

Diagnose écologique du lac Caribou de la Réserve Duchénier

Travail réalisé dans le cadre du cours Aménagement de la faune aquatique

BIO-356-394

Par

Maxime Gendron
Sébastien Paradis
Marie-Claude Rancourt

Sous la supervision de

Claude Lassus
Yves Lemay

Université du Québec à Rimouski
Décembre 2000

Résumé

Suite à une baisse importante de la récolte et du succès de pêche à l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) au lac Caribou dans la Réserve Duchénier du Bas-St-Laurent, une diagnose écolo-gique incluant une pêche expérimentale y a été réalisée en septembre 2000. Les objectifs de cette étude étaient de déterminer les causes de la dégradation de la qualité de pêche sur ce lac, d'évaluer son potentiel et son exploitation salmonicole et de proposer des recommandations afin de redresser la situation. Les paramètres évalués lors de cette diagnose concernent dans un premier temps la qualité du plan d'eau où la morphométrie et la physico-chimie du lac ont été évalués ainsi qu'un inventaire des frayères en lac et en ruisseau. Dans un second temps l'état des populations piscicoles a été déterminé par un inventaire ichtyologique des espèces présentes, par l'évaluation des caractéristiques biométriques de s om bles de fontaines ainsi qu e p ar u n e a n a ly s e d e s statistiques de la pêche sportive et des données d'ensemencement qui ont été fournis.

En ce qui concerne la morphométrie, le lac Caribou présente un bon potentiel pour l'omble de fontaine puisque 73,3 % de sa superficie est représenté par la zone 0-6 m et sa profondeur moyenne est faible à 4,4 m ce qui favorise une abondance de nourriture. Par ces caractéristiques physico-chimiques, notamment son alcalinité, le lac Caribou est un plan d'eau typique de la région de Bas-Saint-Laurent. De plus, les paramètres tels que la température, l'oxygène dissous et le pH ne sont pas des facteurs limitants pour l'omble de fontaine. Pour sa part, l'inventaire des sites de fraie a révélé un potentiel très faible pour le lac et également pour les ruisseaux par la dominance de matière organique et l'absence de débit dans les cours d'eau. En plus de l'omble de fontaine, quatre espèces de cyprins ont été recensées lors de la pêche expérimentale. La récolte et le succès de pêche ont grandement diminués depuis 1977 et la pêche y est fermée depuis 1993. Il a été déterminé que cette baisse n'a pas été causée par une surexploitation mais par un manque de recrutement étant donné le potentiel de fraie pratiquement inexistant. Le nombre élevé d'individus 2+ provenant de l'ensemencement comparativement aux autres classes d'âge vient appuyer ce fait. Étant donné que les ensemencements semblent bien fonctionner, il est recommandé de les poursuivre avec des individus indigènes. La restauration des ruisseaux n'est pas envisageable étant donné leur état. Par contre, l'aménagement d'une frayère en lac près de l'émissaire pour permettre une reproduction au tonome serait possible par l'érection d'un barrage qui hausserait le niveau du lac. Ces suggestions préférablement jumelées sont probablement les uniques voies possibles pour rétablir la qualité de pêche sur le lac Caribou.

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 méthodes.....	2
2.1 Aire d'étude.....	2
2.2 Bathymétrie.....	2
2.3 Données physico-chimiques.....	2
2.4 Inventaire des sites de frai.....	4
2.5 Pêche expérimentale.....	4
2.6 Descripteurs biologiques.....	5
2.7 Pêche sportive.....	5
2.8 Ensemencements.....	6
3.0 Résultats.....	7
3.1 Bathymétrie et morphométrie.....	7
3.2 Physico-chimie.....	9
3.3 Inventaire des sites de frai.....	11
3.4 Inventaire ichtyologique.....	11
3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine.....	13
3.6 Exploitation par la pêche sportive.....	15
3.7 Ensemencements.....	18
4.0 Discussion.....	20
4.1 Bathymétrie et morphométrie.....	20
4.2 Physico-chimie.....	21
4.3 Inventaire des sites de frai.....	22
4.4 Situation de la population d'ombles de fontaine.....	23
4.5 Exploitation par la pêche sportive.....	23
5.0 Conclusion.....	26
Bibliographie.....	29
Annexes.....	31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Caractéristiques morphométriques du lac Caribou.....	7
Tableau 2.	Paramètres physico-chimiques du lac Caribou évalués le 8 septembre 2000.....	9
Tableau 3.	Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac Caribou de la Réserve Duchénier le 8 septembre 2000.....	13
Tableau 4.	Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés lors de la pêche expérimentale.....	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Localisation géographique du lac Caribou sur la réserve Duchénier.....	3
Figure 2.	Bathymétrie du lac Caribou.....	8
Figure 3.	Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Caribou, 8 septembre 2000.....	10
Figure 4.	Localisation des sites de frayères potentielles répertoriées lors de la diagnose du lac Caribou, septembre 2000.....	12
Figure 5.	Distribution des classes de longueurs des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Caribou.....	14
Figure 6.	Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Caribou.....	16
Figure 7.	Évolution de la récolte et de l'effort de la pêche sportive de l'omble de fontaine au lac Caribou de 1977 à 1993.....	17
Figure 8.	Évolution du succès de la pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine du lac Caribou de 1977 à 1993.....	19

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Position des filets expérimentaux	31
Annexe 2. Ombles de fontaine capturés dans les filets du Lac Caribou le 20 septembre 2000.....	32
Annexe 3. Répartition des captures selon les filets posés.....	35
Annexe 4. Liste des ensemencements effectués dans le Lac Caribou jusqu'en 2000.....	36
Annexe 5. Statistiques de la pêche sportive du Lac Caribou de 1977 à 2000.....	37

1.0 INTRODUCTION

La pêche sportive est une activité de loisir très populaire au Québec étant donné les nombreux plans d'eau présents sur ce territoire. Cette activité génère des retombées économiques importantes pour la province. Elle est de plus une source de revenus particulièrement importante dans les régions où celle-ci est la plus pratiquée. Le suivi de l'exploitation et la gestion des lacs sont donc très importants afin de maintenir une qualité de pêche appréciable et d'assurer la pérennité de la ressource.

Parmi toutes les espèces de poissons exploitées au Québec, les salmonidés sont les plus recherchés par les pêcheurs sportifs. L'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) est l'une des espèces les plus prisées (Magnan *et al.*, 1990) et représente la principale espèce exploitée dans le Bas Saint-Laurent. La réserve faunique Duchénier qui possède l'un des plus importants bassins hydrographiques de la région attire une grande part de sa clientèle par l'exploitation de cette espèce. La pêche de l'omble de fontaine y est pratiquée depuis plusieurs années mais depuis un certain temps, plusieurs lacs du territoire ont vu leur qualité de pêche se dégrader tel que le mentionne les études de Beaudry *et al.* (1998) pour les lacs Grosses Truites I et II et de Boisvert *et al.* (1999) pour le lac Cossette. Ce phénomène est particulièrement préoccupant pour le lac Caribou où la récolte et le succès de pêche ont chuté de façon drastique depuis 1977. La situation est telle qu'il n'y a plus d'exploitation depuis 1993 sur ce plan d'eau.

