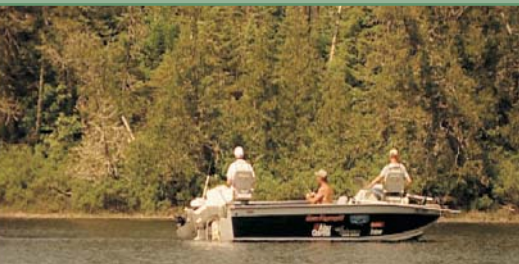


**Diagnose des populations de doré jaune (*Stizostedion vitreum*)  
et de grand brochet (*Esox lucius*) du lac Opémisca en 2003**

**DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DE LA FAUNE  
DU NORD-DU-QUÉBEC**

**Rapport scientifique**





Direction de l'aménagement de la faune  
du Nord-du-Québec

**DIAGNOSE DES POPULATIONS  
DE DORÉ JAUNE (*STIZOSTEDION VITREUM*)  
ET DE GRAND BROCHET (*ESOX LUCIUS*)  
DU LAC OPÉMISCA EN 2003**

Rapport scientifique

par

Jean Paradis<sup>1</sup>

et

Sylvie Beaudet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> GENIVAR Groupe Conseil inc.

<sup>2</sup> Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune

Décembre 2005

Référence à citer :

---

PARADIS, J. et S. BEAUDET. 2005. Rapport scientifique : Diagnose des populations de doré jaune (*Stizostedion vitreum*) et de grand brochet (*Esox lucius*) du lac Opémisca en 2003. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 74 p.

---

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2005  
ISBN : 2-550-45895-8

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

---

### **Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune**

Responsable du projet	:	Sylvie Beaudet, biologiste
Rédaction et analyse	:	Sylvie Beaudet, biologiste
Collaborateurs	:	Pascal Ouellet, technicien de la faune Maryse Lapointe, technicienne de la faune Liette Gauthier, technicienne de la faune Alexandra Riverin, technicienne de la faune Lyna Lambert, technicienne de la faune
Révision du manuscrit	:	Sylvie Beaudet, biologiste Pascal Ouellet, technicien de la faune Claudette Robin, secrétaire

### **GENIVAR Groupe Conseil inc.**

Directeur de projet	:	Frédéric Lévesque, biologiste
Rédaction et analyse	:	Jean Paradis, biologiste
Cartographie	:	Line Savoie, technicienne en géomatique Julie Boucher, infographiste
Contrôle de la qualité	:	Christian Harvey, biologiste
Édition et traitement de texte	:	Chantal Desgagné
Révision du manuscrit	:	Frédéric Lévesque, biologiste



## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
ÉQUIPE DE RÉALISATION .....	iii
TABLE DES MATIÈRES .....	v
LISTE DES TABLEAUX .....	ix
LISTE DES FIGURES .....	x
LISTE DES ANNEXES .....	x
1. INTRODUCTION.....	1
2. LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE .....	3
3. MÉTHODOLOGIE.....	5
3.1 Pêches expérimentales .....	5
3.2 Festival du doré Baie-James.....	7
3.3 Analyse des données pour l'ensemble des espèces capturées.....	8
3.3.1 Paramètres d'abondance .....	8
3.3.2 Paramètres morphométriques.....	9
3.4 Analyse des données pour le doré jaune et le grand brochet.....	10
3.4.1 Abondance et morphométrie .....	11
3.4.1.1 Taille de population .....	11
3.4.1.2 Rendement par recrue (Y/R) .....	12
3.4.2 Biologie.....	13
3.4.2.1 Âge moyen des captures.....	13
3.4.2.2 Âge moyen pondéré à maturité sexuelle.....	13
3.4.2.3 Croissance .....	14
3.4.2.4 Mortalité.....	15
3.4.3 Indices d'exploitation .....	16
3.4.3.1 Indice d'âge à maturité critique .....	16
3.4.3.2 Indices d'équilibre des populations .....	17
3.4.3.3 Indice de poids relatif .....	17
3.5 Données d'exploitation .....	18
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	19

## TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	<i>Page</i>
4.1 Toutes les espèces .....	19
4.1.1 Abondance et composition spécifiques .....	19
4.1.2 Paramètres morphométriques .....	21
4.2 Doré jaune .....	23
4.2.1 Abondance .....	23
4.2.1.1 Abondance relative .....	23
4.2.1.2 Abondance absolue .....	24
4.2.2 Morphométrie .....	24
4.2.2.1 Longueur, masse et coefficient de condition .....	24
4.2.2.2 Structure de taille .....	25
4.2.3 Caractéristiques biologiques .....	27
4.2.3.1 Âge moyen des captures .....	27
4.2.3.2 Structure d'âge .....	27
4.2.3.3 Croissance .....	29
4.2.3.4 Maturité sexuelle .....	31
4.2.3.5 Taux de mortalité totale .....	32
4.2.4 Indices d'exploitation .....	32
4.2.4.1 Indice d'âge à maturité critique ou « t d'Abrosov » .....	32
4.2.4.2 Indice d'équilibre des populations (RSD) .....	35
4.2.4.3 Indice d'équilibre des populations (PSD) .....	35
4.2.4.4 Indice de poids relatif (Wr) .....	35
4.2.4.5 Rendement par recrue .....	36
4.2.5 Données d'exploitation .....	38
4.2.6 État de la population de doré jaune .....	39
4.3 Grand brochet .....	41
4.3.1 Abondance .....	41
4.3.2 Morphométrie .....	41
4.3.2.1 Longueur, masse et coefficient de condition .....	41
4.3.2.2 Structure de taille .....	42
4.3.3 Caractéristiques biologiques .....	44
4.3.3.1 Âge moyen des captures .....	44
4.3.3.2 Structure d'âge .....	44
4.3.3.3 Croissance .....	44
4.3.3.4 Maturité sexuelle .....	48



## TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	<i>Page</i>
4.3.3.5 Taux de mortalité totale .....	49
4.3.4 Indices d'exploitation .....	49
4.3.4.1 Indice d'âge à maturité critique ou « t d'Abrosoy ».....	49
4.3.4.2 Indice d'équilibre des populations (RSD) .....	51
4.3.4.3 Indice d'équilibre des populations (PSD).....	52
4.3.4.4 Indice de poids relatif .....	52
4.3.4.5 Rendement potentiel .....	52
4.3.5 État de la population du grand brochet .....	53
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	55
6. REMERCIEMENTS.....	57
7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	59
ANNEXES .....	63



## LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 3.1. Efforts de pêche expérimentale exercés dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	7
Tableau 4.1. Dénombrement, rendement numérique et abondance relative des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	20
Tableau 4.2. Biomasse, rendement pondéral et biomasse relative des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	21
Tableau 4.3. Caractéristiques morphométriques des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ...	22
Tableau 4.4. Abondance des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	23
Tableau 4.5. Paramètres morphométriques des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ...	25
Tableau 4.6. Paramètres de croissance des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	29
Tableau 4.7. Paramètres biologiques des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	31
Tableau 4.8. Indices d'exploitation du doré jaune estimés à partir des données des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ...	34
Tableau 4.9. Résultats de pêche du Festival du doré Baie-James, entre 2000 et 2004 (adapté de Lemay <i>et al.</i> 2005).....	38
Tableau 4.10. Paramètres d'abondance des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ...	41
Tableau 4.11. Paramètres morphométriques des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ...	42
Tableau 4.12. Paramètres de croissance des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 2003. ....	46
Tableau 4.13. Paramètres biologiques des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	48
Tableau 4.14. Indices d'exploitation du grand brochet du lac Opémisca lors des pêches expérimentales, en 1992 et en 2003.....	51

## LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
Figure 2.1. Localisation du lac Opémisca.....	4
Figure 3.1. Localisation des stations des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	6
Figure 4.1. Distributions des fréquences de classes de longueur totale des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	26
Figure 4.2. Distributions des fréquences de classes d'âge des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	28
Figure 4.3. Croissance en longueur des dorés jaunes du lac Opémisca, en 2003.	30
Figure 4.4. Courbes de captures des dorés jaunes lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	33
Figure 4.5. Rendement par recrue pour le doré jaune dans le lac Opémisca, en 2003.....	37
Figure 4.6. Distributions des fréquences de classes de longueur totale des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	43
Figure 4.7. Distributions des fréquences de classes d'âge des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.....	45
Figure 4.8. Croissance en longueur des grands brochets du lac Opémisca, en 2003.....	47
Figure 4.9. Courbes de captures des grands brochets lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003. ....	50

## LISTE DES ANNEXES

	<i>Page</i>
Annexe 1. Application du modèle de Beverton et Holt au doré jaune du lac Opémisca en 2003 .....	65
Annexe 2. Nomenclature des espèces .....	71

## 1. INTRODUCTION

Le lac Opémisca se situe sur le territoire de la Baie-James, près de la ville de Chapais, et dans la zone de chasse, de pêche et de piégeage 17. D'une superficie de 75 km<sup>2</sup>, ce plan d'eau constitue un élargissement naturel de la rivière Chibougamau. Il est occupé par une centaine de chalets dont les propriétaires sont regroupés dans une association de villégiateurs et il est le site de nombreuses activités récréotouristiques, dont la pêche sportive, à laquelle s'adonnent les résidents et de nombreux touristes. Le doré jaune y est l'espèce la plus abondante et la plus recherchée par les pêcheurs sportifs.

Par ailleurs, le lac Opémisca fait l'objet d'une pêche de subsistance par les membres de la communauté crie d'Oujé-Bougoumou, qui occupent une bonne partie du territoire entourant le lac et dont le village est localisé aux abords du plan d'eau. Les informations concernant l'exploitation des ressources halieutiques du lac Opémisca et les impacts de la pêche sportive et de subsistance exercées dans ce plan d'eau sont inexistantes. Il n'y a également aucun système structuré de suivi de la récolte par la pêche sportive puisque ce plan d'eau est situé en territoire libre.

Cependant, l'enregistrement des dorés jaunes capturés durant le Festival du doré Baie-James (2000 à 2004), qui se tient à la fin de juin à chaque année, de même que les pêches expérimentales qui ont été réalisées d'abord par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP) en 1992, puis par la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) en 2003, maintenant nommée le Secteur Faune au sein du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), ont permis de documenter l'état des stocks de poissons du lac Opémisca.

La présente étude a pour but principal de décrire la dynamique des populations de doré jaune (*Stizostedion vitreum*)<sup>1</sup> et de grand brochet (*Esox lucius*) à l'aide des résultats des

---

<sup>1</sup> Le nom latin du doré jaune est maintenant désigné par *Sander vitreus*.

pêches expérimentales menées dans ce plan d'eau en 2003 et de diagnostiquer son évolution depuis 1992. Il est également important de vérifier si l'existence du Festival du doré Baie-James influence ou cause des impacts sur les populations de poissons sportifs du lac Opémisca.

Plus précisément, les objectifs de l'étude sont :

- de caractériser et de comparer la dynamique de population des deux espèces cibles pour les deux campagnes d'échantillonnage (1992 et 2003);
- de statuer sur l'état des populations actuelles de doré jaune et de grand brochet en se basant sur les paramètres de la dynamique des populations;
- de proposer une valeur de rendement pour chaque espèce permettant d'assurer la protection des ressources halieutiques, leur exploitation et le maintien de la qualité de pêche.

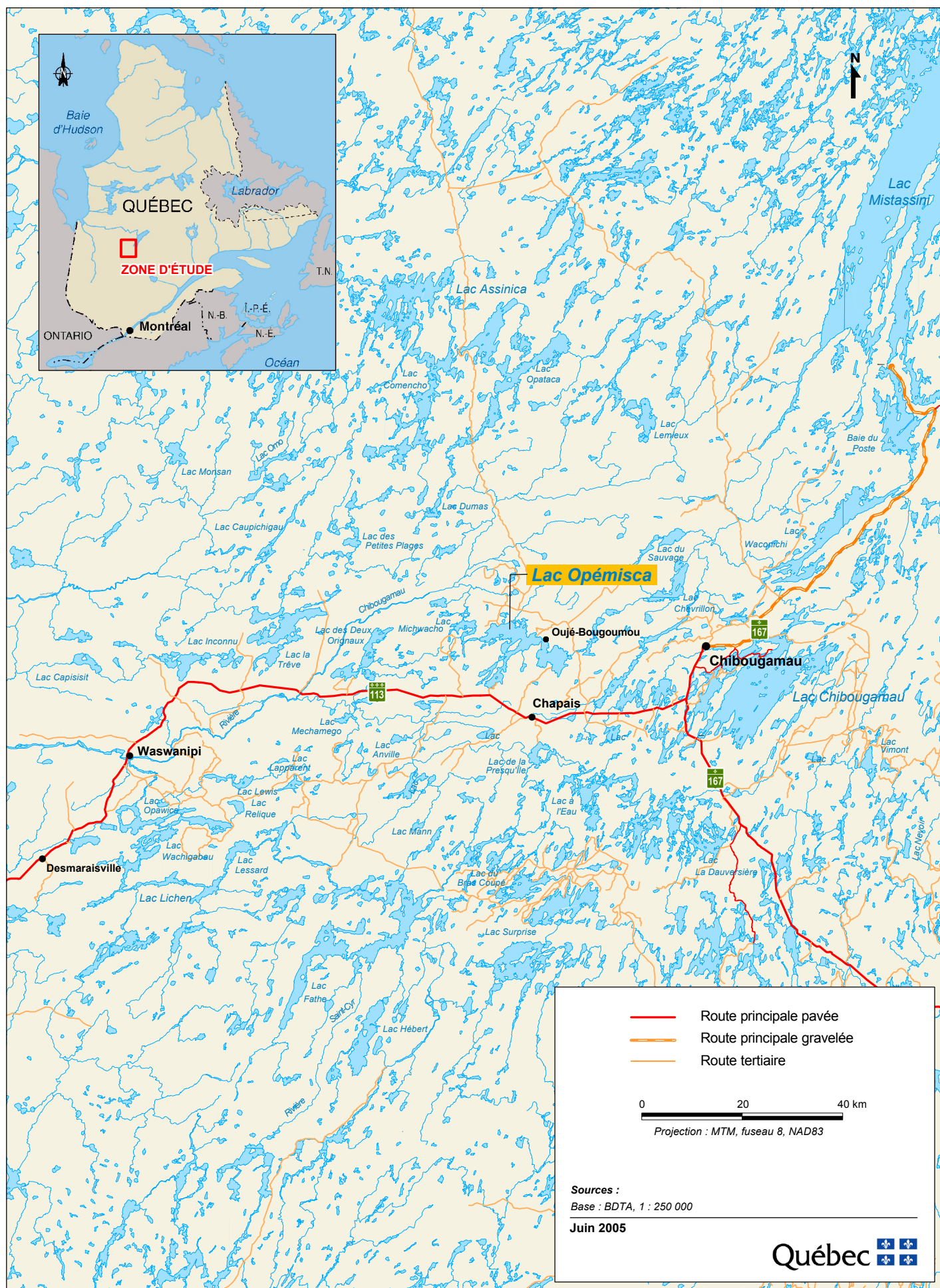
Ce document présente la localisation du site d'étude et des stations de pêches expérimentales (section 2), les méthodologies d'échantillonnage et de traitement des données (section 3), les résultats des analyses (section 4) et les conclusions et recommandations quant à l'état de santé des populations de doré jaune et de grand brochet du lac Opémisca et aux rendements de pêche maximums que chacune pourrait supporter (section 5).

## 2. LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE

Le lac Opémisca est situé à une trentaine de kilomètres à l'ouest de Chibougamau et à une dizaine de kilomètres au nord de Chapais (figure 2.1). Ses coordonnées géographiques, au centre du lac, sont 49° 56' 00" Nord et 74° 52' 00" Ouest. À partir de ces deux localités, les routes permettent d'y accéder en plusieurs endroits. À ce sujet, les réseaux routiers desservant, d'une part, la communauté crie d'Oujé-Bougoumou installée au nord-est du lac et, d'autre part, les chalets répartis majoritairement dans le sud-ouest, sont particulièrement bien développés.

Le lac Opémisca est situé sur les terres de catégorie III en vertu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Il est considéré comme un territoire public à statut libre, conformément à la réglementation provinciale en vigueur sur le territoire de la Baie-James, dans la zone de chasse, de pêche et de piégeage 17.

Le lac Opémisca, d'une superficie de 7 473 ha, s'étend sur 18 km dans l'axe est-ouest, avec une largeur moyenne de 3,3 km. Il comprend plusieurs grandes baies, îles et presqu'îles. Ce lac, dont la profondeur peut atteindre 15 m, compte une dizaine de fosses de plus de 10 m de profond réparties dans l'ensemble du plan d'eau.





### 3. MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Pêches expérimentales

Des pêches expérimentales standardisées ont été réalisées entre le 23 septembre et le 7 octobre 2003 par la FAPAQ, maintenant nommée le Secteur Faune du MRNF, selon la méthodologie décrite dans le Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF 1994). La période de réalisation des travaux, le type d'engin, de même que l'effort de pêche, ont été établis pour maximiser la capture des espèces recherchées, soit le doré jaune et le grand brochet.

Les 50 stations de pêche visitées en 2003 ont été les mêmes que celles échantillonnées lors d'une première diagnose du lac réalisée en 1992 (figure 3.1). Mentionnons que celles-ci avaient alors été présélectionnées au hasard à l'aide d'une grille d'échantillonnage (Lévesque *et al.* 1999). La similitude des méthodes et des engins de pêches utilisés lors de ces deux campagnes de pêche expérimentale permet ainsi de comparer les résultats des deux années.

L'engin de pêche standard employé, pour capturer les dorés jaunes et les grands brochets, est un filet expérimental composé de huit panneaux de 7,6 m de longueur sur 1,8 m de hauteur disposés par ordre croissant de grandeur de maille étirée, soit 25, 38, 51, 64, 76, 102, 127 et 152 mm. Le maillage, monté à 50 %, est constitué de monofilament de nylon transparent. Les filets ont été posés perpendiculairement à la rive en alternant la petite maille, vers la rive ou vers le large, d'une station à l'autre. Les profondeurs minimale et maximale des filets et l'effort de pêche déployé à chacune des stations ont été notés sur des fiches de collectes de données au terrain. L'effort de pêche, en 1992 et en 2003, a été d'une nuit-filet (n-f) pour chacune des 50 stations de pêche (tableau 3.1).

