Caribou ainsi que Beaudry *et al.* (1998), ont obtenu une moyenne de longueur de 219 mm et une masse moyenne de 167,8 g dans le lac des Grosses Truites I.

En ce qui concerne le facteur de condition, qui révèle l'état de santé général d'une population, une valeur égale à 1 chez l'omble de fontaine reflète un excellent état de santé (Wotton, 1990 dans Beaudry *et al.*, 1998). Les valeurs retrouvées dans le lac des Quatre Martres montrent un état de santé supérieur de individus puisque les valeurs supérieures à près de 50 % de l'état normal. Cependant, la pêche ayant eut lieu au début de septembre, soit à l'approche de la période frai, la masse des gonades chez les deux sexes était significativement importante dans la détermination de leur poids. Le facteur masse entrant dans le calcul de l'indice de condition, ce dernier a pu être surévalué (Bélangier *et al.*, 1997). Les individus immatures présentent quant à eux un indice de condition très près de la normale.

La distribution des classes d'âge obtenue lors de la pêche expérimentale est typique d'une population exploitée puisque la grande majorité des individus fait partie de la classe 2+. La présence dans une proportion appréciable d'individus âgés (3+, 4+ et 5+) explique pourquoi le poids moyen des individus capturés soit élevé. Par contre, la représentation de la cohorte des 1+ est faible. Cela peut dû au fait que le recrutement soit faible en raison du manque de frayères. En fait, il est possible que l'apport d'ombles de fontaine dans le lac des Quatre Martres proviennent en bonne partie du lac Long 2 qui sont en

contact l'un et l'autre. Rappelons aussi que le lac Long 2 est aussi en contact direct avec le lac des Baies. Cet élément de discussion sera développé plus en détails dans les prochaines sections.

4.5 Exploitation par la pêche sportive

L'analyse des statistiques de pêche des années 1980 à 2001 (figure 7 et 8) permet de constater une baisse importante de la récolte de 1980 à 1989, et un retour en dents de scie de 1991 à 2001. Un document interne de la Réserve faunique Duchénier explique l'arrêt de la pêche en 1989 par une diminution de la population dû à un barrage de castor sur l'émissaire coupant ainsi la communication avec le lac Long 2. En fait, ce dernier plan d'eau pourrait fournir un apport non négligeable d'ombles de fontaine au lac des Quatre Martres. Une situation semblable a été observée au lac des Grosses truites III, en 1998; elle a été corrigée par la mise en place de structures favorisant la libre circulation entre les plans d'eau permettant ainsi une augmentation du succès total (Beaudry *et al*, 1998).

Suite à l'arrêt de la pêche en 1990, l'exploitation piscicole s'est améliorée avec un succès de pêche de 7,9 ombles/jour-pêche en 1991. La qualité de pêche est toutefois variable avec une récolte et un succès qui fluctuent considérablement entre 1991 et 2001. En fait, il apparaît clair, compte tenu de l'état des frayères, que l'on ne peut faire subir une pêche excessive en raison du recrutement limité. Par contre des stratégies d'exploitation devrait être mises en place pour assurer une certaine stabilité au niveau de la récolte et du succès de pêche. Nous aborderons ce sujet plus en détail à la section recommandations.

4.5.1 Évolution de la récolte en fonction des séjours

L'analyse des statistiques des séjours 1 à 8 des années 1997 à 2001 (figure 9) permet de constater une baisse constante du nombre de captures en fonction des séjours au lac des Quatre Martres. La diminution de près de 6,5 ombles de séjour en séjour indique que

l'exploitation actuel est à son maximum et qu'il serait difficile, dans le contexte actuel d'envisager un effort de pêche supérieur à ce qui se fait présentement.

5.0 Conclusion

La présente diagnose ichtyologique du lac des Quatre Martres a permis de caractériser et d'évaluer le potentiel salmonicole du plan d'eau dans le but de le bonifier. Avec tous les moyens déployés et les résultats obtenus, il apparaît que l'écosystème lacustre ne parvient pas à satisfaire entièrement les exigences de l'omble de fontaine. En ce sens, aucune aire de fraie n'est disponible et les cours d'eau ne permettent pas d'optimiser le potentiel reproducteur de la population. Celle-ci doit frayer en lac sur des sites pauvres en potentiel.

De plus, la présence de cyprinidés compétiteurs en quantité non négligeable (*Margariscus margarita*) pourrait affecter la population salmonicole, en compétitionnant avec les juvéniles au niveau de la ressource alimentaire.

Au niveau de la pêche sportive, il apparaît clair que le lac des Quatre Martres possède un potentiel salmonicole moyen mais tout de même intéressant, notamment au niveau de la taille des spécimens récoltés qui possèdent un poids moyen supérieur à 300 grammes et de son rendement moyen de 4,3 kg/ha. Comme il est mentionné plus haut, il existe une lacune par rapport au recrutement ce qui a entre autre pour conséquence de causer une instabilité au niveau de la récolte. Puisque le potentiel de fraie est faible et que la possibilité de l'améliorer est à toute fin nul, la communication entre le lac des Quatre Martres et le lac Long 2 apparaît indispensable pour s'assurer d'un apport en ombles de fontaine. Sur le plan hydrographique, le lac des Quatre Martres est ni plus ni moins qu'une baie du lac Long 2 ce qui met en évidence l'importance de leur interconnexion.