Suite à cette constatation, une diagnose écologique complète incluant une pêche expérimentale y a été réalisée par des étudiants dans le cadre du cours d'aménagement de la faune aquatique de l'Université du Québec à Rimouski. Elle avait comme objectif de déterminer les causes qui ont pu conduire à une telle dégradation de la qualité de pêche et de mieux documenter sa situation d'exploitation. Ceci a également permis d'évaluer le potentiel salmonicole du lac et de proposer des recommandations afin d'entreprendre des actions pour tenter de redresser la situation et de redonner à ce plan d'eau son plein potentiel halieutique du passé.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Aire d'étude

Cette diagnose a été effectuée les 8 et 9 septembre 2000 sur le lac Caribou. Ce plan d'eau se retrouve sur le territoire de la réserve Duchénier située à environ 35 km au sud-ouest de la ville de Rimouski dans la région du Bas-Saint-Laurent (Figure 1).

2.2 Bathymétrie

La bathymétrie complète du lac Caribou a été effectuée à l'aide d'un écho sondeur de marque Raytheon 500. Lors de sa confection les isobathes ont été tracés à tous les 2 m. de profondeur. La circonférence du plan d'eau a été déterminée avec un curvimètre alors que la superficie totale et la superficie de chaque frustrum (a) ont été déterminées à l'aide d'un planimètre électronique Placom, modèle KP90N. Ces données ont permis le calcul de la superficie de la zone 0-6 mètres, du volume d'eau total ($V = h/2 (a_1 + a_2 + (a_1 a_2)^{1/2})$), de la profondeur maximale (Z max), de la profondeur moyenne (Z moyen), du rapport Z_{moyen}/Z_{max} et du développement de la rive ($DL = L \times (2 (\pi A)^{1/2})^{-1}$).

2.3 Données physico-chimiques

Les données physico-chimiques ont été recueillies à l'endroit le plus profond du plan d'eau (Annexe 1). La température (°C) et la concentration en oxygène dissous (mg/l) ont été déterminés à 0,5 mètre de profondeur et par la suite à tous les mètres jusqu'à une profondeur de 20 mètres, à l'aide d'un oxymètre YSI modèle 58. Le pH, la conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$) et les solides totaux dissous (ppm) ont été déterminés avec un appareil de la compagnie Hanna Instrument, modèle HI9812 à partir d'échantillons prélevés à des profondeurs de 0,5, 6, 10 et 17 mètres. Quant à la transparence, elle a été déterminée à l'aide d'un disque de Secchi de 20 cm de diamètre.

2.4 Inventaire des sites de frai

L'inventaire des sites potentiels pour la fraie de l'omble de fontaine a été effectué en lac ainsi que sur les trois tributaires et l'émissaire. En lac, l'inventaire a été réalisé en longeant les rives en embarcation afin d'identifier le substrat présent en fonction de la granulométrie. Le substrat identifié a ensuite été localisé sur une carte. Au niveau des cours d'eau, l'identification des sites potentiels pour la fraie a été fait en fonction de la nature et de la grosseur du substrat ainsi que de la vitesse d'écoulement des eaux. En plus, cette exploration a permis de noter la présence d'obstacles ainsi que de s'aménagements pouvant être envisagés afin d'augmenter le potentiel de frai.

2.5 Pêche expérimentale

L'installation des filets expérimentaux a été effectuée en fonction des normes d'effort d'échantillonnage pour l'omble de fontaine (Ministère de l'environnement et de la faune, 1994). Pour ce faire, 4 filets expérimentaux ont été utilisés. Ces derniers ont été disposés de façon à couvrir l'ensemble de la superficie du lac (Annexe 1). Le premier filet a été disposé au centre de la baie situé au sud alors que les trois autres ont été fixés à la rive et tendus perpendiculairement à celle-ci. Les filets utilisés mesuraient 22,8 mètres de longueur et 1,8 mètre de hauteur. Ils étaient constitués de 6 panneaux de même longueur dont les mailles étirées mesuraient respectivement 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm. Il est à noter que pour les trois filets fixés à la rive, deux d'entre-eux avaient les petites mailles du côté de la rive, alors que pour le troisième ce sont les grandes mailles qui ont été installés près de la rive. Les filets ont été installés en fin d'après-midi et ont été relevés le lendemain matin. L'effort d'échantillonnage a donc été de 4 filets-nuit (annexe 3). Quant à elles, les nasses, au nombre de 15, ont été disposées aléatoirement en périphérie du plan d'eau. Elles ont été également installées et appâtées en fin d'après-midi et relevées au cours de l'avant-midi suivante représentant un effort d'échantillonnage de 15 nasses-nuit.

Les spécimens capturés à l'aide des deux types d'engins de capture ont été identifiés à l'espèce et l'abondance de ces derniers a ensuite été calculée. La CPUE (capture par unité

d'effort) a été déterminée pour toutes les espèces capturées alors que la BPUE (biomasse par unité d'effort) a été déterminée seulement pour l'omble de fontaine.

2.6 Descripteurs biologiques

La prise de données biologiques sur les spécimens a été effectuée en laboratoire. Mentionnons que les cyprins ont été conservés dans du formol alors que les ombles de fontaine ont été congelés entre le moment de leur capture et de l'analyse en laboratoire. En premier lieu, pour les ombles de fontaine, la longueur totale ainsi que la masse des spécimens ont été déterminées respectivement à l'aide d'une planche à mesurer et d'une balance électronique. Ces données ont permis de déterminer la distribution des classes de longueur ainsi que du coefficient de condition.

Le sexe des spécimens fut établi par l'examen des gonades à l'intérieur de la cavité abdominale. Ces derniers ont été classés en trois catégories, soit mâle, femelle et indéterminé. Cet examen a également permis de déterminer leur niveau de maturité soit mature ou immature.

Finalement, afin de déterminer la structure d'âge de la population, les individus ont été âgés à l'aide des écailles prélevées derrière la nageoire dorsale et au-dessus de la ligne latérale (Ministère de l'environnement et de la faune, 1994). Les écailles sélectionnées ont été nettoyées avec du KOH (4%) et montées entre deux lames de verre. La lecture d'âge de ces structures a ensuite été effectuée à l'aide d'un projecteur scapulaire. Les données biologiques des ombles récoltés par la pêche expérimentale sont présentées à l'annexe 2.

2.7 Pêche sportive

Les données d'exploitation par la pêche sportive de ce plan d'eau ont été fournies par les gestionnaires de la réserve Duchénier pour la période de 1977 à 1993. Elles renferment la récolte annuelle et l'effort ainsi que les succès et le poids moyen des captures (Annexe 5).

2.8 Ensemencements

Les gestionnaires de la réserve Duchénier ont également fournis des données concernant les ensemencements survenus pour la période de 1988 et 1999. Elles renferment l'espèce ensemencée, le nombre, la taille ainsi que le stade de développement (Annexe 4).

3.0 RÉSULTATS

3.1 Bathymétrie et morphométrie

La bathymétrie du lac Caribou est représentée à la figure 2. Ce lac possède trois tributaires et un émissaire. De par sa forme et sa profondeur, le lac peut se diviser en deux zones. La partie sud du lac, la moins profonde, atteint environ 2 mètres avec une dominance inférieure à cette profondeur, tandis que la partie nord, la plus profonde, atteint 20 mètres.