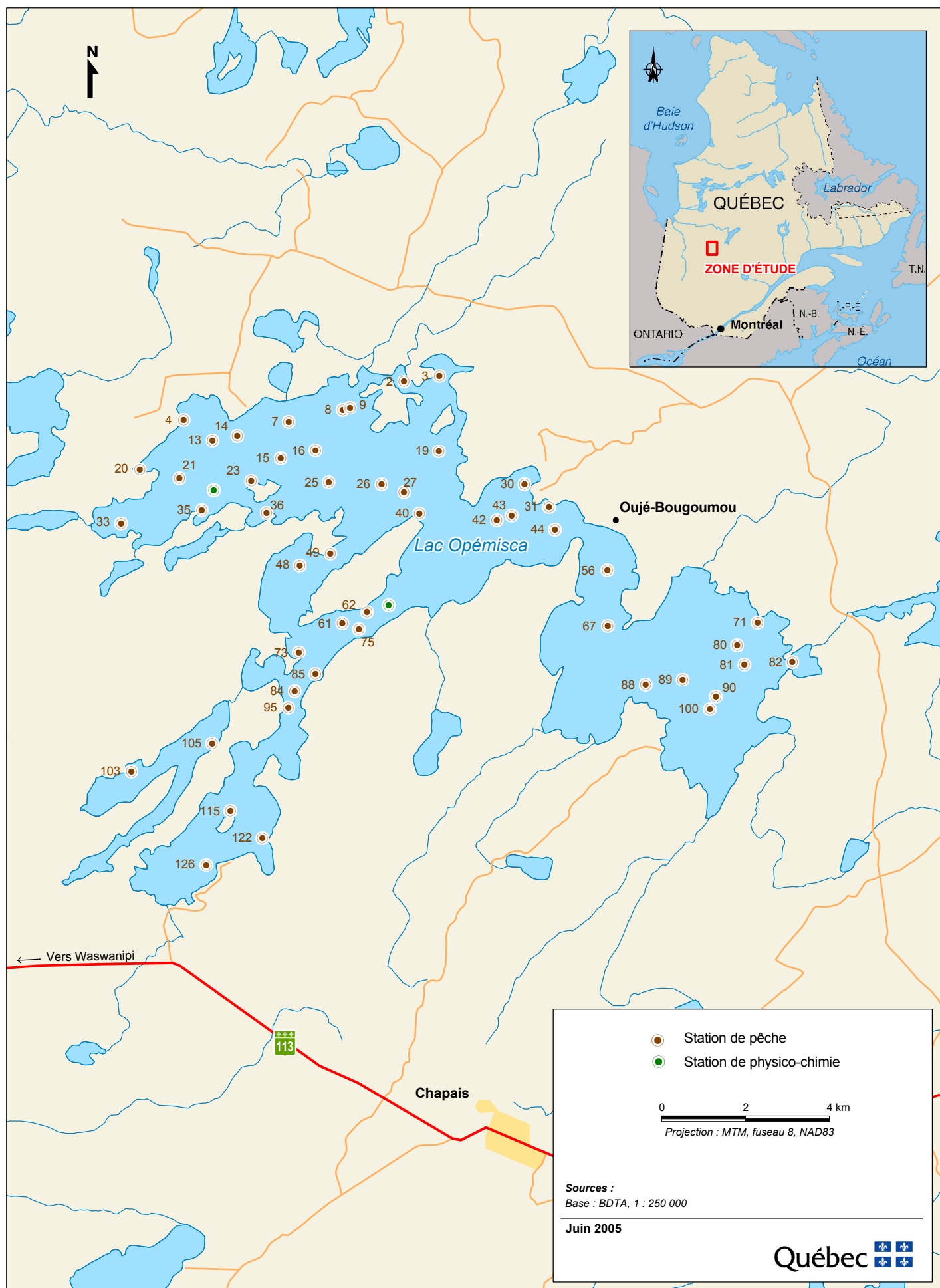


Figure 3.1 Localisation des stations de pêche expérimentales dans le Lac Opémisca en 1992 et en 2003.

Tableau 3.1. Efforts de pêche expérimentale exercés dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Année	Moyenne (h)	Effort (n-f)	Écart type (h)	Minimum (h)	Maximum (h)	<b>Total (h)</b>
1992	22,6	50	5,7	16,5	43,9	<b>1 131,5</b>
2003	22,4	50	1,8	19,0	26,3	<b>1 117,4</b>

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce. Les mesures de longueurs (maximale, totale et à la fourche) et de masse, en plus de la détermination du sexe, du stade de maturité sexuelle des gonades<sup>2</sup> selon Duffy *et al.* (2000), ont été effectuées sur tous les dorés jaunes et tous les grands brochets, ainsi que sur un certain nombre de poissons appartenant à d'autres espèces. Des structures osseuses ont également été prélevées sur les espèces visées (otolithes pour le doré jaune et cleithrums pour le grand brochet) pour fins de lecture d'âge. Enfin, des échantillons de chair ont été prélevés sur certains spécimens pour fins d'analyses de la contamination en mercure et autres métaux lourds.

### 3.2 Festival du doré Baie-James

Le Festival du doré Baie-James est un important tournoi de pêche qui se tient chaque année, durant la dernière semaine de juin, aux abords du lac Opémisca. Depuis sa fondation en 1999, cet événement majeur dans la région attire annuellement plusieurs centaines de pêcheurs qui rivalisent afin d'obtenir les prix et les bourses qui sont remis aux plus méritants.

Le système de pointage, menant à l'attribution de ces prix et bourses, récompense le temps mis pour capturer trois dorés jaunes ainsi que la qualité des prises en fonction de la longueur et du poids des captures. Ces deux paramètres sont compilés depuis 2000

<sup>2</sup> Individus qui participeront ou non à la prochaine fraie selon le Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF 1994).

(Lemay *et al.* 2005) et sont considérés dans la présente étude. Il faut également souligner que, pour être éligibles à ce grand concours de pêche, tous les dorés jaunes capturés pendant le Festival doivent obligatoirement être remis à l'eau vivants.

### 3.3 Analyse des données pour l'ensemble des espèces capturées

#### 3.3.1 Paramètres d'abondance

Le nombre de captures ( $n$ ) a permis de calculer le rendement numérique de pêche en captures par nuit-filet ( $c/n-f$ ) ou capture par unité d'effort (CPUE) ainsi que l'abondance relative (%) des poissons capturés lors des deux années d'échantillonnage (1992 et 2003). Avec la masse moyenne des captures, ces paramètres d'abondance ont, par la suite, permis d'estimer l'abondance pondérale (kg), le rendement pondéral (kg/ $n-f$ ) ou biomasse par unité d'effort (BPUE) et la biomasse relative (%).

Les espèces capturées dans le lac Opémisca, lors des deux années d'échantillonnage, sont le meunier rouge (*Catostomus catostomus*), le meunier noir (*Catostomus commersoni*), le doré jaune (*Stizostedion vitreum*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le cisco de lac (*Coregonus artedii*), la lotte (*Lota lota*), la perchaude (*Perca flavescens*), la ouitouche (*Semotilus corporalis*), le queue à tache noire (*Notropis hudsonius*) et l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*).

Les paramètres d'abondance de 1992 et de 2003 ont fait l'objet d'une comparaison à l'aide des tests statistiques non paramétriques du khi carré et de Wilcoxon pour échantillons appariés. Le test du khi carré permet de savoir si des différences significatives existent entre les proportions de différents jeux de données, grâce à l'équation :

$$X^2 = \sum [(O - E)^2/E]$$

où « O » représente les fréquences observées et « E » les fréquences attendues. Un test positif suggère une différence entre la structure des communautés de poissons à deux moments différents au même endroit.

Le test pour échantillons appariés de Wilcoxon détermine, pour sa part, l'hypothèse nulle selon laquelle la distribution des résultats de la différence entre deux populations est symétrique autour de la valeur nulle (Howell 1998). Ce test non paramétrique teste donc l'hypothèse de l'égalité (nulle) ou de l'inégalité (alternative) entre les rendements numériques (CPUE).

Pour réaliser le test pour échantillons appariés de Wilcoxon, les rangs sont d'abord déterminés sur les résultats de la soustraction entre deux distributions comportant les mêmes sujets (les espèces de poissons), sans tenir compte des signes. Les rangs se rapportant aux résultats positifs (T+) et ceux se rapportant aux résultats négatifs (T-) sont par la suite additionnés pour pouvoir les comparer (Zar 1984). Une trop grande différence entre les deux, déterminée pour différents niveaux de confiance à l'aide d'une table, se traduit par une asymétrie entre les deux distributions.

Le niveau de confiance fixé pour rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle des rendements numériques (CPUE) sont identiques est de 20 %. Lévesque et Therrien (1991) suggèrent, en effet, qu'un seuil de probabilité de 80 % (seuil de rejet  $p = 0,20$ ) est suffisamment rigoureux pour éprouver statistiquement les CPUE obtenues à l'aide de filets maillants, compte tenu que la variance dépasse habituellement la moyenne des captures effectuées avec ce type d'engin.

### 3.3.2 Paramètres morphométriques

Pour toutes les espèces capturées, les paramètres relatifs à la taille du poisson (longueur totale, masse corporelle et coefficient de condition) ont été considérés pour

chaque année. Le coefficient de condition (K) utilisé est celui de Fulton (Ricker 1980), lequel permet de calculer le coefficient d'embonpoint du poisson, à l'aide de la formule :

$$K = (M \cdot 10^5) / LT^3$$

où « M » représente la masse en gramme (g) et « LT » la longueur totale en millimètre.

Des tests de comparaison de moyennes ont été utilisés pour déceler les différences significatives entre les moyennes de taille des poissons. Le test t standard (variable t de Student), pour les échantillons de 30 spécimens et moins, et le test t approximé par la normale (variable centrée réduite Zc), pour les effectifs en nombre plus grand que 30, ont été utilisés pour cette analyse statistique (Scherrer 1984), avec un seuil de signification fixé à 5 %.

### 3.4 Analyse des données pour le doré jaune et le grand brochet

Les paramètres relatifs à l'abondance (nombre de captures et biomasse, rendements numérique et pondéral, abondance et biomasse relative), à la morphométrie (longueur totale, masse corporelle et coefficient de condition), à la biologie (âge, croissance, maturité sexuelle et mortalité), de même que les indices d'exploitation, soit indices d'âge à maturité critique (« t d'Abrosoy »), d'équilibre des populations (RSD, PSD)<sup>3</sup> et de poids relatif (Wr)<sup>2</sup>, ont été calculés pour le doré jaune et le grand brochet à partir de l'ensemble des données obtenues lors des pêches expérimentales de 1992 et de 2003.

Pour le doré jaune, l'estimation de la population (N) et le rendement par recrue (Y/R) ont pu être estimés à l'aide des pêches expérimentales réalisées au cours des deux

---

<sup>3</sup> RSD = Relative Stock Density (densité relative du stock par classes de taille); PSD = Proportional Stock Density (densité proportionnelle du stock); Wr = indice de poids relatif.

années (1992 et 2003) et des données de pêche sportive du Festival du doré Baie-James (éditions 2000 à 2004). L'interprétation des résultats se base essentiellement sur ces données.

### 3.4.1 Abondance et morphométrie

Les paramètres d'abondance et de morphométrie du doré jaune et du grand brochet ont été calculés selon la même procédure que celle décrite plus haut pour les autres espèces. Ces paramètres sont toutefois présentés séparément pour les deux sexes, dans la mesure du possible.

#### 3.4.1.1 Taille de population

Le nombre (N) et la biomasse instantanée ( $B_0$ ) des dorés jaunes ont été estimés à l'aide de la relation linéaire entre les captures par unité d'effort (CPUE) et la taille de la population, à savoir :

$$N = CPUE/q$$

où « N » est la population totale, « q » le coefficient de capture du doré jaune associé aux filets maillants utilisés et « CPUE » le nombre de dorés capturés par nuit-filet (Verdon 1979). La biomasse instantanée ( $B_0$ ) est estimée en multipliant le nombre de dorés jaunes dans la population (N) par la masse moyenne des captures ( $\bar{w}$ ). Lévesque et Therrien (1996) ont estimé le coefficient de capture (q) des filets maillants expérimentaux en monofilament à  $1,3656 \times 10^{-3}$  pour le doré jaune.

La valeur du coefficient de capture (q) n'étant pas connue pour les grands brochets dans le secteur à l'étude, leur population (N) n'a pu être estimée.

#### 3.4.1.2 Rendement par recrue (Y/R)

Les simulations de rendement par recrue selon le modèle de Beverton et Holt (1957) ont été utilisées à titre d'indice du niveau d'exploitation de la population de doré jaune.

L'équation de ce modèle se présente de la façon suivante :

$$Y/R = F e^{[-M(T_c - T_r)]} * W_{\infty} * [(1 / Z) - (3S / Z + K) + (3S^2 / Z + 2K) - (S^3 / Z + 3K)]$$

où

S	=	$e^{[-K (t_c - t_0)]}$
K	=	coefficient de Brody de la courbe de croissance de von Bertalanffy
$t_0$	=	âge auquel le poisson aurait une longueur théoriquement nulle
$t_c$	=	âge au recrutement
$t_r$	=	âge moyen des captures
$W_{\infty}$	=	poids asymptotique
F	=	taux instantané de mortalité par la pêche
M	=	taux instantané de mortalité naturelle
Z	=	F + M = taux instantané de mortalité totale

Le calcul itératif pour plusieurs valeurs de « F » permet de tracer le graphique du rendement par recrue (Y/R) en fonction de « F ». La courbe passe par un sommet qui représente le rendement maximum soutenable (RMS) en kilogramme par recrue. La multiplication du nombre de recrues par le rendement par recrue (Y/R) donne le RMS en kilogramme pour l'ensemble du stock.



Dans le contexte de la diagnose du lac Opémisca, le nombre de recrues est inconnu, mais le taux d'exploitation a été évalué afin de vérifier à quel niveau se situe l'exploitation par rapport au RMS. L'annexe 1 présente le cheminement qui a permis d'appliquer le modèle de Beverton et Holt (1957) pour la population de doré jaune à partir des données des pêches expérimentales effectuées en 2003.

### 3.4.2 Biologie

#### 3.4.2.1 Âge moyen des captures

L'âge moyen, pour les dorés jaunes et pour les grands brochets, a été évalué à l'aide de la moyenne arithmétique de l'âge des poissons capturés.

#### 3.4.2.2 Âge moyen pondéré à maturité sexuelle

L'âge moyen pondéré à maturité sexuelle ( $Z'$ ) a été évalué selon la méthode décrite par Lysak (1980), dont l'équation est :

$$Z' = [A_1k_1 + A_2(k_2 - k_1) + \dots + A_n(k_n - k_{n-1})] / [k_1 + (k_2 - k_1) + \dots + (k_n - k_{n-1})]$$

où «  $Z'$  » est l'âge moyen pondéré à maturité, «  $A$  » l'âge en année, «  $k$  » le pourcentage de spécimens matures pour chacun des âges et «  $m_n$  » le nombre total de poissons dans la classe correspondante à «  $A_n$  », soit le groupe le plus vieux.

### 3.4.2.3 Croissance

La croissance en longueur, pour les dorés jaunes et pour les grands brochets, a été modélisée à l'aide des droites de Walford (régression entre les longueurs à l'âge  $t + 1$  et  $t$ ), permettant ainsi de déterminer les paramètres de l'équation de von Bertalanffy (King 1995), selon laquelle :

$$LT(t) = LT_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$$

où «  $LT$  » est la longueur totale au temps «  $t$  » qui correspond à l'âge en année, «  $LT_{\infty}$  » la longueur maximale théorique que peuvent atteindre les poissons de la population étudiée, «  $K$  » le coefficient de croissance (aussi appelé coefficient de Brody) alors que «  $t_0$  » est le moment (âge) où le poisson aurait une longueur théoriquement nulle.

Pour obtenir la masse maximum ( $W_{\infty}$ ) du doré jaune, requise par le modèle de rendement par recrue, la relation entre la masse et la longueur totale des dorés jaunes capturés en 2003 a été déterminée à l'aide de la relation :

$$W = qL^b$$

où «  $L$  » représente la longueur totale ( $L_{\infty}$  servant à estimer  $W_{\infty}$ ), «  $b$  » la courbe isométrique de croissance dans la population et «  $q$  » une constante. Ces deux derniers paramètres sont déterminés par l'équation :

$$\ln W = \ln q + b (\ln L)$$

soit, la régression entre le logarithme naturel de la masse en fonction de celui de la longueur.

En ce qui concerne le grand brochet, le faible nombre capturé ( $n < 100$ ) requiert l'utilisation des longueurs rétrocalculées à l'âge pour la détermination des courbes de croissance. Les rétrocalculs sont effectués sur les cleithrums à l'aide de la relation :

$$L_x = L_p (S_x / S_p)$$

où «  $L_x$  » représente la longueur totale du poisson à l'âge  $t$ , «  $L_p$  » la longueur totale du poisson lors de sa capture, «  $S_p$  » la largeur de la structure (cleithrum) à partir de son foyer alors que «  $S_x$  » est la largeur de la structure mesurée à partir de son foyer à l'âge  $t$ .

#### 3.4.2.4 Mortalité

Le taux de mortalité totale ( $A$ ) des populations de doré jaune et de grand brochet a été évalué à l'aide de la méthode des courbes de captures selon les âges codés de Robson et Chapman (1961), selon laquelle le taux de survie ( $S$ ) est d'abord évalué par :

$$S = T / (n + T - 1)$$

où

$$T = N_0 + 1N_1 + 2N_2 + \dots + kN_k$$

$$n = N_0 + N_1 + N_2 + \dots + N_k$$

$$N = \text{nombre de captures pour chacun des âges codés } i = 0, 1, 2, \dots, k$$

La mortalité est par la suite déterminée par :

$$A = 1 - S$$

Étant donné la forte sélectivité des engins de pêche utilisés, les méthodes fondées sur les courbes de captures sous-évaluent la mortalité totale d'au moins 40 % pour le doré jaune (Lévesque et Therrien 1996). Les valeurs obtenues à l'aide de la méthode des âges codés de Robson et Chapman pour cette espèce sont donc corrigées en fonction de ce pourcentage d'erreur.

Par ailleurs, les méthodes fondées sur les courbes de captures, incluant celle des âges codés de Robson et Chapman, supposent un taux de mortalité constant entre les classes d'âge, condition rarement observée en nature. Le segment des données utilisables ne retient que les âges où la sélectivité de l'engin de capture influence peu la représentativité de chaque groupe (MEF 1994). L'âge codé « 0 » est alors attribué au premier groupe d'âge qui représente le plus grand nombre de captures dans l'échantillon.

