

**ÉTAT DE SITUATION DE LA PÊCHE SPORTIVE
AU LAC CASAULT**

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE

Préparé par

Claude Larocque

Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent

et

Charles Banville

Direction des affaires régionales du Bas-Saint-Laurent

Rimouski

Mai 2009

Référence à citer :

LAROCQUE, C., et C. BANVILLE. 2009. *État de situation de la pêche sportive au lac Casault*, Rimouski, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent et Direction des affaires régionales du Bas-Saint-Laurent, 58 p.

RÉSUMÉ

Les lacs Casault et Causapscal, qui couvrent une superficie de 513 hectares (ha), offrent des conditions de pêche exceptionnelles et font partie des plans d'eau les plus productifs à l'échelle du Québec. Ainsi, le potentiel de récolte optimal y est fixé à 35 000 ombles de fontaine annuellement, pour un rendement moyen de 8,8 kg/ha. Les observations confirment qu'une très forte proportion de la masse d'eau des deux lacs offre des conditions thermiques (≥ 10 °C) et une teneur en oxygène dissous (≥ 5 mg l⁻¹) très favorables à l'omble de fontaine. La gestion de la pêcherie sur ces plans d'eau est assurée par le suivi des changements dans la structure de la population au cours de la saison ainsi que par celui du fléchissement du succès de pêche dans le temps. Les années d'exploitation qui représentaient un profil de stabilité (1990-2002) ont récemment fait place à des modifications significatives du comportement de la pêcherie. Il s'est amorcé une diminution de la récolte et du succès de pêche de sorte qu'à la suite de la saison 2004, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a commencé des analyses en profondeur afin de cerner le ou les problèmes d'exploitation. Des courbes normales (1990-2002) qui montrent le profil de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge et du succès de pêche en fonction de l'âge, selon les périodes d'exploitation en cours de saison, ont été dressées. Un utilitaire sur tableur Excel a été développé pour traiter les statistiques d'exploitation. Il est donc possible de suivre de très près le déroulement de la saison et de prendre une décision rapide quant à la fermeture du plan d'eau. Ce nouvel outil offre aussi la possibilité de suivre les cohortes. On présente pour l'année d'exploitation 2005, les liens qui existent entre l'état de surexploitation de 2002 et une faible déposition en œufs laissée par un stock de reproducteurs fortement affecté par la pêche sportive. Il est démontré que les poissons de 2 ans⁺ contribuent très majoritairement à la pêcherie annuelle. De tous les indicateurs de suivi de la pêche sportive à notre disposition au lac Casault, il s'avère que l'abondance des poissons de 2 ans⁺ demeure l'élément clé dans les décisions de gestion de la pêcherie. Plus particulièrement, l'évolution du succès de pêche selon l'âge en cours de saison doit être suivie rigoureusement. Advenant le déclin marqué de cet indicateur par rapport à la courbe normale établie, il faut procéder à la fermeture du plan d'eau à la pêche. Une baisse du succès de pêche selon l'âge de plus de 18 % devrait conduire à une action, car cette valeur correspond au coefficient de variation observé au cours de la période de référence.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
RÉSUMÉ	iii
1. INTRODUCTION	1
2. AIRE D'ÉTUDE	2
2.1 Localisation	2
2.2 Disponibilité de l'habitat	3
3. MODE DE GESTION DE LA PÊCHERIE	7
3.1 Mode de suivi	7
3.2 Aspects sociologiques liés à la pêche	11
4. DONNÉES D'EXPLOITATION	13
4.1 Période de stabilité	13
4.2 Estimation de l'abondance pour les groupes d'âge	17
4.3 Déclin de la pêche	20
4.4 Raffinement de la gestion de la pêche sportive	22
5. CONCLUSION	30
ANNEXES	33
BIBLIOGRAPHIE	45