Le lac Caribou a une longueur et une largeur maximales respectives de 828 et 255 m (tableau 1). De plus, il a une superficie totale de 13,7 ha dont 73,3 % représente la zone de 0-6 m. La profondeur moyenne est de 4,4 m et le rapport $Z_{moyenne}/Z_{max.}$ est de 0,2 ce qui correspond à un lac ayant une morphométrie conique ($< 0,33$). Le volume du lac a été estimé à 604685 m³ et le développement de la rive (DL) est de 1,9 ce qui indique qu'il est relativement de forme elliptique.

Par ailleurs, la présence d'arbres morts a été remarquée sur la zone riveraine ceinturant le lac et des observations d'une baisse du niveau du lac a été rapportée par des biologistes ayant visité les lieux auparavant (Charles Banville et Claude Lassus, comm. pers.)

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Caribou.

Longueur maximale (m)	828
Largeur maximale (m)	255
Périmètre (m)	2 46
Superficie (ha)	13,7
Profondeur maximale ($Z_{max.}$) (m)	20,0
Profondeur moyenne ($Z_{moy.}$) (m)	4,4
Rapport $Z_{moyenne}/Z_{max}$	0,2
Volume (m ³)	604 685
Développement de la rive	1,9
Superficie de la zone de 0-6m (%)	73,3

3.2 Physico-chimie

La physico-chimie du plan d'eau concerné est présentée au tableau 2. Les données de pH, se situent entre 7.4 et 8.2. Le lac est donc relativement alcalin surtout en surface où le plus haut pH a été enregistré. Les données de conductivité augmentent proportionnellement avec la profondeur et se situent entre 99,8 et 131,0 $\mu\text{mhos/cm}$. Les données de solides totaux dissous varient de 66,9 à 87,7 ppm. Elles sont fortement corrélées avec la conductivité et, par le fait même, subissent une variation similaire avec l'augmentation de la profondeur. De plus, la transparence de l'eau est évaluée à 3,5 m.

Tableau 2. Paramètres physico-chimiques du lac Caribou évalués le 8 septembre 2000.

Profondeur (m)	pH	Conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$)	Solides totaux dissous (ppm)
0,5	8,2	99,8	66,9
6	7,5	107,7	73,3
10	7,4	114,4	77,3
17	7,5	131,0	87,7

Transparence : 3,5 m.

La distribution de l'oxygène dissous et de la température en fonction de la profondeur est illustrée à la figure 3. Les variations de celles-ci suivent un patron similaire soit des courbes de type clinogrades. L'oxygène dissous varie de 9,1 à 0,1 mg/l et devient relativement stable à environ 9 mg/l jusqu'à 4 m de profondeur. Ensuite, entre 5 et 9 m, il y a une diminution rapide de sa concentration qui se termine par une faible valeur d'oxygène inférieure à 0,5 mg/l. Les données d'oxygène dissous, à des profondeurs excédents les 10 m, sont stables à près de 0 mg/l. La température maximale du lac de 17,2 °C, se situe à 0,5 m de la surface. Elle diminue à peine entre 1 et 4 m (16,9 à 16,2 °C) pour subir une baisse drastique entre 4 et 9 m qui se chiffre à une diminution d'environ 12 °C (16,2 à 4,7 °C). Par la suite, la température se stabilise autour de 4 °C sous les 10 m. Ces phénomènes de variation de température laissent voir que l'épilimnion se situe entre 0 et 4 m, que la thermocline (métalimnion) se situe environ entre 4 et 9 m et que l'hypolimnion se situe à partir de 9 m.

3.3 Inventaire des sites de frai

À la suite de l'inventaire des rives, des tributaires et de l'émissaire du lac, il a été démontré que les zones potentielles de frai pour l'omble de fontaine sont pratiquement inexistantes mise à part une petite surface de gravier située dans le lac à son exutoire (Figure 4). La seule autre aire de frai qui pourrait être utilisée mais avec un potentiel faible est une zone à dominance de sable avec des galets qui se situe au sud de la partie plus profonde. Le reste de la zone littorale est largement constitué de matière organique avec quelques blocs rocheux par endroit ce qui représente un potentiel nul pour la frai de l'omble de fontaine. En ce qui concerne les trois tributaires, leur potentiel est également nul pour la frai puisque ceux-ci sont envahis par la matière organique. Le tributaire au sud-est et celui du nord sont de plus bloqués par des troncs d'arbres tombés ce qui en limite l'accès aux ombles tandis que celui au sud-ouest est complètement fermé à moins de 20 m du lac et son point d'arrivée dans celui-ci est recouvert par un tapis végétal. Le courant et le débit sont très faibles pour ces trois ruisseaux. Pour ce qui est de l'émissaire, de nombreux barrages de castors y ont été observés dans sa première portion en plus d'une abondance de dépôt de matière organique, des faibles courant et débit d'eau. De plus, un ponceau du chemin forestier longeant le lac du côté est représente un obstacle difficilement franchissable pour la faune ichthyenne puisque celui-ci est complètement effondré et obstrue le passage de l'eau.

3.4 Inventaire ichtyologique

La pêche expérimentale a permis une capture totale de 803 poissons de cinq espèces (Tableau 3). Trois espèces de poissons ont été récoltées dans les quatre filets expérimentaux, soit dans l'ordre décroissant l'omble de fontaine qui domine largement, le mullet perlé (*Semotilus margarita*) et le mullet à cornes (*Semotilus atromaculatus*) pour un total de 202 individus. C'est l'omble de fontaine qui a la plus grande abondance relative représentant 71,8 % des captures, la CPUE la plus élevée à 36,3 individus/nuit-filet et une BPUE de 6,4 kg/nuit-filet. Pour ce qui est des 15 nasses, 601 individus de quatre espèces de cyprinidés y ont été capturés soit le ventre rouge du nord (*Phoxinus*

eos) qui est de loin le plus abondant, suivi par le citron (*Phoxinus neogaeus*) et finalement par le mulot perlé et le mulot à cornes qui sont présents en plus petit nombre.

Tableau 3 : Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac Caribou de la Réserve Duchénier le 8 septembre 2000.

Engins de capture	Effort	Espèces	Nombre d'individus	Abondance relative (%)	CPUE ¹	BPUE ²
Filet	4	<i>Salvelinus fontinalis</i>	145	71,8	36,3	6,4
		<i>Semotilus margarita</i>	41	20,3	10,3	-
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	16	7,9	4,0	-
		Total	202	100,0	50,6	-
Nasse	15	<i>Phoxinus eos</i>	457	76,0	30,5	-
		<i>Phoxinus neogaeus</i>	120	20,0	8,0	-
		<i>Semotilus margarita</i>	13	2,2	0,9	-
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	11	1,8	0,7	-
Total	601	100,0	40,1	-		

¹ CPUE : Capture par unité d'effort.
 Capture par filet : Nb d'individus/ nuit-filet.
 Capture par nasse : Nb d'individus/ nuit-nasse.