### 3.4.3 Indices d'exploitation

#### 3.4.3.1 Indice d'âge à maturité critique

Le coefficient « t d'Abrossov », ou l'indice d'âge à maturité critique, est calculé à partir de l'âge moyen des captures et de l'âge moyen pondéré à maturité sexuelle selon l'équation :

$$t = O - Z'$$

où « O » est l'âge moyen des captures et « Z' » l'âge moyen pondéré à maturité sexuelle (Abrossov 1969).

### 3.4.3.2 Indices d'équilibre des populations

Le RSD « Relative Stock Density » permet de comparer, de manière objective, la structure de taille de la population d'une espèce visée (Gabelhouse 1984). Cette méthode consiste à diviser chacun des histogrammes de fréquences de classes de taille de l'espèce échantillonnée en six classes prédéterminées (MEF 1994).

Pour le doré jaune, les classes RSD sont les suivantes : sous-stock (moins de 250 mm), stock (250 à 379 mm), qualité (380 à 509 mm), préférée (510 à 629 mm), mémorable (630 à 759 mm) et trophée (760 mm et plus). Pour le grand brochet, les classes RSD sont : sous-stock (moins de 350 mm), stock (350 à 529 mm), qualité (530 à 709 mm), préférée (710 à 859 mm), mémorable (860 à 1 119 mm) et trophée (1 120 mm et plus).

L'indice PSD « Proportional Stock Density » (Anderson et Weithman 1978) a été calculé à partir de l'équation :

$$PSD = [(n \text{ captures} > \text{stock}) / (n \text{ captures} > \text{sous-stock})] \times 100$$

### 3.4.3.3 Indice de poids relatif

L'indice de poids relatif ( $W_r$ ) permet de relativiser la masse moyenne des captures dans l'échantillon par rapport à une masse moyenne régionale (Wege et Anderson 1978). Cette dernière valeur est fixée par la Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec du Secteur Faune du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) afin d'assurer une meilleure qualité de pêche. L'indice de poids relatif est calculé à l'aide de l'équation :

$$W_r = (W / W_s) \times 100$$

où «  $W$  » représente la masse moyenne des captures de l'échantillon de pêche sportive (remplacée ici par celle des captures provenant des pêches expérimentales) alors que «  $W_s$  » est la masse moyenne des captures régionales attendue.

### 3.5 Données d'exploitation

Le Festival du doré Baie-James s'accompagne d'un concours de pêche qui attire en moyenne entre 900 et 1 200 pêcheurs sur le lac Opémisca (Lemay *et al.* 2005).

Le concours de pêche, qui ne dure qu'une semaine, ne fournit pas assez de données pour établir les paramètres d'exploitation tels que le rendement maximum soutenu (RMS) ou le nombre de dorés jaunes récoltés sur une base annuelle. Ces données ne seront donc présentées qu'à titre d'information complémentaire à la présente étude.

Les paramètres biologiques, telles que la longueur totale et la masse, permettent en contrepartie de définir quelques variables nécessaires à la présente analyse, notamment l'âge du doré jaune au recrutement ( $t_c$ ) qui est requis pour le calcul du rendement par recrue ( $Y/R$ ) d'après le modèle de Beverton et Holt (1957).

## 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette section présente les résultats de l'analyse des pêches expérimentales de 1992 et de 2003 pour l'ensemble des espèces en général puis, pour le doré jaune et le grand brochet en particulier.

### 4.1 Toutes les espèces

#### 4.1.1 Abondance et composition spécifiques

Les poissons capturés appartiennent à 11 espèces, dont 9 l'ont été à la fois en 2003 et en 1992 (tableau 4.1). L'espèce la plus abondante en 2003 est, de loin, le doré jaune, qui compte pour 58,8 % des prises totales. Suivent, le cisco de lac (20 %), le grand brochet (5,8 %), le meunier noir (5,3 %), le meunier rouge (3,6 %), la lotte (3,3 %), le grand corégone (2,6 %), la perchaude (0,5 %) et la ouitouche (0,1 %). Le queue à tache noire et l'omisco, qui étaient présents dans l'échantillon de 1992 seulement, représentaient respectivement 0,13 et 0,06 % des captures.

Les abondances numériques montrent des différences significatives lorsque sont comparées les données de 2003 avec celles de 1992 (test du khi carré,  $p < 0,20$ ). Les espèces qui contribuent le plus à cette variation sont le doré jaune (1 009 spécimens en 2003 vs 755 en 1992), le cisco de lac (343 vs 438) et la perchaude (37 vs 9). Le test pour échantillons appariés de Wilcoxon ( $p > 0,20$ ) démontre toutefois que les fluctuations fortuites d'échantillonnage pourraient expliquer ces différences. Le rendement de pêche en nombre de poissons en 2003 (34,32 c/n-f) est donc comparable à celui de 1992 (31,80 c/n-f).

Tableau 4.1. Dénombrement, rendement numérique et abondance relative des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Espèce <sup>1</sup>	Abondance numérique (n)		Rendement numérique (c/n-f)		Abondance relative (%)	
	1992	2003	1992	2003	1992	2003
CACA	60	62	1,2	1,24	3,77	3,61
CACO	74	91	1,48	1,82	4,65	5,3
COAR	438	343	8,76	6,86	27,6	20,0
COCL	71	45	1,42	0,9	4,47	2,62
ESLU	81	99	1,62	1,98	5,09	5,77
LOLO	68	56	1,36	1,12	4,28	3,26
NOHU	2	0	0,04	0	0,13	0
PEFL	37	9	0,74	0,18	2,33	0,52
PEOM	1	0	0,02	0	0,06	0
SECO	3	2	0,06	0,04	0,19	0,12
STVI	755	1 009	15,1	20,2	47,5	58,8
<b>Total</b>	<b>1 590</b>	<b>1 716</b>	<b>31,8</b>	<b>34,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

1 Voir nomenclature des espèces à l'annexe 2.

La composition spécifique du lac Opémisca ressemble à celle du lac Regnault situé dans la réserve faunique Assinica, en raison des proportions semblables de dorés jaunes, de grands brochets, de meuniers rouges, de meuniers noirs, de grands corégones et de ciscos de lac dans les deux plans d'eau (Paradis et Lévesque 2004).

Les rendements numériques de pêche annuels observés pour le lac Opémisca en 1992 (31,8 c/n-f) sont toutefois plus proches de ceux observés au lac Chibougamau, de l'ordre de 32,5 c/n-f (Bélisle *et al.* 2001), que ceux du lac Regnault (23,8 c/n-f).

En termes de biomasse (tableau 4.2), le doré jaune (58,6 %) domine toujours largement en 2003, suivi du grand brochet (13,6 %), du meunier noir (10,2 %), de la lotte (7,4 %), du meunier rouge (5,0 %), du grand corégone (3,1 %), du cisco de lac (2,0 %), de la ouitouche (0,06 %) et de la perchaude (0,04 %). Le même constat s'applique aux données de 1992, quant à la dominance des 7 premières espèces qui totalisent 99,6 % de la biomasse capturée. En 2003, ces mêmes espèces représentaient 99,9 % de la biomasse totale. De plus, les biomasses des poissons capturés en 1992 (989 kg) et en 2003 (1 016 kg) sont comparables (test de Wilcoxon,  $p > 0,05$ ).



Tableau 4.2. Biomasse, rendement pondéral et biomasse relative des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Espèce <sup>1</sup>	Abondance pondérale (kg) <sup>2</sup>		Rendement pondéral (kg/n-f)		Biomasse relative (%)	
	1992	2003	1992	2003	1992	2003
CACA	60,7	51,2	1,21	1,02	6,13	5,03
CACO	80,7	104,0	1,61	2,08	8,16	10,2
COAR	27,7	20,1	0,55	0,4	2,80	1,97
COCL	46,4	31,0	0,93	0,62	4,69	3,05
ESLU	116,5	138,2	2,33	2,76	11,8	13,6
LOLO	97,3	75,6	1,95	1,51	9,84	7,44
NOHU	0,02	0	< 10,0	0	< 10,0	0
PEFL	3,0	0,38	0,06	0,01	0,3	0,04
PEOM	0,01	0	< 10,0	0	< 10,0	0
SECO	0,75	0,62	0,02	0,01	0,08	0,06
STVI	556,1	595,1	11,1	11,9	56,2	58,6
<b>Total</b>	<b>989,0</b>	<b>1 016,1</b>	<b>19,8</b>	<b>20,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Voir nomenclature des espèces à l'annexe 2.

<sup>2</sup> Biomasse ajustée = abondance absolue x masse moyenne.

#### 4.1.2 Paramètres morphométriques

Parmi les espèces capturées, autres que le doré jaune et le grand brochet, la lotte est celle possédant les plus grandes tailles et masses moyennes, en 1992 comme en 2003 (tableau 4.3).

Les tests de comparaison des moyennes montrent que seulement trois espèces affichent des différences significatives interannuelles. Ainsi, la perchaude possède une longueur (- 29,4 %), une masse (- 91 %) et un coefficient de condition (- 9,8 %) significativement plus petits en 2003 qu'en 1992 (test t,  $p < 0,05$ ). Le même constat s'applique à la longueur (- 4,7 %) du cisco de lac et à la masse (- 22,5 %) du meunier noir. Finalement, le coefficient de condition (+ 5,9 %) du cisco de lac est plus élevé en 2003.

Tableau 4.3. Caractéristiques morphométriques des poissons capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Espèce <sup>1</sup>	Moyenne		Nombre		Écart type		Minimum		Maximum	
	2003	1992	2003	1992	2003	1992	2003	1992	2003	1992
<b>Longueur totale (mm)</b>										
CACA	403,7	438,5	21	60	103,8	80,5	167	210	521	536
CACO	446,1	431,5	21	73	71,3	92,1	285	210	522	543
COAR*	186,1	194,8	303	422	27,9	28,4	102	97	320	344
COCL	399,0	397,7	44	71	80,2	74,8	126	235	491	523
LOLO	585,2	597,1	56	68	93,9	99,9	345	330	783	745
NOHU	--	100,0	--	2	--	< 0,01	--	100	--	100
PEFL*	142,8	184,7	8	37	47,1	39,1	103	104	240	255
PEOM	--	105,0	--	1	--	--	--	105	--	105
SECO	309,0	284,7	2	3	21,2	40,5	294	240	324	319
STVI	364,4	386,4	1 009	755	--	--	--	--	--	--
ESLU	588,2	612,8	99	81	--	--	--	--	--	--
<b>Masse (g)</b>										
CACA*	825,2	1 010,8	62	60	529,1	467,2	41	100	1 751	1 900
CACO	1 142,4	1 090,1	91	73	451,0	544,1	52	59	1 869	1 925
COAR	58,5	63,3	312	422	37,1	40,9	9	5	401	400
COCL	688,4	653,9	44	71	310,0	364,2	16	100	1 146	1 575
LOLO	1 350,3	1 430,5	56	68	554,3	595,6	264	200	2 542	2 500
NOHU	--	10,0	--	2	--	< 0,01	--	10	--	10
PEFL*	42,5	81,2	8	37	53,9	49,2	11	10	171	200
PEOM	--	10,0	--	1	--	--	--	10	--	10
SECO	309,0	250,0	2	3	75,0	132,3	256	100	362	350
STVI	589,8	736,5	1 009	755	--	--	--	--	--	--
ESLU	1 396,2	1 437,7	99	81	--	--	--	--	--	--
<b>Coefficient de condition (K)</b>										
CACA	1,04	1,07	21	60	0,10	0,11	0,79	0,82	1,24	1,34
CACO	1,20	1,17	21	73	0,10	0,17	0,95	0,24	1,35	1,52
COAR*	0,85	0,80	303	422	0,07	0,11	0,56	0,28	1,22	1,42
COCL*	0,97	0,91	44	71	0,13	0,11	0,47	0,58	1,24	1,12
LOLO	0,63	0,63	56	68	0,07	0,08	0,38	0,41	0,82	0,83
NOHU	--	1,00	--	2	--	< 0,01	--	1,00	--	1,00
PEFL	1,02	1,12	8	37	0,10	0,14	0,90	0,71	1,24	1,33
PEOM	--	0,86	--	1	0,04	0,24	--	0,86	--	0,86
SECO	1,04	0,99	2	3	--	--	1,01	0,72	1,06	1,17
STVI	0,92	0,91	1 009	755	--	--	--	--	--	--
ESLU	0,61	0,59	99	81	--	--	--	--	--	--

<sup>1</sup> Voir nomenclature des espèces à l'annexe 2.

\* Test de comparaison de moyennes significatif au seuil  $\alpha \geq 0,05$ .

Les résultats, concernant spécifiquement le doré jaune et le grand brochet, seront analysés aux sections 4.2 et 4.3 respectivement.

## 4.2 Doré jaune

### 4.2.1 Abondance

#### 4.2.1.1 Abondance relative

Au total, 1 764 dorés jaunes ont été capturés dans le lac Opémisca, soit 1 009 en 2003 et 755 en 1992 (tableau 4.4). Le succès de pêche en 2003 a atteint 20,2 c/n-f, une valeur supérieure à celle obtenue en 1992 (15,1 c/n-f). Le succès de pêche de 2003 était également plus élevé que ceux obtenus dans les lacs Chibougamau (16,8 c/n-f) en 1998 et en 1999 combinés (Bélisle *et al.* 2001) et Regnault (15,8 c/n-f) de 1996 à 1998 (Paradis et Lévesque 2004).

Tableau 4.4. Abondance des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre	1992	2003
Nombre de captures (n) :		
Mâle	240	457
Femelle	116	546
Indéterminé	399	6
Total	755	1 009
Rapport des sexes (M : F)	1,00 : 0,48	0,84 : 1,00
Effort de pêche (n-f)	50	50
CPUE (c/n-f)	15,1	20,2

Les femelles étaient légèrement plus nombreuses en 2003 que les mâles, alors qu'en 1992 la proportion était nettement en faveur des mâles. Toutefois, il faut noter que seulement 356 spécimens des 755 récoltés en 1992 ont été sexés.

#### 4.2.1.2 Abondance absolue

La taille de la population de doré jaune du lac Opémisca a été estimée à l'aide de la relation entre la CPUE et le coefficient de capture «  $q$  » (Lévesque et Therrien, 1991, 1996). En 2003, cette population était estimée à 15 000 dorés jaunes, ce qui représente une densité de 2,01 dorés/ha et une biomasse de 1,18 kg/ha. En 1992, la densité de la population était de l'ordre de 1,47 doré/ha et sa biomasse atteignait 1,08 kg/ha. Ces valeurs sont assez faibles comparativement à d'autres lacs du secteur. Par exemple, dans le lac Regnault, la densité est de 5,58 dorés/ha pour une biomasse de 3,52 kg/ha (Paradis et Lévesque 2004).

#### 4.2.2 Morphométrie

##### 4.2.2.1 Longueur, masse et coefficient de condition

Les dorés jaunes capturés dans le lac Opémisca en 2003 avaient une longueur totale moyenne de 364,4 mm, une masse moyenne de 589,8 g et un coefficient de condition de 0,92 (tableau 4.5). Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles des dorés jaunes du lac Regnault (392,5 mm et 631,1 g) pour 1996, 1997 et 1998 combinées (Paradis et Lévesque 2004) et celles du lac Chibougamau (404 mm et 760 g) en 1998 et 1999 combinées (Bélisle *et al.* 2001).

Tableau 4.5. Paramètres morphométriques des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre	1992	2003
Longueur totale moyenne (mm) :		
Mâle (n)	430,2 (240)	369,9 (457)
Femelle (n)	513,7 (116)	361,4 (546)
Indéterminé (n)	n/d (399)	218,2 (6)
<b>Total (n)</b>	<b>386,4 (755)</b>	<b>364,4 (1 009)</b>
Masse moyenne (g) :		
Mâle (n)	870,1 (240)	570,0 (457)
Femelle (n)	1 770,9 (116)	603,2 (546)
Indéterminé (n)	n/d (399)	119,2 (6)
<b>Total (n)</b>	<b>736,5 (755)</b>	<b>589,8 (1009)</b>
Coefficient de condition (K) :		
Mâle (n)	0,95 (240)	0,93 (457)
Femelle (n)	1,00 (116)	0,91 (546)
Indéterminés (n)	n/d (399)	0,80 (6)
<b>Total (n)</b>	<b>0,91 (755)</b>	<b>0,92 (1009)</b>
Âge moyen (an)		
Mâle (n)	8,1 (42)	5,7 (206)
Femelle (n)	10,9 (34)	5,1 (288)
<b>Total</b>	<b>9,4 (76)</b>	<b>5,3 (496)</b>
BPUE (kg/n-f) <sup>1</sup>	11,1	11,9

<sup>1</sup> CPUE multipliée par la masse moyenne des captures.

En 2003, les dorés jaunes étaient significativement plus petits et moins lourds (364,4 mm et 589,8 g) qu'en 1992 (386,4 mm et 736,5 g). Les coefficients de condition sont toutefois demeurés comparables (test t,  $p < 0,05$ ) en 1992 ( $K = 0,91$ ) et en 2003 ( $K = 0,92$ ).