6.0 Recommandations

Dans le but de restaurer la qualité de la pêche sportive du lac des Quatre Martres, des actions doivent être entreprises principalement sur l'émissaire, à fin de garder la communication entre le lac des Quatre Martres et le lac Long 2 et de maintenir le niveau d'eau au moins au niveau actuel. Ce passage est primordial pour préserver l'effectif de la population. L'émissaire étant le contact avec les lacs Long 2 et des Baies d'où proviendrait une bonne part du recrutement. Une digue pourvue d'une échelle à poisson devrait y être aménagée pour maintenir le niveau d'eau et permettre la libre circulation des salmonidés. Si l'on se fie à l'expérience du lac Grosses Truites III et du Grand lac Touladi, les résultats escomptés devraient être positifs. De plus, il est recommandé de maintenir l'effort actuel de pêche (30-32 jours), soit l'équivalent de huit séjours de pêche. L'éventualité de soutenir le lac des Quatre Martres avec de l'ensemencement de soutien est à proscrire en raison des répercussions négatives qui s'en suivraient sur le pool génétique sur ce réseau hydrographique, qui rappelons le, englobe le lac des Baies.

Références

BEAUDRY, F. M.GENEAU, M.MORISSON ET M-H. ST-LAURENT. 1998. Diagnose écologique des lacs des grosses truite I et des grosses truites II de la réserve Duchénier UQAR. 51p.

BÉLANGER, L. D. BOULET, E. JACCARD, Y. RAYMOND et S. ROSS. 1997., Évaluation du potentiel halieutique des lacs Castors et Saint-Jean de la réserve Faunique de Rimouski. UQAR pp. 32-47.

BOURKE, P., P. MAGNAN et M. A. RODRIGUEZ, 1999. Phenotypic response of lacustrine brook charr in relation to the intensity of interspecific competition. *Evolutionary Ecology* 13:19-31

CARON, A., 2001. Notes de cours Écologie des eaux douces, Université du Québec à Rimouski. 170 p.

COLE, G.A. 1975, Textbook of limnology, The C.V. Mosby Company, 283 p.

DELISLE, R. F. DELAND, J. DOUCET ET S. GARIÉPY. 2001., Diagnose écologique du lac long 1 de la Réserve faunique de Duchénier. 36 p.

GENDRON, M., S. PARADIS, M-C. RANCOURT. Diagnose écologique du lac Caribou de la réserve faunique Duchénier. Université du Québec à Rimouski. 32p.

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. 14 p.

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.

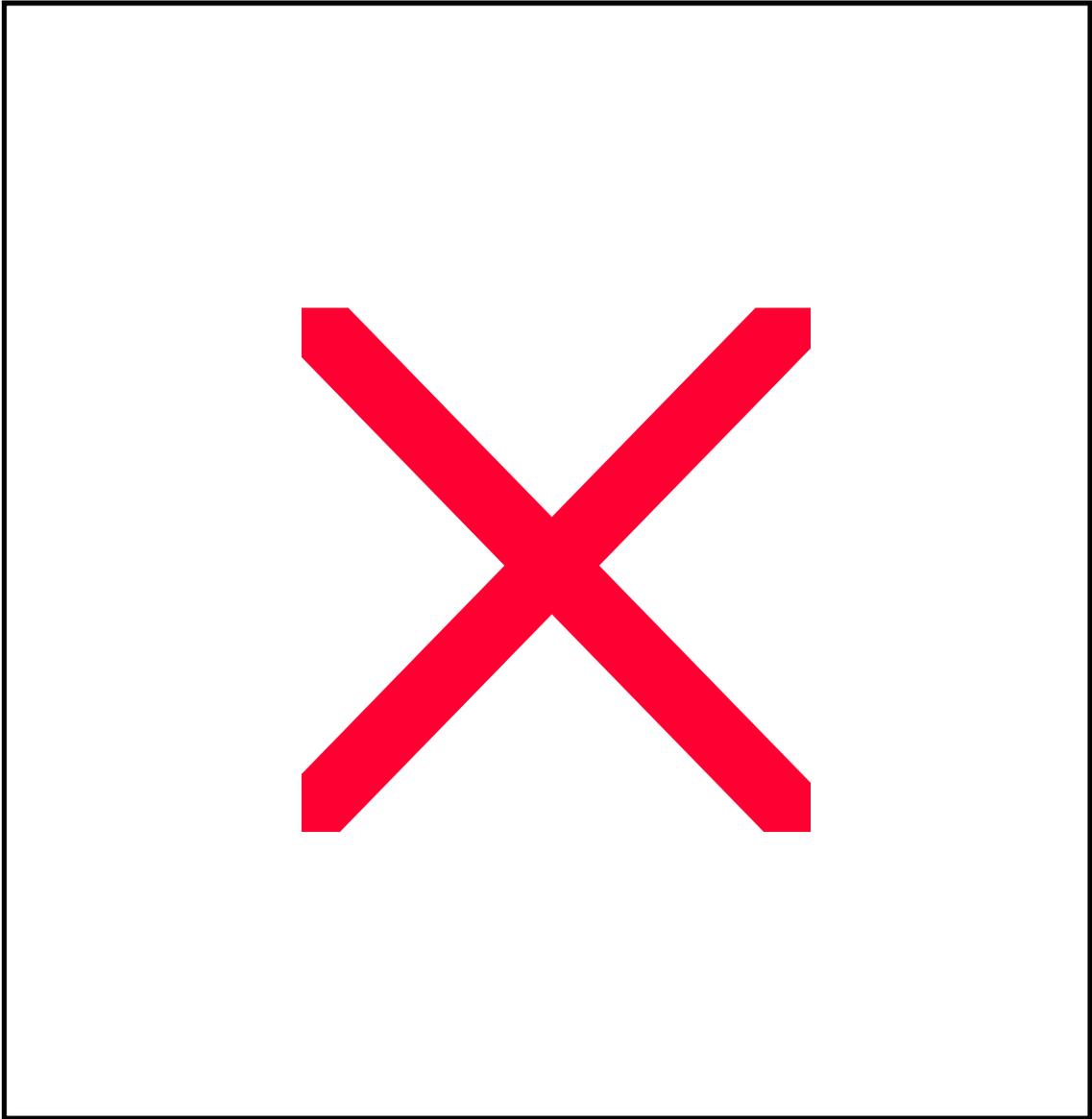
POWER, Geoffrey. The brook charr, *Salvelinus fontinalis*

SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN. 1974. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada. Bulletin 184.

WETZEL, R.G., 1975, Limnology, Sanders 743 p.

Annexe 1

Position des filets expérimentaux installés lors de la présente étude



Annexe 2

Données brutes des ombles de fontaine capturés au lac des Quatre Martres le 8 septembre 2001

Numéro	Espèce	Long.total	Poids	Sexe	Âge	Remarque
Filet	Capture	(mm)	(g)			
1	1SAFO		365	649,76M	5+	22 Mulets perlés
	2SAFO		355	501,84M	5+	
	3SAFO		259	195,38M	3+	
	4SAFO		215	107,81M	2+	
	5SAFO		235	148,42M	3+	
	6SAFO		195	86,46F	2+	
	7SAFO		165	49,68F	2+	
	8SAFO		163	42,3I	1+	
	9SAFO		160	47,66I	1+	
2	10SAFO		360	504M	5+	9 Mulets perlés
	11SAFO		340	487M	4+	
	12SAFO		315	370M	4+	
	13SAFO		349	426M	4+	
	14SAFO		336	424M	4+	
	15SAFO		309	327F	4+	
	16SAFO		240	160F	2+	
	17SAFO		232	127I	2+	
	18SAFO		241	152F	2+	
	19SAFO		230	133I	2+	
	20SAFO		216	108I	2+	
21SAFO		173	54M	2+		
3	22SAFO		343	535,5F	5+	6 Mulets perlés
	23SAFO		294	343,3M	3+	
	24SAFO		243	156,4I	3+	
	25SAFO		235	161,4I	3+	
	26SAFO		205	103,3I	2+	
	27SAFO		191	66,7I	2+	
4	28SAFO		284	247,2F	3+	7 Mulets perlés
	29SAFO		264	220,4M	3+	
	30SAFO		203	97,4F	2+	
	31SAFO		198	89,4M	2+	
	32SAFO		191	84,1I	2+	
	33SAFO		202	86,1I	2+	
	34SAFO		168	56,1M	2+	
	35SAFO		159	45,1I	2+	

Annexe 3

Statistique de pêche de 1980 à 2001 au lac des Quatre Martres

Année	Récolte	Effort	Succès	Poids moyen	Rendement
1980	271	20	13,6	232	4,2
1981	265	18	14,7	213	3,8
1982	554	46	12,0	235	8,7
1983	299	32	9,3	298	5,9
1984	220	26	8,5	333	4,9
1985	177	30	5,9	346	4,1
1986	150	32	4,7	278	2,8
1987	144	26	5,5	355	3,4
1988	193	30	6,4	451	5,8
1989	44	18	2,4	727	2,1
1990	nil	nil	nil	nil	nil
1991	143	18	7,9	448	4,3
1992	86	24	3,6	433	2,5
1993	153	28	5,5	334	3,4
1994	266	30	8,9	281	5,0
1995	141	30	4,7	358	3,4
1996	143	28	5,1	413	3,9
1997	188	28	6,7	334	4,2
1998	191	32	6,0	337	4,3
1999	291	30	9,7	350	6,8
2000	170	32	5,3	326	3,7
2001	149	32	4,7	342	3,4