² BPUE : Biomasse par unité d'effort
 Biomasse par filet : (Kg)/nuit-filet.

3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine

La distribution des classes de longueur démontre que la taille des individus est comprise entre 156 et 520 mm (Figure 5). La majorité des individus possèdent une taille entre 166

et 330 mm alors qu'un nombre marginal d'individus possèdent une taille supérieure, entre 376 et 520 mm. Il est à noter que plusieurs classes de longueur ne possèdent aucun représentant. Quant à elle, la distribution des groupes d'âge démontre que l'ensemble des individus sont âgés de 1+ à 6+ (Figure 6). La majorité des individus sont âgés de 2+ alors que les 1+, 3+, 4+, 5+ et 6+ sont très faiblement représentés.

La longueur moyenne des individus capturés est respectivement de 268,7 et 247,0 mm pour les mâles et les femelles alors que leur masse moyenne est de 229,7 et 176,9 g. (Tableau 4). Quant à eux, les individus de sexe indéterminé possèdent des valeurs de longueur et de masse moyenne inférieures aux mâles et aux femelles. Ces valeurs sont respectivement de 226,6 mm et 112,7 g. Pour l'ensemble des individus, le coefficient de condition est près de 1.

Tableau 4. Caractéristiques biométriques de s ombles de fontaine capturés lors de la pêche expérimentale.

Individus (n=145)	Individus Matures (%)	Longueur totale (mm)			Masse (g)			Coefficient condition	Age moyen
		Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.		
Mâles (n=50)	86,0	176	510	268,7	53,9	1341,5	229,7	1,10	2,31
Femelles (n=54)	59,3	180	462	247,0	55,6	1201,0	176,9	0,99	2,17
Indéterminés (n=41)	0	156	287	226,6	33,7	222,1	112,7	0,96	1,88
Total	72,1*	156	510	248,7	33,7	1341,5	177,0	1,02	2,14

* Cette valeur ne tient pas compte des individus de sexe indéterminés

3.6 Exploitation par la pêche sportive

En ce qui concerne la récolte et l'effort de pêche pour la période de 1977 à 1993, on remarque une diminution importante de ces deux paramètres (Figure 7). La récolte est passée d'environ 340 ombles de fontaine en 1977 avec une diminution constante jusqu'en 1993 avec environ 125 prises. L'effort de pêche a subi une baisse constante entre 1977 et 1984 pour se stabiliser par la suite aux environs de 25 jours-pêche. Pour ce qui est du

succès de pêche et du poids moyen des captures, ces deux paramètres sont plus variables entre ces mêmes années (Figure 8). Malgré de s variations importantes, le succès a augmenté entre 1977 et 1982 pour subir une baisse marquée entre 1982 et la fermeture en 1993, passant de 10 à 2 ombles/ jour-pêche. Le poids moyen quant à lui augmente de façon plus constante depuis 1976 pour atteindre un sommet en 1990 soit 500 g. et par la suite décline à de s niveaux plus bas pour les dernières années d'ouverture du lac à environ 350 g. D'après ces deux graphiques, on remarque que la pêche y a été fermée en 1989.

3.7 Ensemcements

Au cours de la période de 1988 à 1999, trois ensemcements d'ombles de fontaine ont été réalisés sur ce plan d'eau (Annexe 4). En 1988, 1000 ombles de souche domestique, mesurant entre 100 et 130 mm ont été ensemcés alors qu'en 1998, 4400 ombles au stade fretin (20 à 50 mm) ont été ensemcés. Finalement en 1999, 500 ombles de 1 an + (125 et 175 mm) ont été ensemcés. Les ombles de s de ux de rnières ensemcements étaient de souche sauvage qui proviennent de géniteurs du lac Touladi.

4.0 DISCUSSION

4.1 Bathymétrie et morphométrie

Le lac Caribou possède une superficie de 13,7 ha dont une forte proportion est occupée par la zone 0-6 m, soit 73,3 %. Cette zone correspond au type d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine qui y trouve abri et nourriture favorisant ainsi sa productivité (Scott et Crossman, 1990). De plus, la profondeur moyenne relativement faible du lac, se situant à 4,4 m, est bénéfique en raison d'une grande productivité générale. Par le fait même, la faune benthique, source importante de nourriture pour l'omble de fontaine, se retrouve favorisée ainsi que les macrophytes qui leur procure des abris. Selon Wetzel (1983), la profondeur moyenne est le meilleur indicateur de tous les paramètres morphométriques pour la productivité. Le rapport \bar{Z}/Z_{\max} de 0,2 indique que le lac est de forme conique, ce qui démontre des pentes abruptes ainsi qu'une fosse profonde et étroite comme on l'observe à la figure 2. Quant à lui, le développement de la ligne de rivage de 1,9 présente une forme elliptique donc des rives moyennement développées entraînant une productivité correspondante. Des lacs ayant de faibles profondeurs moyennes jumelées à un développement de la rive important augmentent la proportion de zones de faible profondeur présentant une forte productivité (Cole, 1975). Comme mentionné précédemment dans les résultats, le lac Caribou présente deux sections très différentes relatives à la profondeur ce qui entraîne des variations des autres paramètres de l'habitat de l'omble de fontaine. En fait, la partie sud du lac, la moins profonde, correspond à un habitat idéal d'élevage pour les juvéniles qui pourront y trouver abris et nourriture. La partie nord, plus profonde, pour sa part, abriter les individus adultes qui rechercheront des températures d'eau plus froides.

Soulignons aussi que, comme il l'a été souligné précédemment, le lac Caribou présente actuellement un niveau d'eau nettement inférieur à ce qu'il était au milieu des années 80. La présence d'une ancienne digue à castor au niveau de l'émissaire laisse croire qu'à cette époque, la présence de celle-ci favorisait un niveau supérieur. La présence d'arbres morts autour du lac est une autre preuve du rhaussement du niveau des eaux observé dans le passé.

4.2 Physico-chimie

Le lac Caribou, par les valeurs élevées de pH de son eau, qui varie de 8,2 en surface à environ 7,5 en profondeur, est un plan d'eau basique. Ceci s'explique par la situation géographique du lac qui se retrouve en zone appalachienne, une zone riche en calcaire qui offre un bon pouvoir tampon. Par ailleurs, Lamoureux et Courtois (1986) ont obtenu des valeurs de pH correspondant à nos valeurs, et ce, pour la majorité de lacs de la région. Le lac Caribou est donc un lac d'alcalinité normale pour ce secteur et par le fait même n'est pas limitant pour l'omble de fontaine en ce qui concerne ce paramètre.

L'alcalinité de l'eau est aussi créée par la consommation du CO_2 par la photosynthèse, qui a baisse la solubilité du calcium qui se lie au bicarbonate, accentuant le caractère basique plus en surface (Horne et Goldman, 1994). Pour la zone plus profonde, la baisse de pH est causée par l'activité des décomposeurs qui rejettent du CO_2 et des ions H^+ , ce qui abaisse les valeurs de pH (Bérubé, 2000). Les variations de ce paramètre en fonction de la profondeur sont représentatives de lacs stratifiés qui possèdent une thermocline bien définie. Cette dernière limite les échanges entre l'épilimnion et l'hypolimnion due à des densités de masses d'eau différentes (Bérubé, 2000).