#### 4.2.2.2 Structure de taille

La distribution des fréquences de classes de longueur totale (figure 4.1) des dorés jaunes capturés dans le lac Opémisca est nettement plus étalée en 1992 qu'en 2003, et ce, en raison d'une meilleure représentation des poissons de plus grande taille. Le

## DORÉ JAUNE

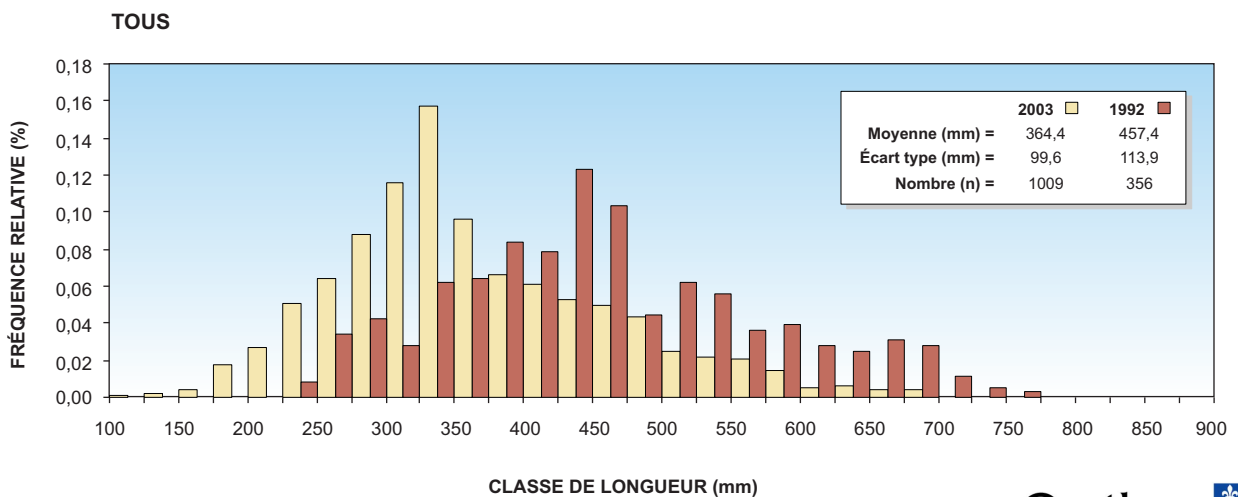
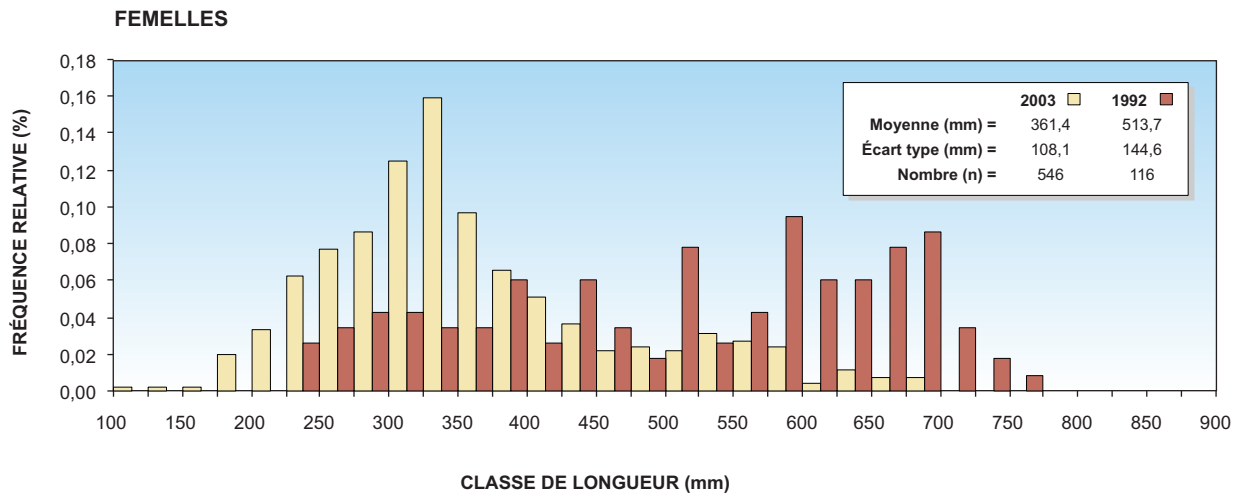
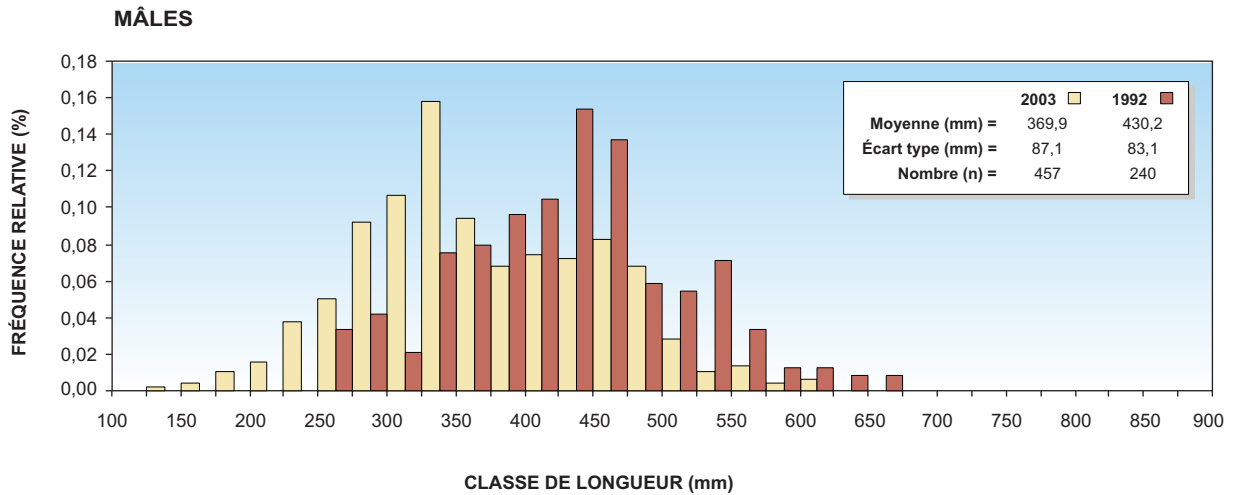


Figure 4.1 Distributions des fréquences de classes de longueur totale des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

passage vers un état d'exploitation plus prononcé, entre 1992 et 2003, pourrait expliquer cette transition. En effet, les populations de poissons soumises à une plus forte pression de pêche compensent la perte des plus gros individus par un meilleur recrutement dans la population.

#### 4.2.3 Caractéristiques biologiques

##### 4.2.3.1 Âge moyen des captures

Selon le tableau 4.5 et la figure 4.2, les dorés jaunes, capturés en 2003 dans le lac Opémisca, présentent une moyenne d'âge de 5,3 ans (étendue des valeurs entre 0 et 23 ans), soit une valeur comparable à celles des lacs fortement exploités de cette région. En effet, l'âge moyen des dorés jaunes capturés dans les lacs aux Dorés (2000-2001) et Chibougamau (1998-1999), à titre d'exemple, sont respectivement de 4,8 ans (Paradis *et al.* 2003) et de 5,5 ans (Bélisle *et al.* 2001).

L'âge moyen des captures était plus élevé en 1992 avec 9,4 ans, ce qui ressemble davantage aux valeurs observées dans des lacs de la région subissant une pression de pêche plus faible (Lévesque *et al.* 1999). Par exemple, les dorés jaunes du lac Regnault, un lac faiblement exploité, présentent une moyenne d'âge de 9,36 ans (Paradis et Lévesque 2004).

##### 4.2.3.2 Structure d'âge

La distribution des fréquences de classes d'âge (figure 4.2) montre que la proportion des dorés jaunes appartenant aux classes d'âge du spectre supérieur est plus importante

## DORÉ JAUNE

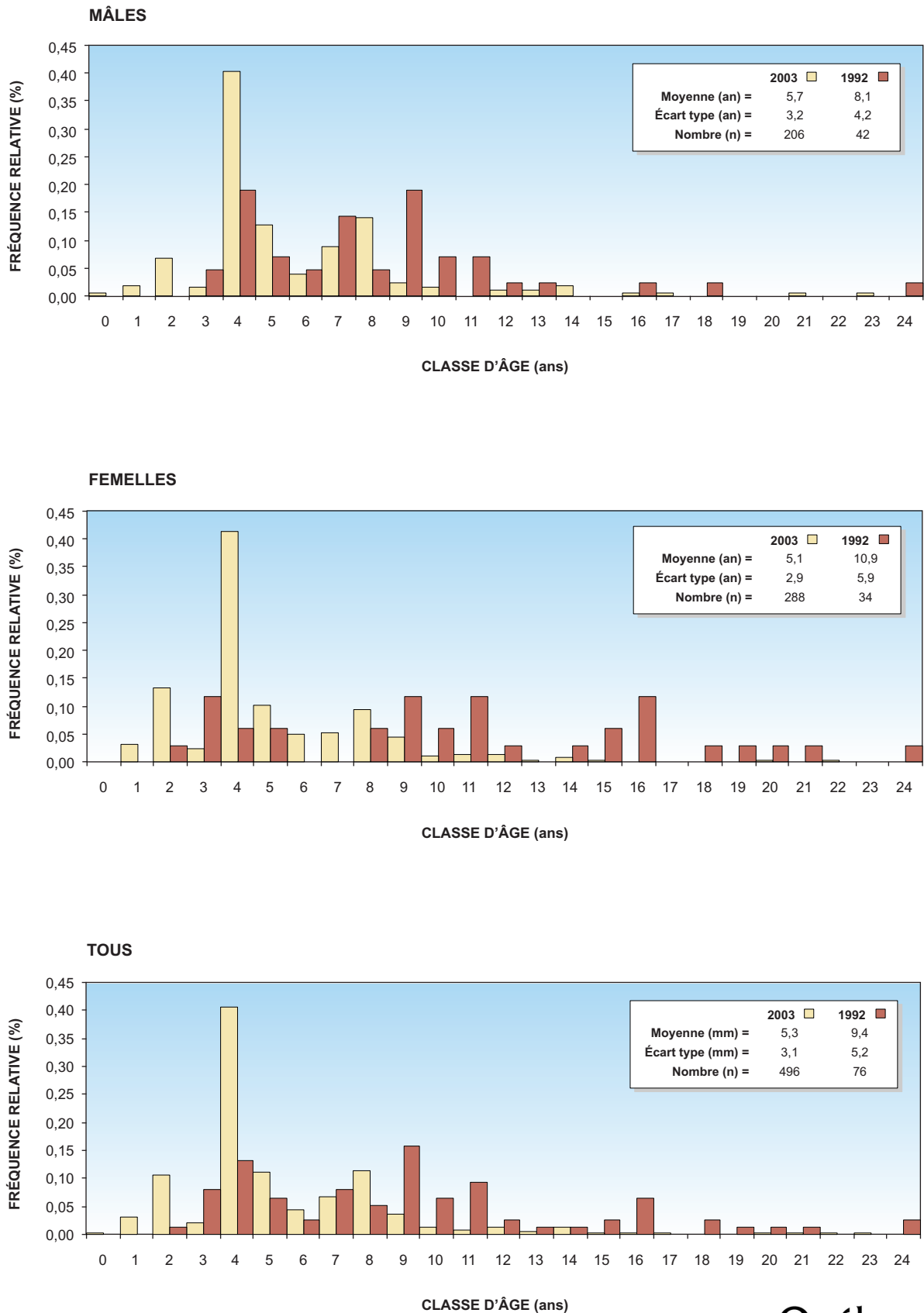


Figure 4.2 Distributions des fréquences de classes d'âge des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.



en 1992 qu'en 2003, démontrant ainsi que les individus capturés étaient non seulement plus grands, mais aussi plus âgés en 1992.

Les histogrammes d'âges montrent que la majeure partie des effectifs se situent entre 1 et 9 ans en 2003. La distribution est nettement plus étalée chez les dorés jaunes en 1992, leur âge variant principalement entre 3 et 16 ans.

#### 4.2.3.3 Croissance

Selon l'équation de von Bertalanffy, le coefficient de croissance ( $K$ ) et la taille maximale théorique ( $L_{\infty}$ ) des dorés jaunes, capturés dans le lac Opémisca en 2003, sont comparables à ceux estimés en 1992 (tableau 4.6), de même qu'à ceux des lacs aux Dorés ( $K = 0,12$ ;  $L_{\infty} = 721,3$  mm) dans le secteur éloigné des mines (Paradis *et al.* 2003) et Chibougamau ( $K = 0,17$ ;  $L_{\infty} = 665,1$  mm) (Bélisle *et al.* 2001).

Par ailleurs, la croissance des femelles du lac Opémisca en 2003 (tableau 4.6) est plus rapide que celle des mâles (figure 4.3), tout comme celle des lacs Chibougamau (Bélisle *et al.* 2001) et Regnault (Paradis et Lévesque, 2004).

Tableau 4.6. Paramètres de croissance des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Année	Sexe	Nombre (n)	Longueur maximale ( $L_{\infty}$ )	Coefficient de croissance ( $K$ )
1992 <sup>1</sup>	<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>679,9</b>	<b>0,16</b>
2003	Mâle	206	601,2	0,14
	Femelle	288	822,5	0,10
	<b>Total<sup>2</sup></b>	<b>496</b>	<b>655,7</b>	<b>0,14</b>

1 La taille de l'échantillon de 1992 ne permet pas de produire une courbe de croissance en fonction des sexes.

2 Inclus deux poissons de sexe indéterminé.

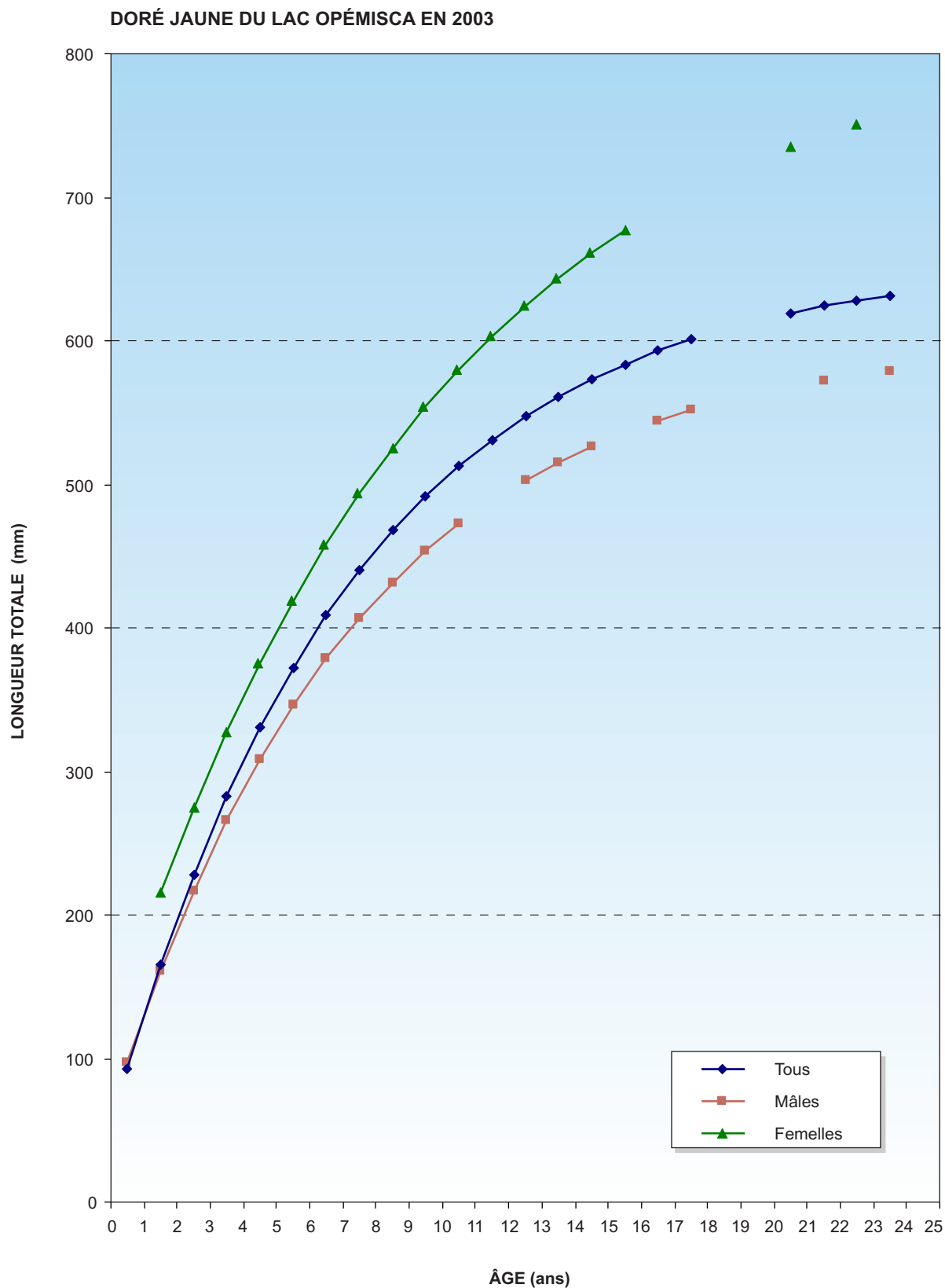


Figure 4.3 Croissance en longueur des dorés jaunes du lac Opémisca, en 2003.

#### 4.2.3.4 Maturité sexuelle

La proportion des individus sexuellement matures (i.e. qui vont participer à la prochaine reproduction), parmi les dorés jaunes prélevés dans le lac Opémisca en 2003 (26,3 %), était plus faible qu'en 1992 (71,7 %). Ceci s'expliquerait par une réduction de la proportion d'individus âgés dans la population entre 1992 et 2003. Le sexe joue fortement sur ce paramètre, les femelles matures occupant une plus faible proportion dans l'échantillon que les mâles prêts à se reproduire (tableau 4.7). En 2003, seulement 13,7 % des femelles capturées étaient en condition de frayer contre 41,4 % des mâles.

Tableau 4.7. Paramètres biologiques des dorés jaunes capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre biologique	1992	2003
Âge moyen des captures (an)		
Mâle (n)	8,1 (42)	5,7 (206)
Femelle (n)	10,9 (34)	5,1 (288)
<b>Total (n)<sup>1</sup></b>	<b>9,4 (76)</b>	<b>5,3 (496)</b>
Longueur moyenne à l'âge (mm)		
5 ans (n)	375,4 (5)	379,5 (55)
10 ans (n)	507,8 (5)	544,2 (6)
15 ans (n)	659,5 (2)	659,0 (1)
20 ans (n)	656,0 (1)	696,0 (1)
Maturité sexuelle (%)		
Mâle (n matures / n total)	75,8 % (172/227)	41,4 % (189/457)
Femelle (n matures / n total)	63,8 % (74/116)	13,7 % (75/546)
<b>Total (n matures/n total)</b>	<b>71,7 % (246/343)</b>	<b>26,3 % (264/1003)</b>
Âge à maturité sexuelle (an)		
Mâle (s) <sup>2</sup>	6,5 (0,4)	5,8 (0,2)
Femelle (s)	9,8 (0,3)	8,3 (0,2)
<b>Total (s)</b>	<b>7,4 (0,4)</b>	<b>7,2 (0,2)</b>
Taux de mortalité totale (%)		
Âges codés	26,7	34,9
Corrigé (+ 40 %)	37,4	48,8

<sup>1</sup> Le sexe de deux dorés jaunes n'a pu être déterminé en 2003.