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1. Relevé de quelques paramètres limnologiques aux lacs Casault et Causapscal en 2008.....	3
Tableau 2. Distribution des groupes d'âge 1 an ⁺ , 2 ans ⁺ et 3 ans ⁺ et plus, selon les classes de longueur totale d'un échantillon d'ombles de fontaine (n = 962) du lac Casault.	9
Tableau 3. Statistiques associées à la pêche sportive et à la durée de l'activité au lac Casault pour les saisons 1985 à 2008.	14
Tableau 4. Estimation ^a de l'abondance des ombles de fontaine de 2 ans ⁺ et de 3 ans ⁺ et plus par l'application du modèle de régression de DeLury et estimation du taux d'exploitation des ombles de fontaine par groupe d'âge au lac Casault de 1990 à 2002.....	19
Tableau 5. Matrice représentant l'âge de la cohorte à l'année d'exploitation relativement à l'année de reproduction.....	25

LISTE DES FIGURES

	<u>Page</u>
Figure 1. Localisation générale des lacs Casault et CausapscaI situés dans la zec de chasse et de pêche Casault.	2
Figure 2a. Importance des zones d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine au lac Casault, soit la strate 0-6 m et l'ensemble des volumes d'eau de la strate 6-10 m où la température est ≥ 10 °C et où l'oxygène dissous est ≥ 5 mg l ⁻¹	4
Figure 2b. Importance de la zone d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine du lac CausapscaI, soit la strate 0-6 m où la température est ≥ 10 °C et où l'oxygène dissous est ≥ 5 mg l ⁻¹	5
Figure 3. Profil de température (°C) et teneur en oxygène (O ₂ mg l ⁻¹) observés aux lacs Casault (a) et CausapscaI (b) lors de deux périodes de stratification thermique, soit le 25 août 2005 (Normand et Ross 2006) et le 30 août 2008 (Beauchesne et al. 2008).	6
Figure 4. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge chez les ombles de fontaine selon les périodes d'exploitation au lac Casault de 1990 à 2002.	10
Figure 5. Évolution du succès de pêche moyen selon l'âge des ombles de fontaine capturés au lac Casault lors des dix premières périodes d'exploitation des saisons de pêche de 1990 à 2002.	10
Figure 6. Territoire de tenure privée localisé entre les lacs Casault et CausapscaI.	11
Figure 7. Durée de l'étalement en jours de pêche par semaine (période) et nombre de pêcheurs par jour de pêche au lac Casault de 1986 à 2008.	15
Figure 8. Évolution de la récolte d'ombles de fontaine, de la fréquentation et du succès de pêche au lac Casault de 1986 à 2008.	16
Figure 9. Récolte moyenne d'ombles de fontaine et achalandage moyen par jour de pêche pour les dix premières années d'exploitation au lac Casault de 1990 à 2002.	17
Figure 10. Répartition de la fréquentation et de la récolte par catégories d'usagers au lac Casault en 2004 (a) et en 2008 (b).	20
Figure 11. Fréquentation associée à l'activité de camping (a) et fréquentation moyenne journalière du camping (b) depuis la création des aires aménagées à proximité du lac Casault en 2000.	22
Figure 12. Comparaison de l'évolution du succès de pêche par période d'exploitation pour les cinq dernières saisons avec la courbe de référence moyenne observée de 1990 à 2002.	23
Figure 13. Répartition relative moyenne de la récolte selon l'âge chez les ombles de fontaine capturés à la pêche sportive au lac Casault de 1990 à 2002.	24

LISTE DES FIGURES (SUITE)

	<u>Page</u>
Figure 14. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2005 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).....	24
Figure 15. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2005 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).	25
Figure 16. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2002 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).....	26
Figure 17. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2002 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).	27
Figure 18. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2008 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).....	29
Figure 19. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2008 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).	29