La conductivité relativement élevée est directement reliée à la forte concentration des solides totaux dissous. Les valeurs obtenues pour ce paramètre sont représentatives des lacs de la région qui ont des eaux fortement minéralisées. Ce phénomène est engendré par une assise rocheuse calcaire (Lamoureux et Courtois, 1986). Elle est cependant adéquate (entre 20 et 200 μmhos) pour la survie de l'omble de fontaine (Lachance, 1999). Le pH et la conductivité peuvent être de bons indices de productivité pour l'habitat des ombles de fontaine lorsqu'ils ont des valeurs élevées (Ruttner, 1975). De plus, la faible transparence (3,5 m) vient confirmer les valeurs élevées en STD traduisant ainsi une abondance de particules en suspension suffisantes pour favoriser la productivité.

La courbe de l'oxygène dissous est de type clinograde (Pourriot et Meybeck, 1995). La distribution de ce gaz dissous est caractéristique de lacs eutrophes qui sont des lacs

productifs (Bérubé, 2000). Les valeurs d'oxygène en surface sont plus élevées et ce phénomène est essentiellement dû aux apports de l'atmosphère et de la photosynthèse. La zone 0-6 m est bien oxygénée ($> 3 \text{ mg/l}$) et permet aux ombles de fontaine de bien survivre dans ces profondeurs aux caractéristiques optimales pour cette espèce (Lachance, 1999). À partir de 9 m, les concentrations d'oxygène dissous sont très faibles ($< 0,4 \text{ mg/l}$), ce qui correspond à l'hypolimnion, la zone où l'on observe les activités de la décomposition. En fait, les décomposeurs qui s'attaquent à dégrader la matière organique doivent le faire par un phénomène de respiration qui peut amener le milieu, à cette profondeur, à l'anoxie (Lind, 1994).

La courbe de la distribution de la température de l'eau est aussi de type clinograde. Ce dernier paramètre en surface (environ $17 \text{ }^\circ\text{C}$) n'excède pas la limite supérieure de température préférentielle ($< 20 \text{ }^\circ\text{C}$) des ombles de fontaine à cette période, ce qui laisse croire que ces dernières utiliseraient la zone 0-6 m en automne (Scott et Crossman, 1990). En période estivale, si la température excède le niveau optimale des ombles, ceux-ci peuvent toujours se réfugier à des profondeurs plus grandes (6-7 m) où la température et l'oxygène semblent toujours adéquates. La thermocline s'avère bien définie et se situe entre 4 et 9 m. Cette représentation est typique des lacs tempérés froids dimictiques de la région pour cette période de l'année (Bérubé, 2000).

4.3 Inventaire des sites de frai

Les caractéristiques de l'habitat de reproduction de l'omble de fontaine étant des fonds de gravier en eau peu profonde (Scott et Crossman, 1990), il a été déterminé que le potentiel en aires de frai du lac Caribou est de faible à nul. La seule zone de gravier répertoriée sur les rives du lac se situe à l'émissaire. De plus, ce site est de superficie restreinte d'environ 10 m^2 dans une zone peu profonde (moins de 30 cm d'eau). Ceci peut occasionner des problèmes en hiver pendant lequel la frayère risque de geler. Malgré le fait que celle-ci se situe à la tête de l'émissaire, ce dernier n'engendre pas assez de courant pour empêcher la prise de la glace. Une autre zone potentielle en lac, légèrement plus grande a aussi été localisée. Celle-ci est composée de sable et de galets, deux substrats beaucoup moins propices à la reproduction de cette espèce puisque les œufs y sont moins bien oxygénés.

Le reste des rives du lac est majoritairement constitué de matière organique ce qui est complètement inutilisable pour la fraie. Afin de combler ce faible potentiel en lac, les tributaires et l'émissaire devraient compenser par des meilleurs potentiels de fraie si on espère voir la population d'ombles de fontaine de meurer en bon état. Cependant, la situation est encore plus inquiétante chez ces derniers qui présentent un potentiel nul puisque aucune zone de frayère potentielle n'y a été inventoriée. Ces cours d'eau sont dégradés et leur état actuel ne correspond absolument pas aux exigences de fraie de l'omble de fontaine en ruisseau. Il serait d'ailleurs peu probable que la situation puisse être améliorée. Le problème majeur des cours d'eau est l'absence de courant et de substrat de gravier. En effet, le débit y est pratiquement nul et le substrat est majoritairement constitué de matière organique. Il y a plusieurs obstacles tels des troncs d'arbres tombés qui contribuent à ralentir le courant et empêche l'accès des poissons aux endroits plus éloignés sur le cours d'eau, particulièrement dans le tributaire du nord et celui du sud-est. Un problème majeur a été soulevé au niveau de l'émissaire en plus des nombreux barrages de castors dans la portion en aval du ponton. Ce dernier est complètement effondré dans le cours d'eau et ne permet le passage que d'un très mince filet d'eau d'un côté. Ceci est un obstacle infranchissable pour les ombles de fontaine. Finalement, le tributaire au sud-ouest du lac est complètement obstrué à son entrée par une zone de marais et un tapis de végétation. De plus, il ne se rend plus au petit lac situé plus au sud puisqu'il devient complètement inexistant à plus de 20 m du lac ce qui élimine complètement les possibilités de fraie dans ce tributaire. Il reste une possibilité qui n'a pas été évaluée lors de l'inventaire des sites de fraie. Il s'agit des frayères sur le fond du lac près de résurgences d'eau fraîche qui permettent d'avoir une bonne température et un courant qui oxygène les œufs et dégage le substrat de la matière organique. Il est peu possible que de telles frayères existent dans le lac Caribou puisque le recrutement est très faible. Si elles ne sont pas présentes, les ombles de fontaine sont vouées à fraier dans des zones peu favorables et leur succès en sera grandement affectés et le recrutement risque de diminuer constamment comme on l'observe présentement.

4.4 Situation de la population d'ombles de fontaine

Le lac Caribou renferme une communauté ichthyenne relativement diversifiée regroupant l'omble de fontaine et quatre autres espèces de cyprins. Parmi les cyprins, seul le mulot à cornes est identifié comme étant un compétiteur de l'omble de fontaine au niveau des ressources alimentaires malgré que son impact soit moindre que celle du meunier noir (*Catostomus commersoni*) (Magnan, 1988). De plus, comme ce cyprin peut s'alimenter de petits poissons, il est possible de croire que celui-ci exerce une prédation sur les juvéniles d'omble de fontaine (Scott et Crossman, 1990). Étant donné que cette espèce possède une abondance de 7,9 % dans la récolte, on peut supposer que le mulot à cornes exerce un impact négatif sur la population d'ombles de fontaine. Le mulot perlé, qui possède une abondance de 20,3 % dans la récolte, peut également exercer une certaine compétition alimentaire avec l'omble de fontaine puisque son régime alimentaire se compose principalement d'invertébrés et de zooplancton (Bernatchez et Giroux, 1991). Par ailleurs, cette compétition est présente principalement chez les jeunes individus d'omble. Les deux autres espèces de cyprin (*Phoxinus*) peuvent également être des compétiteurs mais à un degré moindre que le genre *Semotilus* pour les ombles juvéniles. Étant donné que les ombles adoptent un régime piscivore lorsqu'ils atteignent une certaine taille, ces cyprins deviennent par contre une source alimentaire pour ces dernières.