<sup>2</sup> s = écart type de l'échantillon.

En 2003, l'âge moyen auquel les dorés jaunes atteignent la maturité sexuelle était plus élevé chez les femelles (8,3 ans) que chez les mâles (5,8 ans), ce qui explique la plus

forte représentation des individus matures dans la population mâle. Par ailleurs, l'âge de la maturité sexuelle était légèrement inférieur en 2003 comparativement à 1992 (tableau 4.7).

#### 4.2.3.5 Taux de mortalité totale

La mortalité totale dans la population de doré jaune du lac Opémisca est passée de 37,4 % en 1992 à 48,8 % en 2003, soit une augmentation de 11 % (tableau 4,7). Cette augmentation de la mortalité pourrait être attribuable à une exploitation plus marquée de la ressource halieutique dans le plan d'eau, ce que semble confirmer les autres paramètres biologiques analysés. Les courbes de captures de 1992 et de 2003, ayant servi à établir le taux de mortalité totale du doré jaune, sont présentées à la figure 4.4.

#### 4.2.4 Indices d'exploitation

##### 4.2.4.1 Indice d'âge à maturité critique ou « t d'Abrossov »

Les indices d'âge à maturité critique (« t d'Abrossov ») du doré jaune dans le lac Opémisca (tableau 4.8) ont été calculés à partir des données de pêches expérimentales effectuées en 1992 et en 2003. Les paramètres d'âge moyen et d'âge à maturité des poissons récoltés à l'aide de la pêche sportive ne sont pas disponibles.

À noter que les valeurs de « t d'Abrossov » sont négatives en 2003, c'est-à-dire de -1,88 pour les deux sexes groupés (tableau 4.8), parce que l'âge moyen des captures a diminué de façon significative par rapport à 1992, celui-ci passant de 9,4 ans en 1992 à

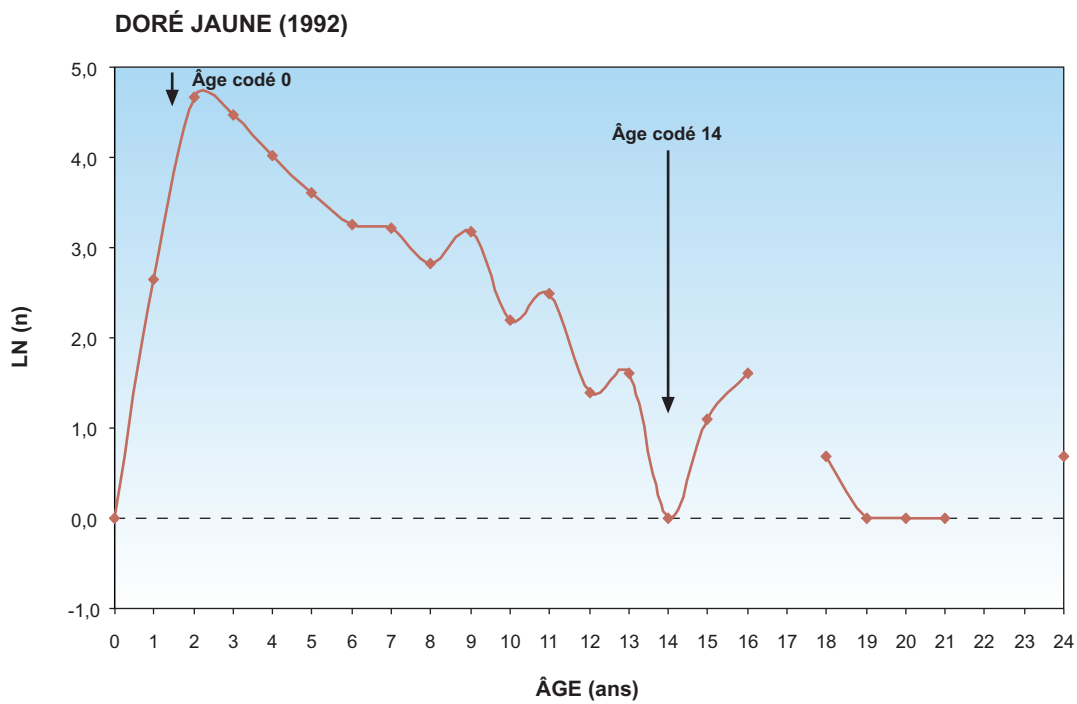
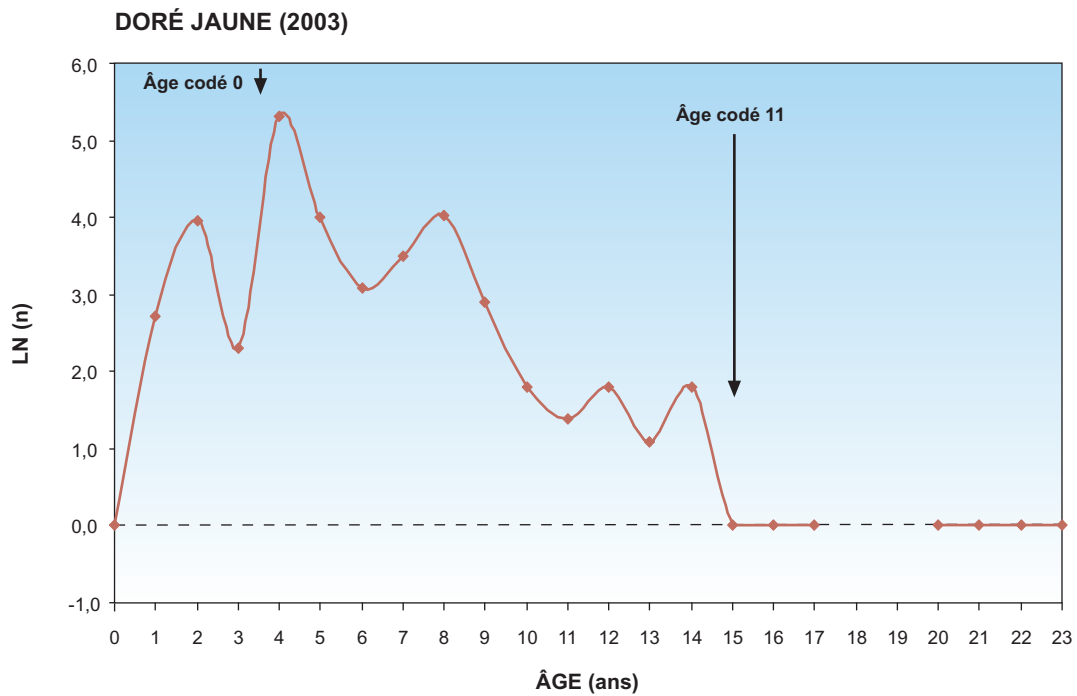


Figure 4.4 Courbes de captures des dorés jaunes lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Tableau 4.8. Indices d'exploitation du doré jaune estimés à partir des données des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Indice d'exploitation	1992	2003
Âge à maturité critique (« t d'Abrossov »)		
Mâle	1,58	- 0,15
Femelle	1,13	- 3,21
<b>Total</b>	<b>1,94</b>	<b>- 1,88</b>
Relative Stock Density (RSD)		
Sous-stock (moins de 250 mm)	67	103
Stock (250 à 379 mm)	341	540
Qualité (380 à 509 mm)	229	271
Préférée (510 à 629 mm)	84	81
Mémorable (630 à 759 mm)	33	14
Trophée (760 et plus)	1	0
<b>Nombre total de poissons</b>	<b>755</b>	<b>1 009</b>
Proportional Stock Density (PSD)		
n captures > Stock	347	366
n captures > Sous-stock	688	906
PSD (%)	50,4	40,4
Indice de poids relatif ( $W_r$ ) <sup>3</sup>		
Mâle (n)	n/d <sup>2</sup>	0,58 (457)
Femelle (n)	n/d <sup>2</sup>	0,60 (546)
<b>Total (n)</b> <sup>1</sup>	<b>0,74 (755)</b>	<b>0,59 (1 009)</b>

1 Tous les individus sans égard au sexe.

2 Seuls les plus gros dorés jaunes ont été sexés en 1992, empêchant ainsi d'estimer un indice représentatif de la réalité.

3 L'objectif de masse moyenne attendue chez le doré jaune de la région est de 1 kg.

5,3 ans en 2003 (tableau 4.7). Toutefois, la moins grande sélectivité des engins de pêche expérimentale est de nature à sous-estimer l'âge moyen des captures dans les populations de doré jaune. En effet, cette technique de pêche permet de capturer des poissons d'une plus grande étendue de tailles par comparaison avec la pêche sportive qui est plus sélective envers les poissons de plus grande taille (Lévesque et Therrien 1991).

Même si les valeurs de l'indice égales ou supérieures à - 2,0 ne sont pas inquiétantes outre mesure lorsque les dorés jaunes sont capturés à l'aide de filets maillants (Nadeau et Avoine 1990), il n'en demeure pas moins que le « t d'Abrossov » des femelles capturées en 2003 ( $t = - 3,21$ ) suggère un taux d'exploitation relativement élevé et une certaine vulnérabilité de la population dans ces circonstances.

#### 4.2.4.2 Indice d'équilibre des populations (RSD)

L'indice d'équilibre des populations de doré jaune révèle une distribution typique des communautés exploitées du Nord-du-Québec, avec la majorité des effectifs dans les classes « Stock » (53,5 %) et « Qualité » (26,9 %). À noter cependant qu'il y a une diminution marquée des classes de poissons de grande taille, entre 1992 et 2003. Ainsi, les représentants des classes « Préférée », « Mémorable » et « Trophée », qui totalisaient 15,6 % (118/755) en 1992, n'occupent que 9,4 % (95/1009) des captures en 2003 (tableau 4.8).

#### 4.2.4.3 Indice d'équilibre des populations (PSD)

L'indice PSD (%), qui met en relation le nombre de poissons faisant partie des classes de tailles égales ou supérieures à « qualité » (> « stock ») et le nombre de ceux qui appartiennent aux classes de tailles égales ou supérieures à « stock » (> « sous-stock »), est passé de 50,4 % en 1992 à 40,4 % en 2003 (tableau 4.8). Ces résultats confirment la diminution de l'abondance des plus gros individus au profit de plus petits poissons dans la population durant cette période. Ces valeurs se situent toutefois dans l'intervalle d'équilibre pour le doré jaune, soit de 30 % à 60 %, selon Anderson et Weithman (1978).

#### 4.2.4.4 Indice de poids relatif ( $W_r$ )

L'objectif de masse moyenne des captures sportives de dorés jaunes dans la région étudiée a été fixé à 1 000 g par la Direction de l'aménagement de la faune de la région

Nord-du-Québec du MRNF – Secteur Faune, ce qui se traduit par un indice de poids relatif de 0,59 en 2003, valeur plus faible que celle de 0,74 enregistrée en 1992 (tableau 4.8). Cependant, ces valeurs ne fournissent pas le portrait réel de l'exploitation puisqu'elles proviennent de pêches aux filets expérimentaux. Entre les années 2000 et 2004, la masse moyenne des dorés jaunes prélevés et enregistrés durant le Festival du doré Baie-James a été estimée à 768 g (Lemay *et al.* 2005), ce qui permet d'évaluer l'indice de poids relatif à 0,77. Indiquons qu'il s'agit d'une valeur maximale étant donné que seuls les plus gros dorés sont enregistrés lors du festival.

#### 4.2.4.5 Rendement par recrue

La méthode de calcul du rendement par recrue de Beverton et Holt (1957) a été appliquée à la population de doré jaune du lac Opémisca afin d'en évaluer le niveau d'exploitation optimal. Trois scénarios ont été établis, soit optimiste, modéré et pessimiste, en utilisant les valeurs théoriques minimale, moyenne et maximale des taux de mortalité naturelle (figure 4.5 et annexe 1). Selon cette méthode, le taux d'exploitation que pourrait supporter le stock de ce plan d'eau se situe entre 10 % (scénario pessimiste) et 30 % (scénario optimiste) pour assurer un rendement de pêche maximal entre 0,40 et 0,15 kg de doré jaune par kilogramme de recrue. Selon le scénario intermédiaire, un taux d'exploitation s'échelonnant de 7 à 55 % permettrait de récolter plus de 0,15 kg de doré jaune par kilogramme de recrue.

Compte tenu des valeurs présentées dans le paragraphe qui précède et du fait que le doré jaune est une espèce des plus productives qui peut générer quelque 50 000 œufs/kg (Nadeau et Avoine 1990), un taux d'exploitation de 25 % apparaît suffisamment sécuritaire pour assurer la pérennité de cette espèce et pour maintenir la qualité de pêche. Mentionnons que Lévesque *et al.* (1993) ont estimé la fécondité des dorés jaunes du lac Opémisca à 47 600 œufs en moyenne par femelle.



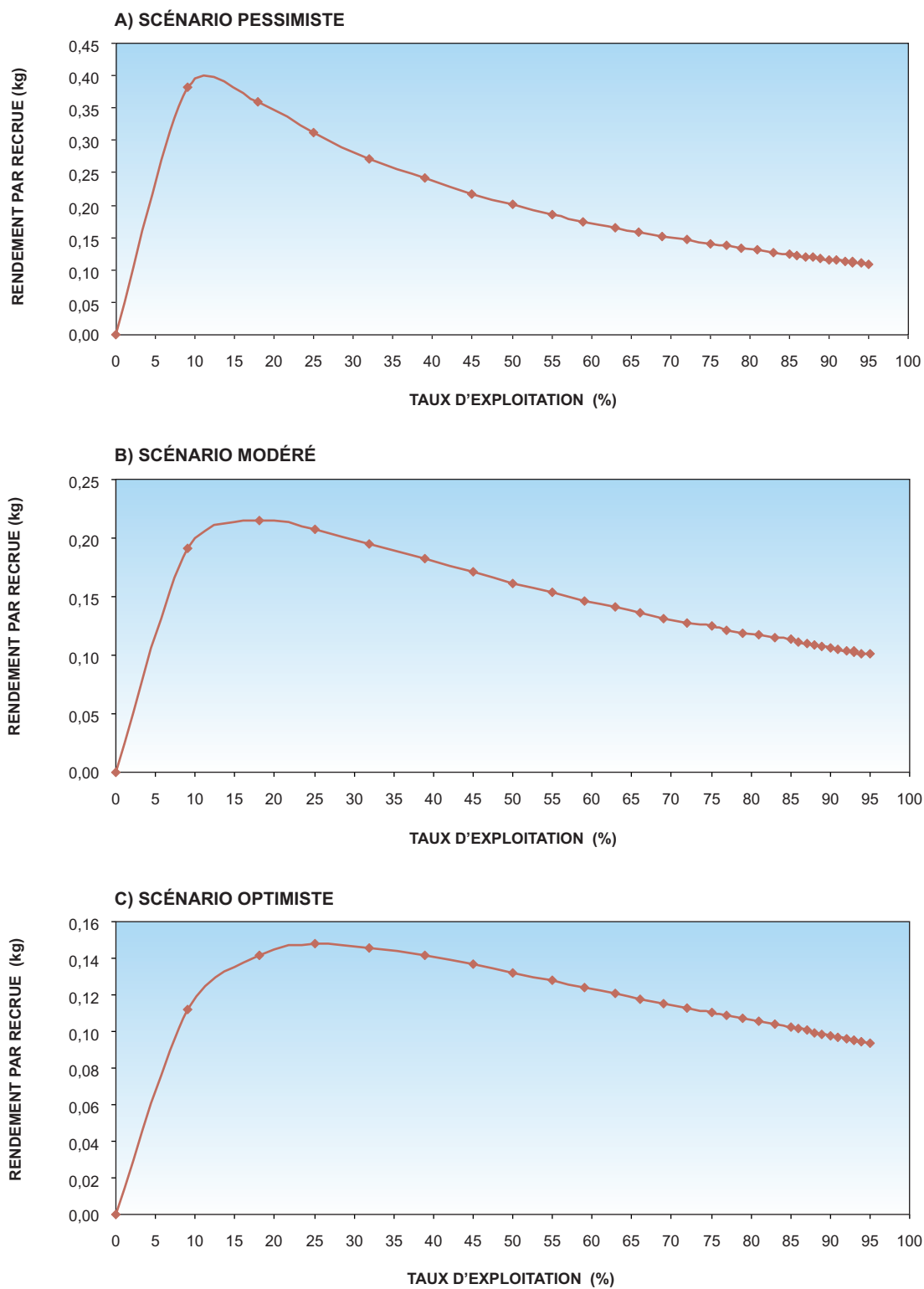


Figure 4.5 Rendement par recrue pour le doré jaune dans le lac Opémisca, en 2003.

Considérant le nombre total d'individus dans la population ( $N = 15\,000$ ), 3 750 dorés jaunes pourraient ainsi être prélevés annuellement. En biomasse, ce nombre représente 2 880 kg, si l'on multiplie le nombre de captures ( $n = 3\,750$ ) par la masse moyenne des captures sportives (768 g), on obtient un rendement de pêche de 0,39 kg/ha. Il ne faut pas oublier que ce rendement de pêche est évalué à partir d'une valeur maximale de masse moyenne, c'est-à-dire établie à partir des plus grosses prises enregistrées pendant le tournoi de pêche. Cependant, le doré jaune est une espèce qui peut facilement supporter un rendement de pêche annuel de 0,50 kg/ha (Hazel et Fortin 1986). Le rendement maximal soutenable en dorés jaunes du lac Opémisca a été estimé à 0,54 kg/ha dans le cadre d'une autre étude de potentiel halieutique (Lévesque *et al.* 1999). De plus, il est important de spécifier que ce rendement de pêche est applicable à l'exploitation totale des dorés jaunes du lac Opémisca comprenant celle de la pêche de subsistance et celle de la pêche sportive (incluant la pêche hivernale sur la glace).

#### 4.2.5 Données d'exploitation

Le Festival du doré Baie-James permet d'obtenir quelques données sur les rendements de pêche aux dorés jaunes. L'abondance, la masse et la longueur des prises, qui sont enregistrées tout au long de l'événement, existent pour les éditions de 2000 à 2004 (tableau 4.9), soit cinq années durant lesquelles 4 025 dorés jaunes furent capturés grâce à un effort total de 5 054 j-p (Lemay *et al.* 2005).

Tableau 4.9. Résultats de pêche du Festival du doré Baie-James, entre 2000 et 2004 (adapté de Lemay *et al.* 2005).