LISTE DES ANNEXES

	<u>Page</u>
Annexe I. Carte bathymétrique du lac Casault modélisée à partir d'un relevé totalisant 3 717 points de sondage recensés en août 2008.	35
Annexe II. Courbes bathymétriques du lac Causapsal modélisées à partir d'un relevé totalisant 1 319 points de sondage recensés en septembre 2008.....	36
Annexe III. Données d'exploitation de l'omble de fontaine au lac Casault de 1990 à 2008.	37
Annexe IV. Données de récolte selon l'âge des ombles de fontaine enregistrés par période au lac Casault de 1990 à 2008.....	38
Annexe V. Relation entre le nombre d'œufs et la longueur à la fourche tirée de Vladykov (1956) dans E. K. Balon (1980) (a) et bilan de reproduction par catégorie d'âge en admettant l'estimation des stocks avec les valeurs normales (1990-2002) (b).	42
Annexe VI. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge et du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2003, en 2006 et en 2007 en comparaison avec les courbes normales (1990-2002).	43
Annexe VII. Matrice représentant la récolte sportive annuelle selon l'âge à la capture en relation avec l'année de reproduction des ombles de fontaine enregistrés au lac Casault de 1990 à 2008.	44

1. INTRODUCTION

Dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent, l'omble de fontaine est sans contredit le poisson le plus prisé. Des quatorze territoires structurés où l'offre est disponible pour cette espèce, il a été dénombré, au cours de la période 2004-2008, une moyenne annuelle de 38 000 jours-pêche pour une récolte de 193 000 ombles de fontaine. Ce sont les zones d'exploitation contrôlée (zecs) qui génèrent le plus de jours de récréation associés aux prélèvements fauniques de la région (Banville et Larocque 2007). L'offre de pêche y est particulièrement importante et c'est plus précisément à l'intérieur des limites du territoire de la zec Casault que l'on retrouve les plus importants plans d'eau à omble de fontaine de la région.

Les lacs Casault et Causapsal, qui couvrent une superficie de 513 hectares (ha), offrent des conditions de pêche exceptionnelles et font partie des plans d'eau les plus productifs à l'échelle du Québec. Ainsi, le potentiel de récolte optimal y est fixé à 35 000 ombles de fontaine annuellement, pour un rendement moyen de 8,8 kg/ha. Cela représente approximativement 28 % de la récolte totale provenant des zecs de chasse et de pêche de la région.

À la suite de récoltes historiquement basses en 2003 (30 786) et en 2004 (27 439), une réflexion sur les causes ayant pu engendrer ces résultats est amorcée. Différentes avenues sont alors explorées et l'on constate que la proportion de la fréquentation associée à l'hébergement a pris une importance prépondérante au début des années 2000 avec l'aménagement d'un camping de cent emplacements.

Les résultats observés au cours de la saison suivante (2005) sont révélateurs de l'état de surexploitation du plan d'eau et du caractère pernicieux de l'état de situation puisque le non-enregistrement des captures serait la principale cause du déclin de la pêcherie. Par conséquent, la Direction de l'aménagement de la faune (DAF) entreprend des investigations beaucoup plus poussées en concertation avec la zec. Cette dernière prend plusieurs dispositions visant le resserrement des moyens de contrôle et la sensibilisation des pêcheurs à l'importance biologique que revêtent des statistiques d'exploitation exactes.

Le présent document vise à faire le point sur l'état de situation tout en présentant la mise au point d'outils de gestion du suivi de la pêcherie au lac Casault et recommande des actions afin de corriger la situation, qui s'avère très préoccupante.

2. AIRE D'ÉTUDE

2.1 Localisation

Le lac Casault se situe dans la région administrative du Bas-Saint-Laurent, à environ dix-huit kilomètres de la municipalité de Causapscaal (figure 1), plus précisément à l'intérieur des limites de la zec de chasse et de pêche Casault. Aux fins de gestion de la pêche, la dénomination de *lac Casault* a été historiquement associée aux deux plans d'eau que sont le lac Casault (423,3 ha) et le lac Causapscaal (89,4 ha). Dans le but de simplifier le texte, nous utiliserons la dénomination de *lac Casault* pour désigner les deux entités.