L'indice de condition des ombles de fontaine du lac Caribou est près de 1 pour tous les sexes. Selon Wotton (1990), une valeur égale à 1 chez l'omble de fontaine reflète un excellent état de santé. Les valeurs obtenues démontrent donc que les individus possèdent un bon poids en fonction de leur longueur et illustre une bonne condition physique des ombles. Cependant, ces valeurs ont pu être surévaluées en raison de la période où l'échantillonnage a été effectué puisque la période de fraie approche. La masse des gonades est donc plus élevée et comme celle-ci est comprise dans le calcul de la détermination du coefficient indice de condition, cette dernière a contribué à augmenter la valeur obtenue. Les individus de sexe indéterminé possèdent les valeurs de coefficient de condition les plus faibles. Ceci peut être dû au fait que ce sont des individus de plus petite taille qui sont toujours en compétition au niveau des ressources alimentaires avec

les espèces de cyprins de genre *Semotilus*. De plus, étant donné que se sont tous des individus immatures qui ne se reproduiront pas cette année, leurs gonades ne sont pas encore développées et n'entraînent pas une surévaluation du coefficient de condition.

En ce qui concerne le poids moyen et la masse moyenne des ombles de fontaine du lac Caribou, ces valeurs semblent similaires aux autres plans d'eau situés sur le même territoire. Ces valeurs sont de 294,8 mm et 123,1 g. pour lac Cossette (Boisvert *et al.*, 1999), de 267 mm et 253,7 g pour le lac des Vingt-quatre-arpents (Villemure *et al.*, 1993) et de 219 mm et 167,7 g et 190,4 g pour les lacs des Grosses Truites I et des Grosses Truites II (Beaudry *et al.*, 1998).

La répartition du nombre d'ombles de fontaine en fonction des classes d'âge démontre que les individus de la classe d'âge de 2+ dominent ce plan d'eau alors que les individus des autres classes d'âges sont très peu représentés. En associant les données desensemencements à la distribution des classes d'âge, on remarque que les individus de 2+ proviennent de l'ensemencement de 1998 (individus 0+) et de 1999 (individus 1+). À partir de ce fait et puisque les autres classes d'âges sont représentées par un nombre marginal d'individus, on peut affirmer que ce plan d'eau possède un potentiel de frai très limité et que s'il n'y avait pas eu d'ensemencement la population serait minime.

4.5 Exploitation par la pêche sportive

L'analyse des statistiques de pêche permet de constater que de 1977 à 1982, le lac Caribou présentait un certain potentiel de pêche. Sans être constante, la récolte oscillait près de 250 ombles, le succès moyen était de l'ordre de 6 ombles / jour-pêche et le poids moyen des ombles récoltés était de 165 grammes. Par la suite, la situation s'est dégradée, si bien qu'une dizaine d'années plus tard, la piètre qualité de la pêche a forcé les gestionnaires à fermer le plan d'eau. Avec un effort constant de l'ordre de 25 jours-pêche, la récolte moyenne était inférieure à 100 ombles pour un succès moyen de 3,4 ombles par jour-pêche. De plus le poids moyen des ombles récoltés a augmenté significativement laissant présager un problème évident de recrutement.

À la lumière des faits énoncés ci-haut, il est possible d'avancer une hypothèse pour expliquer la situation du lac Caribou. Tout d'abord, l'inventaire des sites de frai a révélé que les habitats de reproduction sont peu présents sur ce plan d'eau et de faible qualité. Cet élément est important puisque la dégradation de l'exploitation peut résulter d'une perte de qualité d'habitat de frai. En effet, la constance obtenue pour le poids moyen au cours des six premières années d'exploitation est un indicateur du recrutement qu'il y avait à cette époque. Avec un rendement de l'ordre de 3 kilogrammes à l'hectare, ce recrutement n'était toutefois pas optimal supposant que même si le potentiel de frai était supérieur, il était quand même limité. Par la suite l'augmentation du poids moyen, couplée à la diminution du succès de pêches supportent l'hypothèse d'une perte de la qualité d'habitat de frai. Comme il l'a été mentionné précédemment, le lac Caribou a déjà présenté un niveau d'eau supérieur à ce qu'il est aujourd'hui, probablement en raison d'une digue à castors située à l'émissaire. Ce rehaussement du niveau d'eau pouvait peut-être permettre d'accéder à des sites de frai qui ne sont plus accessibles aujourd'hui.

Il va de soi que l'argumentation présentée dans le paragraphe précédent demeure une hypothèse. Toutefois, il existe un fait réel et indéniable. Le potentiel de frai actuel du lac Caribou est très limité. Si la situation était autre, la faible récolte d'ombles à la fin des années 80 et au début des années 90 ainsi que l'arrêt de l'exploitation en 1994 auraient permis un redressement du niveau de la population, ce qui ne fut pas le cas. Un palliatif devra donc être établi si l'on veut corriger la situation du lac Caribou.

Il existe un aspect positif qui ce doit d'être mentionné. L'excellent résultat de 36,3 ombles récoltés par nuit-filet, âgés majoritairement de 2 ans +, fournit une preuve tangible que lesensemencements réalisés en 1998 et 1999 ont permis un rehaussement significatif de la population. En fait, si ce n'est que son faible potentiel de reproduction, le plan d'eau est tout à fait viable à la croissance et la survie des ombles présents. Tous ces éléments permettent d'établir un diagnostic réaliste permettant de fournir des recommandations qui seront présentées dans la prochaine section.

5.0 CONCLUSION

La diagnose écologique du lac Caribou a permis de vérifier le potentiel de ce plan d'eau pour la pêche de l'omble de fontaine. Le lac, lui-même, possède des caractéristiques morphométriques et physico-chimiques intéressantes pour ce poisson et de ce fait ne représentent pas des facteurs limitants pour leur population. De plus, elle a permis de déterminer les causes qui ont pu conduire à une dégradation de la qualité de pêche et de mieux documenter sa situation d'exploitation.

Les données d'exploitation par la pêche ont démontré une forte tendance à la baisse jusqu'en 1993 où cette activité a été arrêtée, mais cette dernière mesure n'a pas été suffisante pour rétablir la population d'omble de fontaine. Le problème majeur de la population d'ombles se situe au niveau du recrutement puisque l'inventaire des frayères a démontré un très faible potentiel au tant en lac qu'en ruisseaux. Ces derniers sont très dégradés et des aménagements seraient déconseillés. La structure d'âge des ombles récoltés par la pêche expérimentale est fortement dominée par la classe de 2+. Ceci correspond auxensemencements de 1998 et 1999. Par le fait même, on constate que le recrutement est pratiquement nul et que l'abondance des ombles est directement reliée à cesensemencements. Par conséquent, en raison d'un habitat propice et de l'abondance de nourriture, les individusensemencés semblent bien survivent malgré la compétition des cyprins.