Année	Effort (j-p)	Nombre (n)	Longueur totale (mm)			Masse (g)		
			Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum
2000	927	1 061	371,6	225	662,5	610	90	3 090
2001	928	876	378,7	250	568,8	630	90	1 910
2002	1 101	1 058	414,2	250	737,5	860	90	4 270
2003	901	517	415,9	275	706,3	900	90	3 730
2004	1 197	513	409	240,6	659,4	840	90	3 090
<b>Total</b>	<b>5 054</b>	<b>4 025</b>	<b>397,9</b>	<b>225</b>	<b>737,5</b>	<b>768</b>	<b>90</b>	<b>4 270</b>

La longueur totale et la masse moyennes des prises lors du festival sont respectivement de 397,9 mm (écart type de 21,1 mm) et 768 g (écart type de 137,0 g) (tableau 4.9). Le plus grand spécimen récolté atteint 737,5 mm et le plus gros pèse 4 270 g. Les valeurs minimales observées, parmi les captures enregistrées, sont de l'ordre de 225 mm pour la longueur totale de 90 g pour la masse.

Il est à noter que la longueur totale et la masse moyennes des dorés jaunes prélevés par les pêcheurs sportifs sont plus élevées que celles des poissons pris aux filets maillants, suggérant que l'indice d'âge à maturité critique (« t d'Abrosov ») est probablement plus élevé en réalité que celui calculé à la section 4.2.4.1.

#### 4.2.6 État de la population de doré jaune

La population de doré jaune du lac Opémisca montre, entre 1992 et 2003, une réduction du nombre de poissons âgés, ce qui se traduit par une diminution de la taille et du poids moyen des individus. Les effectifs ont cependant augmenté durant cette période, en raison d'un recrutement (âge à maturité plus faible) qui s'est accru à mesure que le taux de mortalité attribuable à la pêche augmentait.

D'après les taux de mortalité totale calculés en 2003, le taux d'exploitation exercé sur le doré jaune dans le lac Opémisca se situerait entre 13 et 28 % (annexe 1), expliquant ainsi la baisse du nombre de gros poissons, lesquels sont plus vulnérables à la pêche sportive. Par conséquent, les paramètres d'âge et de croissance des dorés jaunes du lac Opémisca, observés en 2003, se comparent à ceux des lacs les plus exploités dans le secteur, soit les lacs aux Dorés et Chibougamau.

L'exploitation du stock de dorés jaunes du lac Opémisca serait en évolution et semblerait en phase transitoire d'équilibre. Bien que l'âge pondéré à maturité sexuelle

ait baissé, entre les campagnes d'échantillonnage de 1992 et de 2003, il est encore élevé avec des valeurs de 5,8 ans chez les mâles et de 8,3 ans chez les femelles (tableau 4.7). À titre de comparaison, mentionnons que l'âge pondéré à maturité sexuelle est de 4,9 ans chez les mâles et de 5,9 ans chez les femelles du lac aux Dorés, un plan d'eau où la situation du doré jaune était jugée préoccupante en 2000-2001 (Paradis *et al.* 2003).

Le taux de mortalité relativement faible ( $A = 34,9 \%$ ), le coefficient de condition inchangé entre 1992 ( $K = 0,91$ ) et 2003 ( $K = 0,92$ ), la valeur élevée de l'âge pondéré à maturité sexuelle, de même que les indices d'exploitation se situant à l'intérieur des intervalles d'équilibre ( $PSD = 0,40$ ), suggèrent que la population de doré jaune du lac Opémisca est dans un état de santé acceptable. Un prélèvement annuel maximal de 0,4 kg/ha est suggéré pour maintenir ces conditions, ce qui implique une récolte totale incluant la pêche sportive et celle de subsistance ne dépassant pas 2 880 kg/an ou 3 750 dorés jaunes pesant en moyenne 0,768 kg.

En considérant un succès de pêche théorique de 1,5 doré jaune par jour de pêche (Lemay *et al.* 2005), le rendement pondéral de 2 880 kg/an permettrait la capture de 3 750 dorés jaunes et un effort de pêche de 2 500 j-p annuellement. Cependant, étant donné l'existence d'une pêche de subsistance dans le lac Opémisca, cette estimation théorique devrait être revue à la baisse afin de préserver l'état de santé du lac et une bonne qualité de pêche. Un rendement théorique de 0,10 kg/ha devrait être attribué spécifiquement à la récolte par les autochtones ce qui représente un prélèvement annuel d'environ 900 dorés jaunes. En conséquence, le rendement pour la pêche sportive devrait être abaissé à 0,30 kg/ha ce qui correspond à la capture de 2 850 dorés jaunes et un effort de pêche de 1 900 j-p annuellement.

### 4.3 Grand brochet

#### 4.3.1 Abondance

Quelque 180 grands brochets ont été capturés lors des pêches expérimentales, soit 99 en 2003 et 81 en 1992 (tableau 4.10). Le succès de pêche en 2003 atteint 1,98 c/n-f, alors qu'il était de 1,62 c/n-f en 1992. Il est comparable au succès de 1,9 c/n-f calculé en 1998-1999 pour le lac Chibougamau (Bélisle *et al.* 2001).

Comme pour le doré jaune, les femelles du grand brochet sont plus nombreuses que les mâles en 2003, alors que le contraire a été observé en 1992.

Tableau 4.10. Paramètres d'abondance des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre	1992	2003
Nombre de captures (n) :		
Mâle	56	40
Femelle	22	59
Indéterminé	3	
<b>Total</b>	<b>81</b>	<b>99</b>
Rapport des sexes (M :F)	1,00 : 0,39	0,68 : 1,00
Effort de pêche (n-f)	50	50
CPUE (c/n-f)	1,62	1,98

#### 4.3.2 Morphométrie

##### 4.3.2.1 Longueur, masse et coefficient de condition

Les grands brochets capturés dans le lac Opémisca en 2003 avaient une longueur et une masse moyennes de 588,2 mm et de 1 396,2 g, ainsi qu'un coefficient de condition

de 0,61 (tableau 4.11). Ces valeurs sont comparables à celles des grands brochets capturés dans le lac Regnault (596 mm et 1 208 g) pour 1996, 1997 et 1998 combinées (Paradis et Lévesque 2004) et dans le lac Chibougamau (571 mm et 1 278 g) pour 1998 et 1999 combinées (Bélisle *et al.* 2001).

Tableau 4.11. Paramètres morphométriques des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre	1992	2003
Longueur totale moyenne (mm) :		
Mâle (n)	608,7 (56)	559,8 (40)
Femelle (n)	641,2 (22)	607,4 (59)
Indéterminé (n)	n/d (3)	-
<b>Total (n)</b>	<b>612,8 (81)</b>	<b>588,2 (99)</b>
Masse moyenne (g) :		
Mâle (n)	1 388,0 (56)	1 191,4 (40)
Femelle (n)	1 660,2 (22)	1 535,1 (59)
Indéterminé (n)	n/d (3)	-
<b>Total (n)</b>	<b>1 437,7 (81)</b>	<b>1 396,2 (99)</b>
Coefficient de condition (K) :		
Mâle (n)	0,58 (56)	0,62 (40)
Femelle (n)	0,59 (22)	0,61 (59)
Indéterminé (n)	n/d (3)	-
<b>Total (n)</b>	<b>0,59 (81)</b>	<b>0,61 (99)</b>
BPUE (kg/n-f) <sup>1</sup>	2,33	2,76

<sup>1</sup> CPUE multipliée par la masse moyenne des captures.

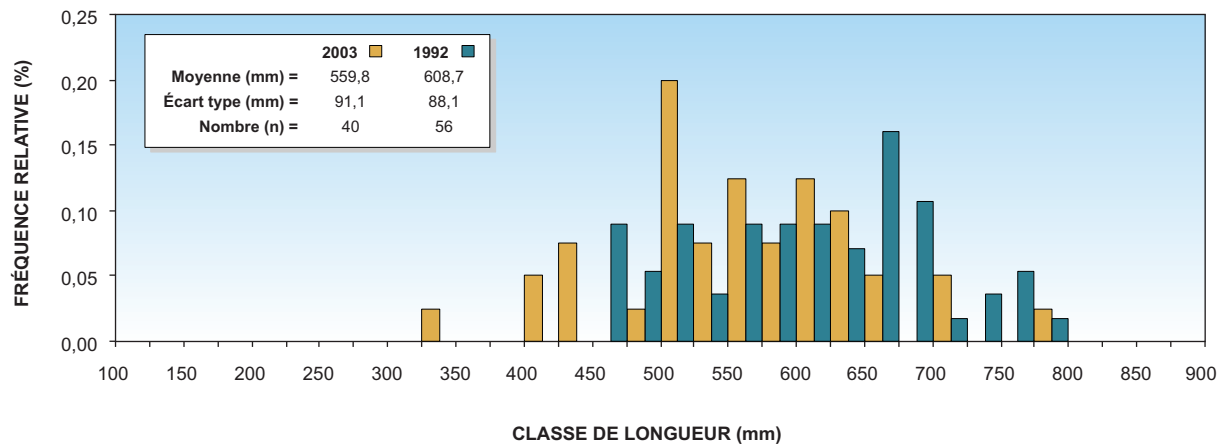
Les paramètres morphologiques des grands brochets capturés en 2003 ne sont pas significativement différents de ceux prélevés en 1992 (test t,  $p > 0,05$ ).

#### 4.3.2.2 Structure de taille

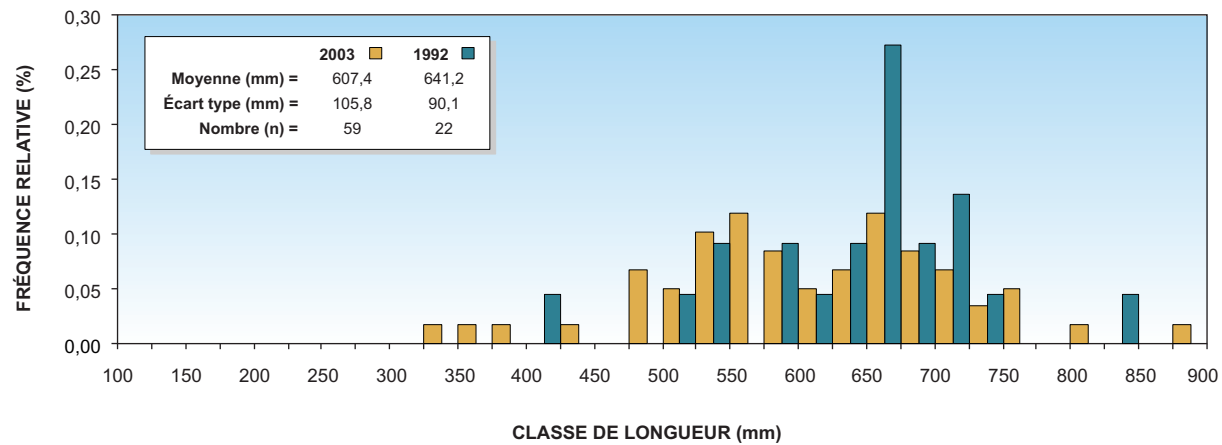
La distribution des fréquences de classes de longueur totale des grands brochets du lac Opémisca en 2003 concentre le plus gros des effectifs entre 500 mm et 700 mm (figure 4.6). Cette distribution est comparable à celle de 1992, suggérant une faible influence de l'exploitation au fil des années sur cette ressource.

## GRAND BROCHET

### MÂLES



### FEMELLES



### TOUS

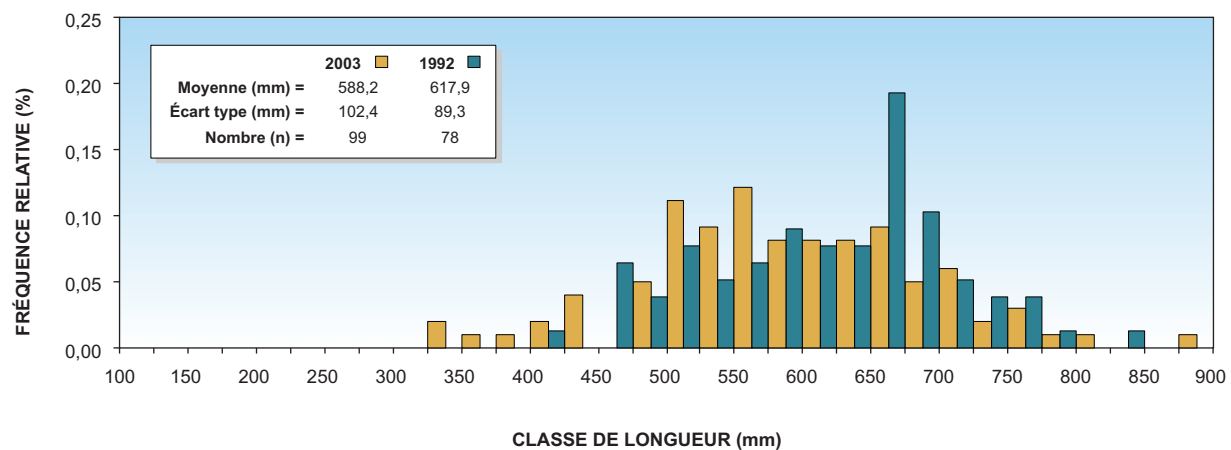


Figure 4.6 Distributions des fréquences de classes de longueur totale des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

### 4.3.3 Caractéristiques biologiques

#### 4.3.3.1 Âge moyen des captures

Selon la figure 4.7 et le tableau 4.13, les grands brochets, capturés en 2003 dans le lac Opémisca, présentaient une moyenne d'âge de 4,2 ans (étendue des valeurs entre 0 et 9 ans), une valeur légèrement inférieure à celle de 1992, qui était de 4,5 ans (étendue des valeurs entre 2 et 9 ans). Cette différence n'est toutefois pas significative (test t,  $p > 0,05$ ).

#### 4.3.3.2 Structure d'âge

La distribution des fréquences de classes d'âge des grands brochets montre une grande similitude des distributions entre 1992 et 2003, à la seule exception qu'il y a absence de poissons âgés de moins de 2 ans dans l'échantillon de 1992 (figure 4.7). Pour ces deux années, la distribution s'étend jusqu'à neuf ans, avec une majorité des effectifs se situant entre deux et quatre ans.

#### 4.3.3.3 Croissance

Les paramètres de croissance des grands brochets du lac Opémisca en 2003, estimés selon l'équation de von Bertalanffy, sont présentés dans le tableau 4.12 et illustrés à la



## GRAND BROCHET

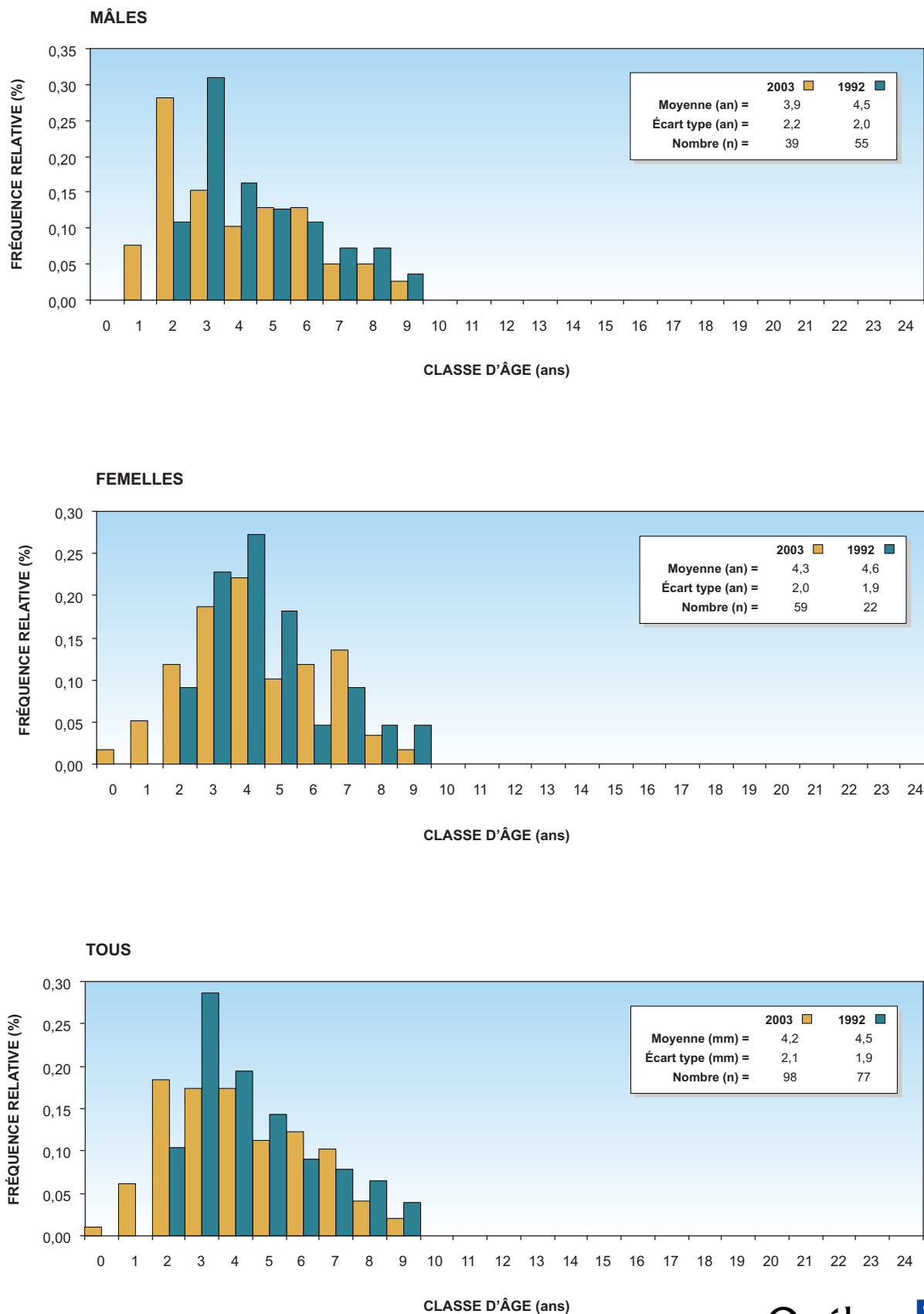


Figure 4.7 Distributions des fréquences de classes d'âge des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Tableau 4.12. Paramètres de croissance des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 2003.