La gestion de la pêche sportive s'est toujours faite sans distinguer les plans d'eau. La zec a adopté cette façon de faire pour des raisons devant faciliter le suivi de la pêche. En effet, lors des premières années d'exploitation, il était possible de circuler en embarcation entre les deux plans d'eau. Il devenait alors difficile d'établir avec précision la provenance des captures, d'où le regroupement des lacs.

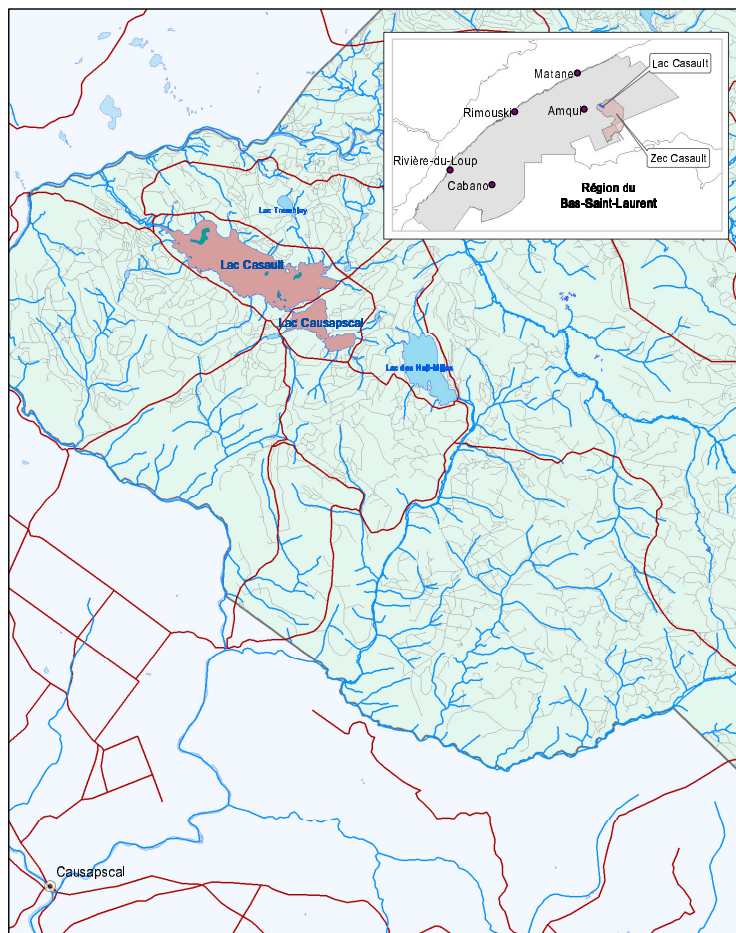


Figure 1. Localisation générale des lacs Casault et Causapscaal situés dans la zec de chasse et de pêche Casault.

2.2 Disponibilité de l'habitat

Dans le but de préciser et de quantifier la disponibilité de l'habitat, une mise à jour de la bathymétrie des deux plans d'eau a été réalisée en période de stratification thermique à l'été 2008 (annexes I et II). Une cartographie a été produite à partir d'un modèle numérique de terrain, généré à l'aide de l'extension *Spatial Analyst* commercialisée par ESRI. Ce modèle a ensuite été mis en relation avec des relevés récents de descripteurs d'habitat en lien avec les besoins de l'espèce. (Beauchesne *et al.* 2008)

Les observations confirment qu'une très forte proportion de la masse d'eau des deux lacs offre des conditions optimales, soit une zone de température ≥ 10 °C, une importante zone de profondeur inférieure à 10 m et une teneur en oxygène dissous ≥ 5 mg l⁻¹, très favorables à l'omble de fontaine (figures 2a, 2b et 3) (Pettigrew 2009). Dans le cas du lac Casault, il s'agit de près de 61 % de la masse d'eau qui est comprise dans la strate d'habitat optimale (0-6 m). La proportion augmente à près de 84 % lorsque l'on considère la zone de profondeur entre 6 et 10 m.