RECOMMANDATIONS

Lesensemencements ayant démontrés à eux seuls un bon succès, il est suggéré de les poursuivre afin de repeupler le lac en différentes cohortes avec des individus indigènes puisque la réserve a la possibilité de le faire à l'aide de sa pisciculture. Si lesensemencements sont pour suivis d'années en années, le lac retrouvera une qualité de pêche acceptable mais sera toujours dépendant de cette méthode. Le problème de recrutement ne sera donc pas réglé puisque ce sera seulement desensemencements de soutien. Il semble que les fretins (0+)ensemencés survivent bien dans le lac donc il serait envisageable de poursuivre avec ceux-ci d'autant plus qu'ils sont moins coûteux à

produire. Il a été estimé qu'un nombre de 5000 fretins serait suffisant pour soutenir un rendement de 5 kg à l'hectare comme il est observé pour les bons lacs de la région. Dans quelques années, lorsque la population sera suffisante pour supporter une exploitation, une récolte d'environ 350 ombles de fontaine pourra être réalisée selon la superficie de 13,7 ha, le rendement de 5 kg / ha et le poids moyen de 0,2 kg. Ceci pourra permettre un effort annuel d'environ 35 jours-pêche basé sur une récolte moyenne de 10 spécimens par jour-pêche. Malgré tout, la pêche pourrait rouvrir l'an prochain avec un faible effort qui augmentera graduellement jusqu'à l'atteinte d'un rendement optimum estimé précédemment. Par contre, bien que les ensemencements semblent efficaces, il serait envisageable de procéder à certains aménagements pour que la population en vienne à se maintenir par elle-même.

L'aménagement des tributaires et de l'émissaire offre peu de potentiel pour la restauration étant donné les faibles débits et l'importante accumulation de matière organique. Par contre, l'aménagement d'une frayère en lac au niveau de l'émissaire serait probablement un bon moyen pour favoriser un recrutement autonome par la fraie en milieu naturel. Ceci serait intéressant puisque ce lac a été ensemencé seulement avec des ombles indigènes du même bassin hydrographique. Sachant que le niveau du lac a déjà été plus élevé, l'érection d'un barrage à l'émissaire serait envisageable. De plus, la topographie riveraine de part et d'autre pourra retenir un certain volume d'eau sans créer un débordement dans la forêt. Les plans de cette construction devront être réalisés par des ingénieurs spécialisés en hydrologie. Évidemment, du gravier de qualité sera déposé à l'avant du barrage pour ainsi produire une frayère en lac. L'accessibilité de ce lieu par la présence d'un chemin forestier permettra de réaliser cette opération à un coût et un effort moindres. Par la même occasion, si ce n'est pas déjà fait, les travaux de reconstruction du ponceau obscurant le ruisseau devront être réalisés. L'aménagement de cette frayère constitue un moyen à long terme et pourra être bonifié par l'installation de caisses frayères contenant des œufs d'ombles de fontaine de souche indigène. Ceci contribuera à augmenter le retour naturel de ces dernières à cet endroit pour frayer lorsqu'elles auront atteint la maturité sexuelle.

En somme, pour répondre au problème du lac Caribou, il faut d'abord le repeupler par des semencements soutenus et par la suite augmenter le potentiel de fraie par l'aménagement d'une frayère en lac. La combinaison de ces deux types d'interventions semble être la meilleure option afin de redonner à ce lac un potentiel salmonicole appréciable pour l'exploitation.

BLIOGRAPHIE

- Beaudry, F., M. Geneau, M. Morisson et M.H. St-Laurent, 1998. Diagnose écologique des lacs des grosses tuites I et des grosses tuites II de la Réserve Duchénier, Université du Québec à Rimouski. 51 pp.
- 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. Écologie des eaux douces. Module de Biologie, UQAR
- Boisvert, S., S. Boucher et P. Lord, 1999. Diagnose écologique du lac Cossette de la Réserve Duchénier, Université du Québec à Rimouski, 43 pp.
- Cole, A.C. 1975. Textbook of limnology. C.V. Mosby, Saint-Louis. 283 p.
- Horne, A. J. et C. R. Goldman. 1994. Limnology (2nd Edition). McGraw-Hill, New-York, 576 p.
- Lachance S., 1999. Outil diagnostique décrivant la qualité de l'habitat de l'Omble de Fontaine en rivière au Québec - Phase 2: rapport des activités de validation et recommandations, 28 p.
- Lamoureux, J. et R. Courtois, 1986. La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'omble de fontaine dans la région 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.
- Lind, O. T. 1994. Handbook of common methods in limnology. The C. V. Mosby Co., St-Louis. 154 p.
- Magnan, P., 1988. Interaction between brook charr, *Salvelinus fontinalis*, and non-salmonid species: Ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities. Can. J. Fish Aquat. Sci. 45:999-1009.
- Magnan, P., P. East et M. Lapointe. 1990. Modes de contrôle des poissons indésirables : revue et analyse critique de la littérature. UQTR pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec et la fondation de la faune du Québec. Rapport technique. 198 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. + annexes.
- Pourriot, R. et M. Meybeck. 1995 Limnologie générale. Collection d'écologie générale n° 25, Masson, Paris, 936 p.

- Ruttner, F. 1975. Fundamentals of Limnology, 3^e édition, University of Toronto press, Toronto, 307 p.
- Scott, W. B. et E.J. Crossman, 1990. Poissons d'eau douce du Canada. Service des pêches et des sciences de la mer. Office des recherches sur les pêcheries du Canada. 1026p.
- Villemure, J.F., A. Chouinard et S. Bouliane, 1993. Diagnose écologique du lac Vingt-quatre-arpen: étude de la population d'ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). UQAR. 34 p.
- Wetzel, R.G., 1983. Limnology. 2^e édition. Saunders colleg, Forth Worth, TX. 767 p.
- Wotton, R. S., 1990. The Biology of particles in aquatic systems. CRC Press. University College London. 303 p.

ANNEXE 2

Ombles de fontaine capturés dans les filets du Lac Caribou le 20 septembre 2000

#Filet	Individu	LT (mm)	Poids (g)	Sexe	Maturité	Âge	Remarques
1	1	300	330,1	F	m	3+	
1	2	264	171,0	M	m	2+	
1	3	380	600,4	M	m		pas d'écailles
1	4	220	126,4	M	m	2+	
1	5	220	111,4	F	m	2+	
1	6	191	80,9	F	i	2+	
1	7	196	112,8		i	2+	non sexé
1	8	270	181,1	M	i	2+	
1	9	220	107,9	F	i	2+	
1	10	251	149,2	I	i	2+	
1	11	200	84,0	F	m	2+	
1	12	292	278,3	M	m	3+	
1	13	264	175,2	M	i		écailles
1	14	229	122,0	M	m	2+	
1	15	235	127,8	F	m	2+	
1	16	202	69,2	I	i	2+	
1	17	240	120,3	F	i		
1	18	240	159,1	F	m	2+	
1	19	264	162,3	F	i	3+	
1	20	262	150,7	I	i	2+	
1	21	221	127,1	F	m	2+	
1	22	265	209,3	F	m	3+	
1	23	275	233,6	M	m	3+	
1	24	259	162,0	M	i	2+	
1	25	238	133,7	F	m	2+	
1	26	225	103,1	I	m	2+	
2	1	285	208	M	m	2+	
2	2	276	227,6	M	m	2+	
2	3	254	159,4	F	m	2+	
2	4	268	161,5	M	m	2+	
2	5	231	123,6	F	m	2+	
2	6	268	197,6	M	m	2+	
2	7	176	230,4	M	m	2+	
2	8	274	228,5	M	i	2+	
2	9	257	146,7	I	i	2+	
2	10	265	169,4	F	i	2+	
2	11	244	138,6	F	m	2+	
2	12	245	125,6	I	i	2+	
2	13	220	94,1	I	i	2+	
2	14	218	78,2	I	i	1+	