Année	Sexe	Nombre (n)	Longueur maximale ( $L_{\infty}$ )	Coefficient de croissance (K)
1992	<b>Total</b>	<b>214</b>	<b>835,1</b>	<b>0,28</b>
2003	Mâle	151	734,9	0,31
	Femelle	250	698,8	0,44
	<b>Total</b>	<b>401</b>	<b>710,8</b>	<b>0,39</b>

figure 4.8. Ils se fondent sur l'analyse d'un échantillon de 401 spécimens (151 mâles et 250 femelles), obtenu à l'aide des rétrocalculs de la longueur à l'âge tels qu'ils avaient été lus sur les cleithrums.

Contrairement au doré jaune, les mâles semblent montrer une croissance équivalente à celle des femelles chez les grands brochets du lac Opémisca. Par ailleurs, la longueur maximale théorique et le taux de croissance en 2003 ( $L_{\infty}$  = 710,8 mm et K = 0,39), pour les femelles et les mâles combinés, sont inférieurs à ceux des grands brochets prélevés en 1992 ( $L_{\infty}$  = 835,1 mm et K = 0,28). À titre de comparaison, ces paramètres sont respectivement de 964,1 et 0,20 dans le lac Olga, de 894,4 et 0,22 dans le lac Matagami Est, de 807,1 et 0,24 dans le lac Matagami Ouest, de 1 213,6 et 0,14 dans le lac Waswanipi Nord et de 788,1 et 0,28 dans le lac Waswanipi Sud (Lévesque *et al.* 1999).

Il semble donc que la longueur maximale des grands brochets du lac Opémisca soit parmi les plus faibles mesurées dans les grandes étendues d'eau situées au sud du territoire de la baie James.

Le lac Opémisca et les autres lacs cités précédemment ont fait l'objet de pêches commerciales par les autochtones de 1991 à 1994. Selon Lévesque *et al.* (1999), les débarquements moyens annuels de grands brochets enregistrés à l'usine de Waswanipi et le rendement de pêche commerciale dans le lac Opémisca étaient respectivement de 793,6 kg et de 0,10 kg/ha. Cette exploitation représente environ le double de celle des autres plans d'eau. De plus, en 1991, pour le lac Opémisca, la longueur moyenne des grands brochets échantillonnés à l'usine de Waswanipi était de 733 mm et le poids moyen était de 3 330 g. Il est intéressant de souligner que ces valeurs sont

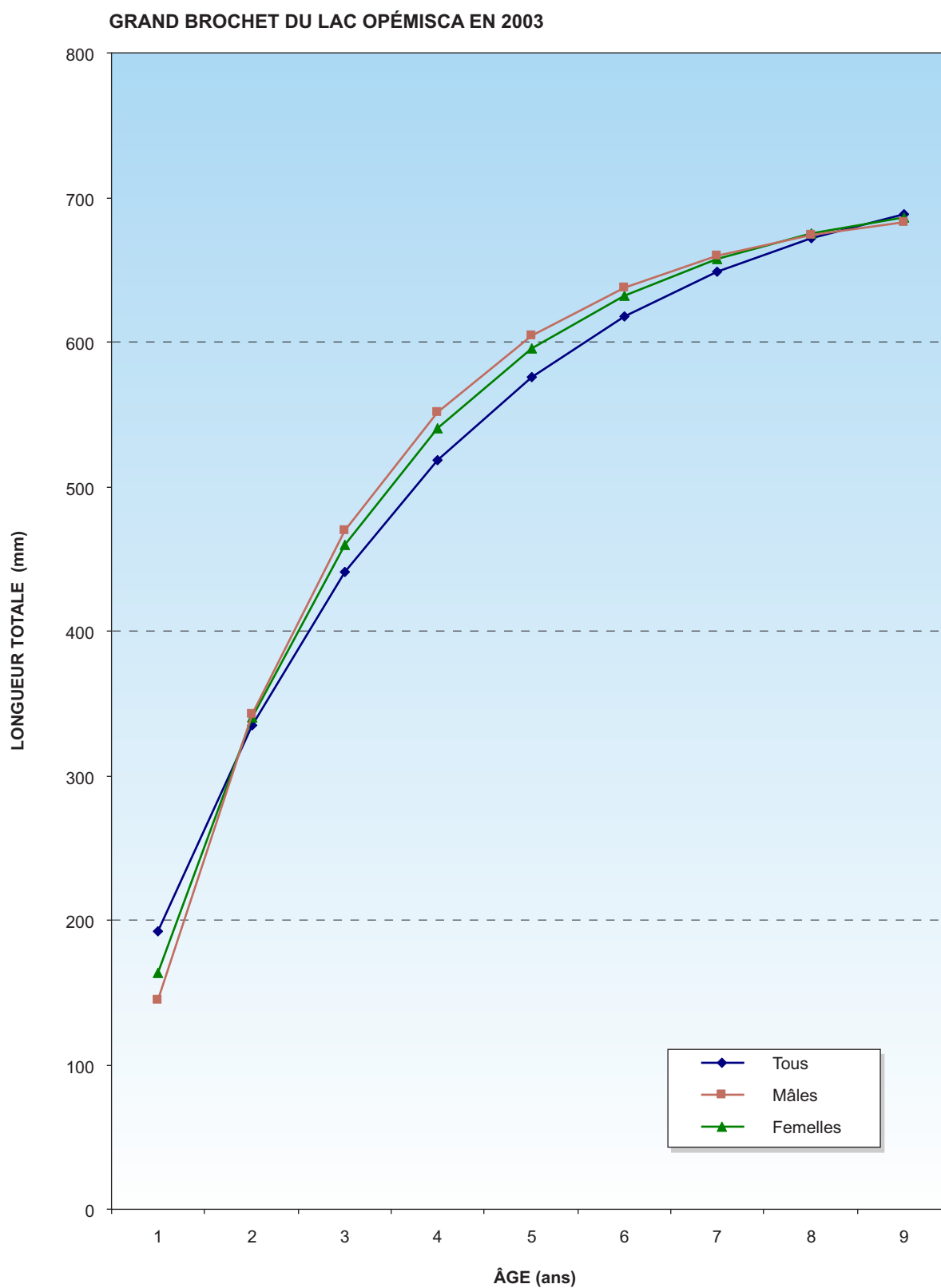


Figure 4.8 Croissance en longueur des grands brochets du lac Opémisca, en 2003.

respectivement supérieures de 16 % et 56 % comparativement aux longueurs et masses moyennes des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 puis en 2003 (tableau 4.11). L'âge moyen des captures en 1991 était également plus élevé avec 5,70 ans comparativement à 4,5 ans en 1992 et à 4,2 ans en 2003 (tableau 4.13). Les pêches exercées au cours des 10 dernières années dans le lac Opémisca ont donc modifié rapidement l'état de population de cette espèce.

Tableau 4.13. Paramètres biologiques des grands brochets capturés lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Paramètre biologique	1992	2003
Âge moyen des captures (an)		
Mâle (n)	4,5 (55)	3,9 (39)
Femelle (n)	4,6 (22)	4,3 (59)
<b>Total (n)</b>	<b>4,5 (77)</b>	<b>4,2 (98)</b>
Maturité sexuelle (%)		
Mâle (n matures/n total)	98,2 % (55/56)	87,5 % (35/40)
Femelle (n matures/n total)	71,4 % (15/21)	89,8 % (53/59)
<b>Total (n matures/n total)</b>	<b>90,9 % (70/77)</b>	<b>89,9 % (88/99)</b>
Âge à maturité sexuelle (an)		
Mâle (s) <sup>1</sup>	2,2 (0,4)	2,02 (0,4)
Femelle (s)	3,6 (0,4)	2,04 (0,4)
<b>Total (s)</b>	<b>2,6 (0,5)</b>	<b>2,01 (0,4)</b>
Taux de mortalité totale (%)		
Âges codés	35,0	29,0

<sup>1</sup> s = écart type de l'échantillon.

#### 4.3.3.4 Maturité sexuelle

Le taux de maturité des grands brochets capturés dans le lac Opémisca (tableau 4.13) est très élevé (91 % en 1992 et 90 % en 2003) en raison, semble-t-il, d'un âge à maturité faible (2,6 ans en 1992 et 2 ans en 2003). De plus, les mâles atteignent la maturité sexuelle avant les femelles.

#### 4.3.3.5 Taux de mortalité totale

Les courbes de captures, qui ont permis d'établir le taux de mortalité totale du grand brochet, sont présentées à la figure 4.9. La mortalité totale dans la population de grand brochet du lac Opémisca est passée de 35 % en 1992 à 29 % en 2003, soit une baisse de 6 % (tableau 4.13). Aucune hypothèse ne peut être avancée pour expliquer cette baisse de mortalité compte tenu que l'ensemble des paramètres indique clairement que l'augmentation de l'exploitation a conduit à un changement de la dynamique de population de grand brochet du lac Opémisca et que, dans ce contexte, la mortalité aurait plutôt dû augmenter.

#### 4.3.4 Indices d'exploitation

##### 4.3.4.1 Indice d'âge à maturité critique ou « t d'Abrosov »

Comme pour le doré jaune, les indices d'âge à maturité critique (« t d'Abrosov ») du grand brochet ont été calculés à partir des données de pêches expérimentales effectuées en 1992 et en 2003 (tableau 4.14). Il apparaît que les indices sont fortement positifs et qu'ils se maintiennent autour de deux, en 1992 comme en 2003. Ceci suggère que la population de grand brochet du lac Opémisca serait en très bonne santé, puisque la majorité des géniteurs peuvent se reproduire avant d'être capturés à l'aide des pêches expérimentales. Toutefois, la situation pourrait s'avérer quelque peu différente si l'on disposait d'un échantillon de pêche sportive pour mieux documenter cet indice.

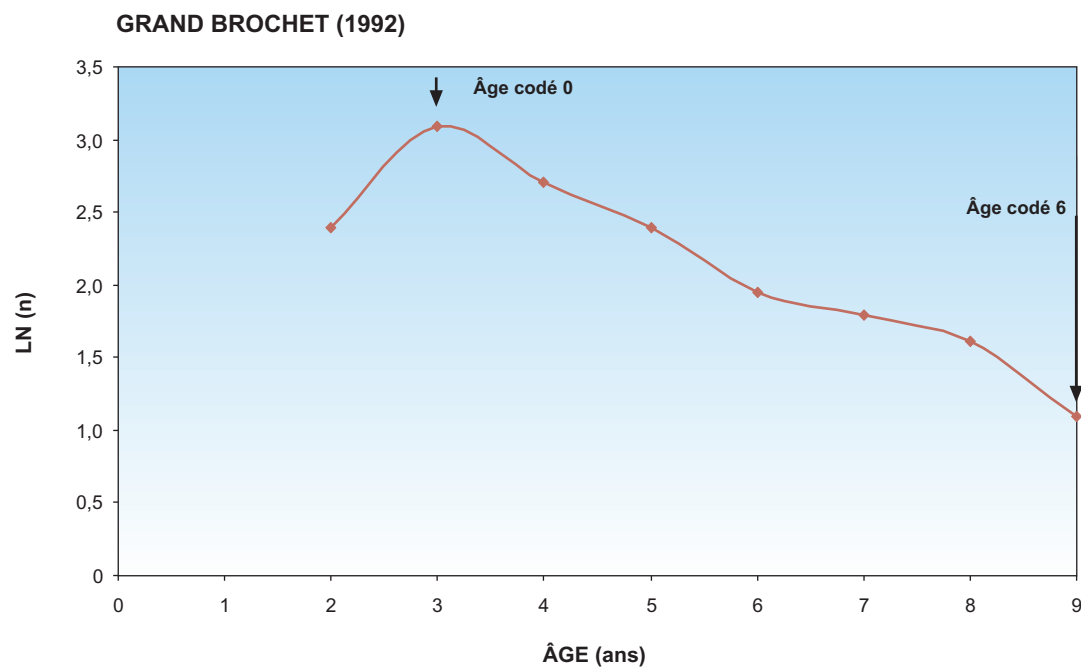
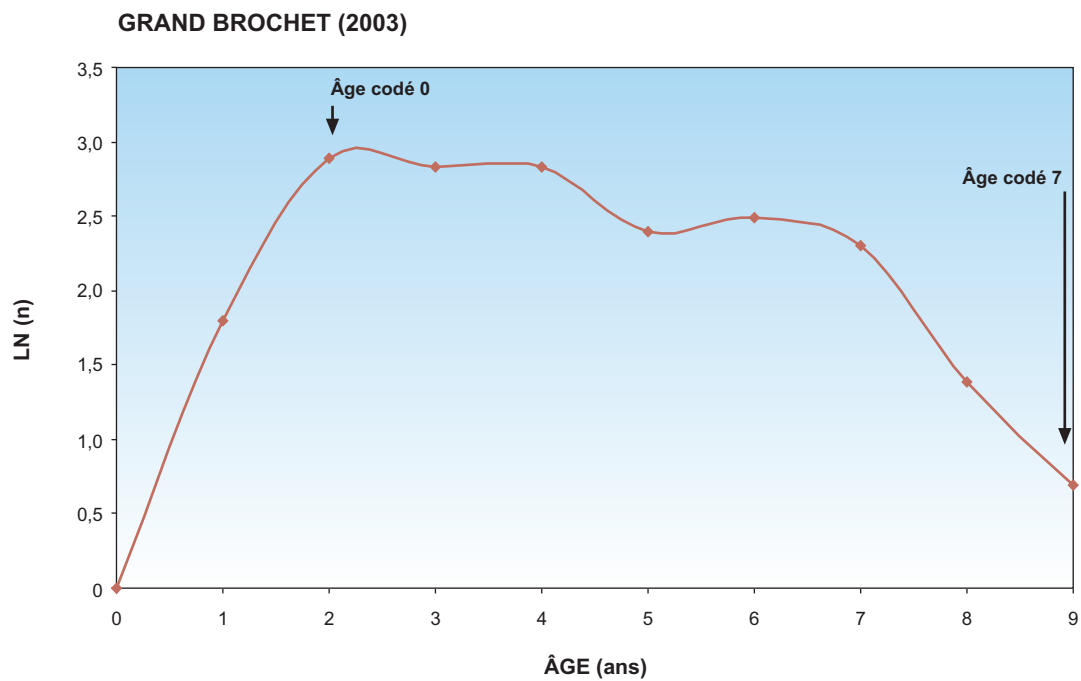


Figure 4.9 Courbes de captures des grands brochets lors des pêches expérimentales dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003.

Tableau 4.14. Indices d'exploitation du grand brochet du lac Opémisca lors des pêches expérimentales, en 1992 et en 2003.

Indices d'exploitation	1992	2003
Âge à maturité critique (« t d'Abrosoy »)		
Mâle	2,3	1,9
Femelle	0,95	2,3
<b>Total</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>
Relative Stock Density (RSD)		
Sous-stock (moins de 350 mm)	16	2
Stock (350 à 529 mm)	55	24
Qualité (530 à 709 mm)	10	65
Préférée (710 à 859 mm)	0	7
Mémorable (860 à 1 119 mm)	0	1
Trophée (1 120 et plus)	0	0
<b>Nombre total</b>	<b>81</b>	<b>99</b>
Proportional Stock Density (PSD)		
n captures > Stock	10	73
n captures > Sous-stock	65	97
PSD (%)	15,4	75,3
Indice de poids relatif ( $W_r$ )		
Mâle (n)	0,69	0,60
Femelle (n)	0,83	0,77
<b>Total (n)<sup>1</sup></b>	<b>0,72</b>	<b>0,70</b>

<sup>1</sup> Tous les individus sans égard au sexe.

#### 4.3.4.2 Indice d'équilibre des populations (RSD)

L'indice d'équilibre montre que les grands brochets sont généralement petits dans le lac Opémisca. La majorité des effectifs se situant, en effet, dans les classes « Sous stock », « Stock » et « Qualité », totalisent 80 % des captures en 1992 et 90 % en 2003 (tableau 4.14). Les représentants des classes supérieures « Mémorable » et « Trophée » sont, à toutes fins utiles, absents de l'échantillon (0 % en 1992 et 1 % en 2003).

#### 4.3.4.3 Indice d'équilibre des populations (PSD)

Il est intéressant de voir passer la valeur de l'indice PSD de 15,4 % à 75,3 %, entre 1992 et 2003, en raison d'un transfert de la dominance de la classe « Stock » (68 %) en 1992 vers la classe « Qualité » (66 %) en 2003 (tableau 4.14). La qualité des prises se serait donc améliorée durant cette période.

#### 4.3.4.4 Indice de poids relatif

L'objectif de masse moyenne des captures sportives de grands brochets dans la région étudiée a été fixé à 2 000 g par la Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec du MRNF – Secteur Faune, ce qui se traduit par un indice de poids relatif de 0,70, en 2003 (tableau 4.14). Or, cette valeur est semblable à celle de 0,72, en 1992. L'absence de données de pêche sportive empêche le calcul de cet indice sur la base de l'exploitation réelle du grand brochet dans le lac Opémisca.

#### 4.3.4.5 Rendement potentiel

Les données recueillies sur les grands brochets sont insuffisantes pour effectuer les calculs de rendement par recrue. Toutefois, Lévesque *et al.* (1999), qui ont évalué le potentiel halieutique de plusieurs lacs du secteur sud de la Baie-James, ont estimé le rendement maximal soutenable (RMS) en grands brochets pour le lac Opémisca à 0,19 kg/ha. En présumant que la masse moyenne des captures sportives est équivalente à celle des captures expérimentales, soit 1,396 kg en 2003 (voir tableau 4.11), le RMS équivaut à la récolte d'une biomasse totale de 1 420 kg,



c'est-à-dire un peu plus que 1 000 grands brochets annuellement dans ce plan d'eau. Ce potentiel de récolte annuelle devrait inclure les prélèvements par la pêche de subsistance en plus de ceux provenant de l'exploitation par la pêche sportive.

#### 4.3.5 État de la population du grand brochet

Le peu de différences entre les valeurs des paramètres d'abondance (rendement numérique), des caractéristiques biologiques (longueur totale, masse, coefficient de condition, âge, âge à maturité) et des indices d'exploitation (indice d'âge à maturité critique, indice de poids relatif) du grand brochet, entre 1992 et 2003, suggère, qu'à l'exception des pêches commerciales qui ont été réalisées en 1991, peu d'autres changements sont survenus dans cette population en 10 ans.