Le lac Causapsal présente un profil intéressant où la presque totalité (97,1 %) du plan d'eau est intégrée à la zone de profondeur comprise entre 0 et 6 m. Il faut néanmoins mentionner pour ce dernier qu'il arrive, en certaines conditions estivales, que la zone de plus de 5 m offre une teneur en oxygène inférieure aux besoins de l'omble de fontaine (figure 3b). Cet élément ne peut cependant pas être interprété comme un facteur limitant pour ce plan d'eau.

Tableau 1. Relevé de quelques paramètres limnologiques aux lacs Casault et Causapsal en 2008.

Profondeur (m)	Lac Casault 2008-09-01		Lac Causapsal 2008-09-01	
	Conductivité μ siemens/cm	pH	Conductivité μ siemens/cm	pH
0,5	117	7,81	177	8,4
1	117	7,67	177	8,4
2	118	7,65	177	8,4
3	118	7,65	177	8,4
4	118	7,65	175	8,4
5	116	7,63	177	8,3
6	119	7,61	178	8,1
7	118	7,57	232	7,6
8	119	7,54	257	7,4
9	118	7,46		
10	118	7,44		
11	117	7,44		
12	118	7,41		
13	120	7,53		
14	118	7,56		
15	119	7,62		
16	116	7,65		
17	123	7,70		
18	121	7,74		
19	119	7,77		
20	120	7,90		

Source : Données provenant des travaux réalisés par Beauchesne *et al.* 2008.