2	15	250	138,6	F	m	2+	
2	16	200	71,7	F	i	2+	
2	17	205	88,7	M	m	2+	
2	18	266	164,4	I	i	2+	
2	19	178	54,4	I	i	1+	
2	20	210	82,5	F	i		écailles

#Filet	Individu	LT (mm)	Poids (g)	Sexe	Maturité	Âge	Remarques
2	21	180	55,6	F	i	1+	
2	22	241	119,7	F	i	2+	
2	23	205	79	F	i	2+	
2	24	259	146,7	I	i	2+	
2	25	267	166,7	M	m	2+	
2	26	231	110,1	F	i	2+	
2	27	217	91,8	I	i	2+	
2	28	267	111,1	M	m	2+	
2	29	274	193,4	M	m	3+	
2	30	220	90,2	I	i	2+	
2	31	235	128,5	F	m	2+	
2	32	280	183,8	M	i	2+	
2	33	251	145,1	F	i	2+	
2	34	290	315,9	M	m	3+	
2	35	278	157,4	F	i	2+	
2	36	273	207,8	F	m	2+	
2	37	242	139,7	I	i	2+	
2	38	208	75,5	F	i	2+	
2	39	220	99,3	I	i	2+	
2	40	250	141,2	I	i	2+	
2	41	250	137,2	I	i	2+	
2	42	275	190,2	F	i	2+	
2	43	245	153,4	F	m	2+	
2	44	225	107,3	F	m	2+	
2	45	260	110,6	M	m	2+	
2	46	188	58,7	I	i		
2	47	392	790,5	F	m	4+	
2	48	226	93,4	F	i	2+	
2	49	222	95,8	F	i	2+	
2	50	247	125,7	F	i	2+	
2	51	268	171,7	I	i	2+	
2	52	277	209,1	M	m	2+	
2	53	198	65,5	M	m	1+	
2	54	240	144,5	F	m	2+	
3	1	252	160,7	F	m	2+	
3	2	175	186	I	i	2+	
3	3	229	107,8	I	i	2+	
3	4	249	163,6	F	m	2+	

3	5	280	215,3	M	m	3+
3	6	271	206	F	m	2+
3	7	245	160,4	F	m	2+
3	8	267	153	I	i	2+
3	9	250	147	M	m	2+
3	10	182	61,5	I	i	1+
3	11	283	237,8	M	m	2+
3	12	293	236,5	M	m	3+
3	13	247	140,7	M	m	2+
3	14	177	53,9	M	m	2+
3	15	222	96,9	F	i	2+

#Filet	Individu	LT (mm)	Poids (g)	Sexe	Maturité	Âge	Remarques
3	16	237	135,8	M	m	2+	
3	17	215	89,3	I	i	2+	
3	18	259	160,9	M	m	2+	
3	19	279	213,1	M	m	2+	
3	20	278	211,7	M	m	2+	
3	21	199	64,4	F	i	2+	
3	22	246	122,7	I	i	2+	
3	23	196	74,2	I	i	1+	
3	24	224	122,5	M	m	2+	
3	25	278	192,5	I	i	2+	
3	26	306	269,7	M	m	3+	
3	27	273	199	F	m	3+	
3	28	260	187,4	M	m	3+	
3	29	386	677,7	F	m	4+	
3	30	406	878,8	M	m	4+	
4	1	156	33,7	I	i	1+	
4	2	221	85,8	I	i	2+	
4	3	223	105	F	i	2+	
4	4	236	137,6	F	m	2+	
4	5	232	107,4	I	i	2+	
4	6	247	161,3	M	m	2+	
4	7	237	132,1	F	m	2+	
4	8	251	150,7	M	i	2+	
4	9	186	51,5	I	i	2+	
4	10	232	108,3	I	i	2+	
4	11	245	139,2	M	m	2+	
4	12	231	105,7	I	i	2+	
4	13	261	172,8	F	m	2+	
4	14	260	162,8	I	i	2+	
4	15	233	119,7	M	m	2+	
4	16	229	120	M	m	2+	
4	17	215	88,4	I	i	2+	
4	18	225	114,3	F	m	2+	
4	19	280	225,5	M	m	2+	
4	20	287	222,1	I	i	3+	
4	21	231	122,3	F	m	2+	
4	22	309	307	M	m	3+	
4	23	510	1341,5	M	m	6+	
4	24	264	148,9	I	i	3+	
4	25	295	221	M	m	2+	
4	26	226	405,5	M	m	2+	
4	27	290	236,8	M	m	3+	
4	28	462	1201	F	m	4+	
4	29	281	228,7	F	m	2+	

4	30	196	74,1	F	m	2+
4	31	183	56,9	I	i	1+
4	32	206	67,6	I	i	1+
4	33	197	68,8	I	i	2+
4	34	225	117,5	F	i	2+
4	35	225	99,2	M	i	2+

ANNEXE 3

RÉPARTITION DES CAPTURES SELON LES FILETS POSÉS

#Filet	Ombles de fontaine	Mulets à cornes	Mulets perlé
1	26	0	0
2	54	1	2
3	30	5	6
4	35	0	0
Total	145	6	8

ANNEXE 4

LISTE DES ENSEMENCEMENTS EFFECTUÉS DANS LE LAC CARIBOU JUSQU'EN 2000

Date	Espèce	Souche	Nombre	LT min (mm)	LT max (mm)	Stade
20/09/1988	Omble de fontaine	Domestique	1000	100	130	Fretin
24/09/1998	Omble de fontaine	Sauvage (Touladi)	4400	20	50	Fretin
26/10/1999	Omble de fontaine	Sauvage (Touladi)	500	125	175	1 an +

ANNEXE 5

STATISTIQUES DE LA PÊCHE SPORTIVE DU LAC CARIBOU DE 1977 À 1993

<u>Année</u>	<u>Récolte</u>	<u>Effort</u>	<u>Succès</u>	<u>Poids moyen</u>
1977	338	66	5,1	154,1
1978	228	49	4,7	158,8
1979	200	52	3,8	169,0
1980	210	32	6,6	180,9
1981	229	34	6,7	192,6
1982	288	30	9,6	136,1
1983	156	30	5,2	235,3
1984	159	22	7,2	276,7
1985	118	24	4,9	286,0
1986	117	24	4,9	337,5
1987	36	22	1,6	376,8
1988	34	22	1,5	378,7
1989	-	-	-	-
1990	63	24	2,6	367,1
1991	10	16	0,6	510,5
1992	102	24	4,3	212,0
1993	36	22	1,6	348,3