Les indices d'exploitation RSD et PSD permettent de croire que les conditions sont cependant plus favorables pour le grand brochet en 2003. En effet, les poissons de classe « Qualité » dominent l'échantillon en 2003, alors que la classe « Stock » constituait la plus importante en 1992. Il est possible que la place laissée par le départ des plus gros dorés jaunes, en raison de l'exploitation de cette espèce qui s'est intensifiée depuis 1992, améliore les conditions pour le grand brochet. Ceci serait le résultat d'une diminution de la compétition entre ces deux espèces rendant plus accessibles certaines niches écologiques pour le grand brochet.

Les paramètres de croissance, d'âge et de taille, de même que l'indice de poids relatif, démontrent en fait que les grands brochets sont petits par rapport à ceux d'autres lacs de la région, ce qui les rend peu intéressants pour les pêcheurs sportifs. Par conséquent, la majorité des captures de grands brochets sont probablement accidentelles et surviennent durant les activités de pêche visant d'autres espèces de poissons, tel le doré jaune. D'un autre côté, nous ne connaissons pas le niveau de la récolte de grands brochets provenant de la pêche de subsistance pratiquée par la communauté crie d'Oujé-Bougoumou.

La stabilité de la majorité des paramètres étudiés, entre 1992 et 2003, suggère que l'état de santé de la population de grand brochet du lac Opémisca n'est pas menacé par l'exploitation actuelle. Un prélèvement annuel maximal de 0,2 kg/ha est suggéré pour maintenir cet état, ce qui équivaut à une récolte totale incluant la pêche sportive et celle de subsistance n'excédant pas 1 420 kg/an, soit environ 1 000 grands brochets pesant en moyenne 1 396 kg. Un rendement théorique de 0,10 kg/ha devrait être attribué spécifiquement à la récolte par les autochtones, ce qui représente un prélèvement annuel d'environ 500 grands brochets. Conséquemment, le rendement pour la pêche sportive devrait être abaissé à 0,10 kg/ha, ce qui correspond aussi à un prélèvement de 500 grands brochets.

## 5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'analyse des dorés jaunes capturés dans le lac Opémisca, en 1992 et en 2003, fait ressortir l'influence de l'augmentation de l'exploitation depuis le début des années 1990 et entre autres depuis la tenue du Festival du doré Baie-James en 1999 sur cette population de poissons. Durant cette période, la majeure partie des poissons d'âges plus grands que six ans ont disparu et le recrutement s'est accentué, ce qui s'est traduit par un plus grand nombre de dorés jaunes dans le plan d'eau. En contrepartie, la qualité des prises, en termes de taille et de masse, a diminué, la population de doré jaune s'ajustant en réponse à une exploitation plus intense. D'où l'importance de poursuivre la remise à l'eau obligatoire des prises enregistrées lors du grand tournoi de pêche.

Selon les résultats du modèle de rendement par recrue, le stock de dorés jaunes du lac Opémisca pourrait supporter un taux d'exploitation d'environ 25 %, ce qui, en tenant compte de l'exploitation de subsistance, représente une récolte sportive ajustée de 0,3 kg/ha. Le prélèvement sportif actuel est estimé à une valeur se situant entre 13 et 28 %, ce qui est acceptable pour la préservation de l'espèce. Toutefois, la conservation des plus gros spécimens par les pêcheurs réduit progressivement la taille des dorés jaunes, ce que traduit l'indice de poids relatif des captures expérimentales. De plus, les femelles sont plus vulnérables que les mâles en raison de leur masse supérieure et elles subissent un taux d'exploitation plus élevé.

Les paramètres biologiques d'âges moyen et à maturité critique montrent en fait que la population de doré jaune du lac Opémisca est en voie de compléter sa phase de transition de l'état naturel à l'état exploité. Ces paramètres, présentement à la baisse, devraient se stabiliser au cours des 10 à 15 prochaines années. À la lumière des résultats, un autre fait quelque peu inquiétant est que les femelles capturées ne sont matures que dans 14 % des cas en 2003 comparativement à 64 % en 1992. Ces valeurs incitent donc à la prudence.

Contrairement au doré jaune, les paramètres recueillis sur la population de grand brochet demeurent relativement stables et inchangés dans le temps et principalement après 1992. Cet état serait dû au faible intérêt des pêcheurs sportifs pour cette espèce. En effet, depuis son exploitation commerciale en 1991, le grand brochet du lac Opémisca présente une piètre qualité, compte tenu de sa petite taille (longueur moyenne, taille et taux de croissance) comparativement à celle des grands brochets d'autres lacs du même secteur. Après ajustement pour tenir compte de la récolte de subsistance, le potentiel de récolte maximale de l'espèce par la pêche sportive est évalué à 0,1 kg/ha dans le lac Opémisca, ce qui représente environ 500 grands brochets. Pour cette espèce, la capture de spécimens lors du Festival du doré Baie-James peut se poursuivre sans remise à l'eau obligatoire.

Afin de compléter la présente analyse, il est recommandé de relever les informations concernant le nombre de prises de dorés jaunes effectuées par la pêche sportive ainsi que par celle de subsistance sur une base annuelle dans le lac Opémisca ou, au minimum, d'effectuer un recensement de la pêche sportive. En cas de dépassement important du nombre prescrit de 2 850 captures, lequel correspond au rendement de 0,3 kg/ha pour la récolte sportive, des mesures de gestion supplémentaires pourraient être envisagées. Entre temps, depuis le printemps 2005, une meilleure protection des frayères par l'instauration de modalités de pêche particulières ont été mises en place pour réduire d'une semaine la saison de pêche hivernale et retarder également d'une semaine l'ouverture de la saison estivale de pêche afin d'augmenter à long terme le pourcentage de géniteurs participant à la reproduction. Enfin, il est important de réaliser à nouveau une diagnose dans une dizaine d'années afin de vérifier si le stock de dorés jaunes demeure toujours en bonne santé.

En résumé, l'état de la population de doré jaune du lac Opémisca est satisfaisant. Cependant, en raison d'un taux de spécimens matures en diminution dans la récolte, de la popularité grandissante du Festival du doré Baie-James, du développement de la villégiature et de l'accroissement de la communauté crie d'Oujé-Bougoumou, il est recommandé de demeurer vigilants afin de préserver une bonne qualité de pêche pour ce joyau du Nord-du-Québec.

## **6. REMERCIEMENTS**

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé, de près ou de loin, au projet et, plus spécialement, le personnel technique du MRNF – Secteur Faune qui a recueilli les données au terrain. Nous tenons également à remercier les organisateurs du Festival du doré Baie-James pour la cueillette des données auprès des pêcheurs sportifs qui ont participé au festival dans le lac Opémisca ainsi que pour leur précieuse collaboration dans la transmission annuelle des données d'exploitation.

Nous désirons également adresser nos remerciements les plus sincères à messieurs Pascal Ouellet du MRNF – Secteur Faune et Frédéric Lévesque, de Génivar Groupe Conseil inc., pour les commentaires fournis sur le manuscrit, ainsi que madame Claudette Robin pour la révision linguistique du document.



## 7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABROSOV, V.N. 1969. *Determination of commercial turnover in natural bodies of water*. Problems of ichthyology 9. p. 482-489.
- ANDERSON, R.D, et A.S. WEITHMAN. 1978. *The concept balance of cool water fish populations*. Am. Fish. Soc. Spec. Publ.11. p. 398-407.
- BÉLISLE, F., F. LÉVESQUE et S. BEAUDET. 2001. *Diagnose de la population de doré jaune (Stizostedion vitreum M.) du lac Chibougamau*. Rapport présenté à Les Ressources intégrées de Chibougamau par le groupe conseil GENIVAR. 35 p. et annexes (préliminaire).
- BEVERTON, R.J.H et S.J. HOLT. 1957. *On the dynamics of exploited fish populations*. Chapman and Hall, London.
- DUFFY, M. J., J. L. McNULTY et T. E. MOSINDY. 2000. *Identification of sex, maturity and gonad condition of Walleye (Stizostedion vireum vitreum)*. Ont. Min. Natur. Resour. Northwest Sci. et Technol. Thunder Bay, Ont. NWST FG-05. 33 pp.
- GABELHOUSE, D.W. Jr. 1984. A length-categorisation system to asses fish stocks. *North Am. J. Fish. Manage.* 4. p. 273-285.
- HAZEL, P.-P. et R. FORTIN, 1986. *Le doré jaune (Stizostedion vitreum) au Québec – biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Direction de la faune aquatique, service des espèces d'eau fraîche, Québec. Rapp. Tech. 86-04. 417 p.
- HOWEL, D.C. 1998. *Méthodes statistiques en sciences humaines*. 4e édition. Paris. 821 p.
- KING, M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Book. 341 p.
- LEMAY, M.-C., A. RIVERIN, P. OUELLET et S. BEAUDET. 2005. *Bilan de l'exploitation du doré jaune (Stizostedion vitreum) du lac Opémisca dans le cadre du Festival du doré Baie-James de 2000 à 2004*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Secteur Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune, Région Nord-du-Québec. 35 p.
- LÉVESQUE, F. et J. THERRIEN. 1991. *Étude du doré jaune (Stizostedion vitreum) des lacs Carrière et Roger en 1985 et 1986*. Volume 3 : Sélectivité des différents engins de pêche pour différentes espèces de poissons. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats. Québec. 164 p.
- LÉVESQUE, F. et J. THERRIEN. 1996. *Étude du doré jaune (Stizostedion vitreum) des lacs Carrière et Roger de 1985 et 1986*. Volume 4 : Dynamique et exploitation des populations. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec. 123 p.

- LÉVESQUE, F., M. LAPLANTE et S. BEAUDET. 1999. *Potentiel halieutique du secteur-sud du territoire de la Baie-James*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Nord-du-Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Chibougamau. 164 p. et annexes.
- LÉVESQUE, F., M. PROULX et M. GARCEAU. 1993. *Comparaison de la fécondité du doré jaune (Stizostedion vitreum) capturé en automne et au printemps*. Étude réalisée pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Nord-du-Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune par le Groupe Environnement Shooner inc. 14 p + annexes.
- LYSACK, W. 1980. 1979 Lake Winnipeg fish stock assessment program. *Manitoba Dept. Nat. Res. MS Rep.* 80-30. 118 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 des habitats. Directions régionales. Québec. 32 p. et annexes.
- NADEAU, D. et G. AVOINE. 1989. *Enquête sur la pêche sportive et diagnose des populations de doré jaune (Stizostedion vitreum) et de touladi (Salvelinus namaycush) au réservoir Kipawa en 1989*. Ministère du Loisirs, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Rouyn-Noranda. Québec. 61 p.
- PARADIS, J., F. LÉVESQUE et S. BEAUDET. 2003. *Diagnose des populations de doré jaune (Stizostedion vitreum) et de touladi (Salvelinus namaycush) en fonction de la présence des mines dans le lac aux Dorés en 2000 et 2001*. Présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement et de la faune du Nord-du-Québec par le groupe conseil GENIVAR inc. 49 p. et annexes. (préliminaire)
- PARADIS, J. et F. LÉVESQUE. 2004. Rapport scientifique: *Diagnose de la population de doré jaune dans le lac Regnault – Réserve faunique Assinica entre 1996 et 1998*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune, région Nord-du-Québec. 78 p.
- RICKER, W.E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. *Journal canadien de recherche sur les pêches*. Bull. 191F : 409 p.
- ROBSON, D.S. et D.G. CHAPMAN. 1961. Catch curves and mortality rates. *Trans. Am. Fish. Soc.* 94. p. 214-218.
- SCHERRER, B. 1984. *Biostatistique*. Gaëtan Morin éditeur. 850 p.
- VERDON, R. 1979. *Évaluation du rendement potentiel pour la pêche sportive au doré, au brochet et au touladi en Radissonie québécoise (Territoire de la Baie James): étude de populations types et élaboration d'un estimateur de rendements*. Société de développement de la Baie-James, Environnement et aménagement du territoire. 107 p.



- WEDGE, G.J. et R.D. ANDERSON. 1978. Relative weight ( $W_r$ ): a new index of condition for largemouth bass. New approaches to the management of small impoundments. *North Cent. Div. Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 5. p. 79-91.
- ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical Analysis*. Second edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 718 p.



## ANNEXES



## ANNEXE 1

Application du modèle de Beverton et Holt au doré jaune du lac Opémisca en 2003



## **Annexe 1. Application du modèle de Beverton et Holt au doré jaune du lac Opémisca en 2003**

Les données de pêche sportive étant insuffisantes pour le calcul des courbes de rendement par recrue selon le modèle de Beverton et Holt (1957), les données de pêche expérimentale les plus récentes, soit celles de 2003, ont été utilisées. Trois scénarios ont été analysés. Chacun a été établi à partir d'un taux instantané de mortalité totale (Z) et d'un taux instantané de mortalité naturelle (M) différents. Le taux instantané de mortalité naturelle (M) a d'abord été déterminé à l'aide des caractéristiques intrinsèques de la population, en utilisant six modèles différents, soient :

$$M = -\ln(P_s) / t_{\max} \quad \text{MODÈLE 1}$$

(QUINN ET DESIRO 1999)

où

$P_s$  = proportion de la population survivante à l'âge  $t_{\max}$  (1 % à 5 %)

$T_{\max}$  = âge maximal des poissons dans la population

$$\ln(M) = 1,46 - 1,01 \cdot \ln(t_{\max}) \quad \text{MODÈLE 2}$$

(HOENING 1983)

$$M = 1,50 \cdot K \quad \text{MODÈLE 3}$$

(JENSEN 1996)

où

$K$  = coefficient de Brody de la courbe de croissance de von Bertalanffy

$$M = 1,92 \cdot (WT)^{-0,25} \quad \text{MODÈLE 4}$$

(PETERSON ET WROBLEWSKI 1984)

où

$WT$  = masse asymptotique d'après la courbe de croissance de von Bertalanffy et la relation masse-longueur

$$\log (M) = -0,0066 - 0,279 \cdot \log (L_{\infty}) + 0,6543 \cdot \log (K) + 0,4634 \cdot \log (T) \quad \text{MODÈLE 5}$$

(PAULY 1980)

où

- $L_{\infty}$  = longueur asymptotique de la courbe de croissance de von Bertalanffy  
 $K$  = coefficient de Brody de la courbe de croissance de von Bertalanffy  
 $T$  = température annuelle moyenne du lac, soit environ 6°C

$$M = (1 / t_i - t_{\max}) \times \ln [(e^{K \times t_{\max}} - e^{K \times t_0}) / (e^{K \times t_i} - e^{K \times t_0})] \quad \text{MODÈLE 6}$$

(CHEN ET WATANABE 1989)

où

- $t_i$  = âge initial (généralement 1)  
 $t_{\max}$  = âge maximal des poissons dans la population  
 $K$  = coefficient de Brody de la courbe de croissance de von Bertalanffy  
 $T_0$  = âge auquel le poisson aurait une longueur théoriquement nulle (paramètre de la courbe de croissance de von Bertalanffy)

Les mortalités (M) calculées d'après ces équations varient entre 0,102 et 0,270, avec une moyenne de 0,186. Ces mortalités naturelles instantanées ont permis d'établir la mortalité par la pêche (F) à l'aide de la relation suivante :

$$F = Z - M$$

où

- $F$  = taux instantané de mortalité due à la pêche  
 $M$  = taux instantané de mortalité due à des causes naturelles  
 $Z$  = taux instantané de mortalité totale



Un taux moyen de mortalité instantanée par la pêche (F) a ainsi été évalué à 0,243, avec un minimum possible de 0,159 et un maximum de 0,327. Le taux d'exploitation (u) correspondant au pourcentage de la population totale du lac prélevé par la pêche a été déterminé pour chaque mortalité (F) à l'aide de l'équation :

$$u = F (1 - S) / Z$$

où

- u = taux d'exploitation
- F = taux instantané de mortalité par la pêche
- Z = taux instantané de mortalité totale
- S = taux de survie annuel

Les calculs effectués à partir des données de pêches expérimentales de 2003 permettent d'estimer le taux d'exploitation du doré jaune à une valeur qui se situe entre 13 % et 28 %.

La relation entre le rendement par recrue a ensuite été établie pour chacune des mortalités naturelles instantanées (M) déterminées précédemment (0,102, 0,186 et 0,270). La courbe relative à la mortalité naturelle de 0,102 correspond au scénario pessimiste, puisque la mortalité par la pêche (F) est alors plus élevée. Inversement, la courbe correspondant à la mortalité naturelle de 0,270 représente le scénario le plus optimiste. La courbe correspondant au scénario moyen illustre la relation pour une mortalité naturelle de 0,186.

## RÉFÉRENCES :

- CHEN, S. and S. WATANABE. 1989. *Age dependence and natural mortality coefficient in fish population dynamics*. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 55. p. 205-208.
- HOENING, J. M. 1983. *Empirical use of longevity data to estimate mortality rates*. Fisheries Bulletin, vol. 82. p. 898-903.
- JENSEN, A. L. 1996. *Beverton and Holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 53. p. 820-822.

- PAULY, D. 1980. *On the interrelationship between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks*. Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer. Vol. 39. p. 175-192.
- PETERSON, I. and J. S. WROBLEWSKI. 1984. *Mortality rate of fishes in the pelagic ecosystem*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. vol. 41. p. 1117-1120.
- QUINN T. J. and R.B. DERISO. 1999. *Quantitative fish dynamics*. Oxford University Press, New York.

ANNEXE 2  
Nomenclature des espèces



**Annexe 2. Nomenclature des espèces.**

Code	Nom scientifique	Nom commun
CACA	<i>Catostomus catostomus</i>	Meunier rouge
CACO	<i>Catostomus commersoni</i>	Meunier noir
COAR	<i>Coregonus artedii</i>	Cisco de lac
COCL	<i>Coregonus clupeaformis</i>	Grand corégone
ESLU	<i>Esox lucius</i>	Grand brochet
LOLO	<i>Lota lota</i>	Lotte
NOHU	<i>Notropis hudsonius</i>	Queue à tache noire
PEFL	<i>Perca flavescens</i>	Perchaude
PEOM	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	Omisco
SECO	<i>Semotilus corporalis</i>	Ouitouche
STVI	<i>Stizostedion vitreum</i> <sup>1</sup>	Doré jaune

<sup>1</sup> Le nouveau nom scientifique de cette espèce est *Sander vitreus*.





Ressources naturelles  
et Faune

Québec



**Gouvernement du Québec**

**Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune**

**Direction de l'Aménagement de la Faune du Nord-du-Québec**

951, boulevard Hamel

Chibougamau (Québec) G8P 2Z3