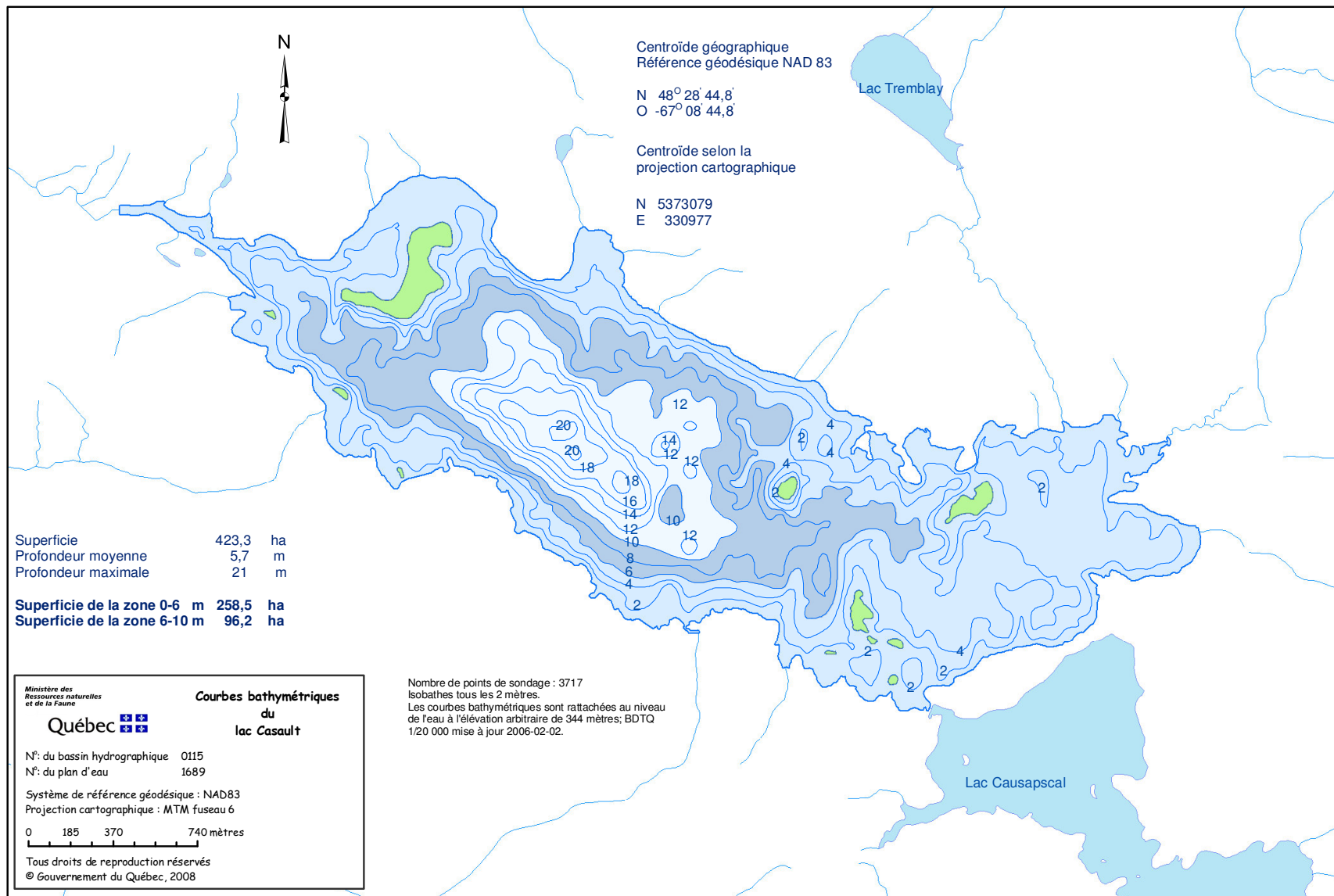


Figure 2a. Importance des zones d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine au lac Casault, soit la strate 0-6 m et l'ensemble des volumes d'eau de la strate 6-10 m où la température est $\geq 10^{\circ}\text{C}$ et où l'oxygène dissous est de $\geq 5\text{ mg l}^{-1}$.

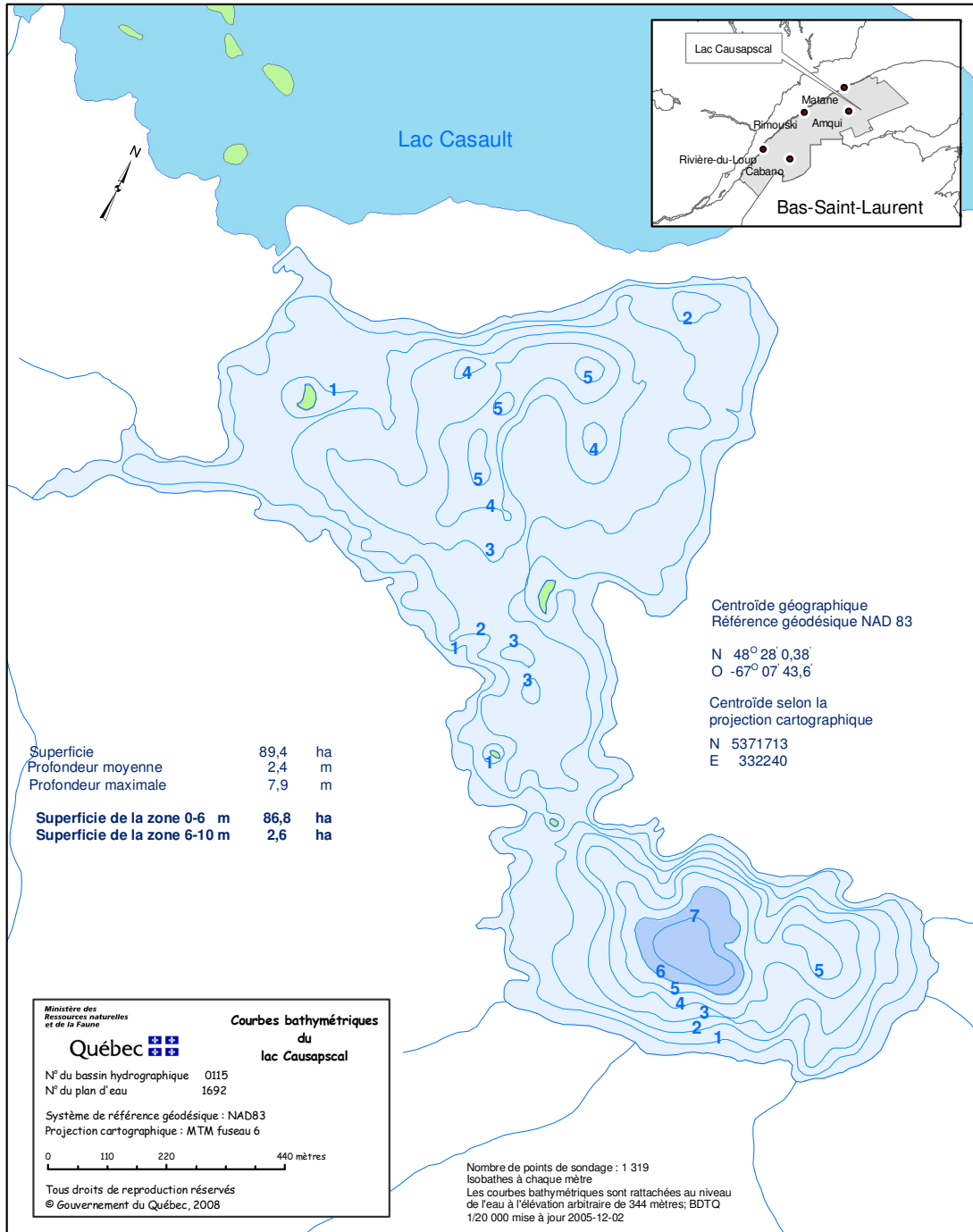
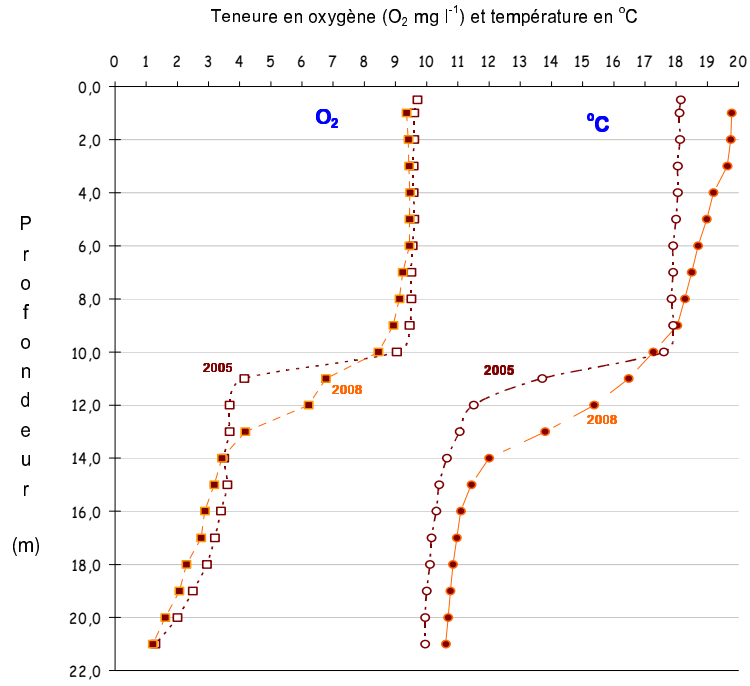


Figure 2b. Importance de la zone d'habitat préférentiel de l'omble de fontaine du lac Casapsal, soit la strate 0-6 m où la température est de $\geq 10^{\circ}\text{C}$ et où l'oxygène dissous est de $\geq 5\text{ mg l}^{-1}$.

a) lac Casault



b) lac Causapsca

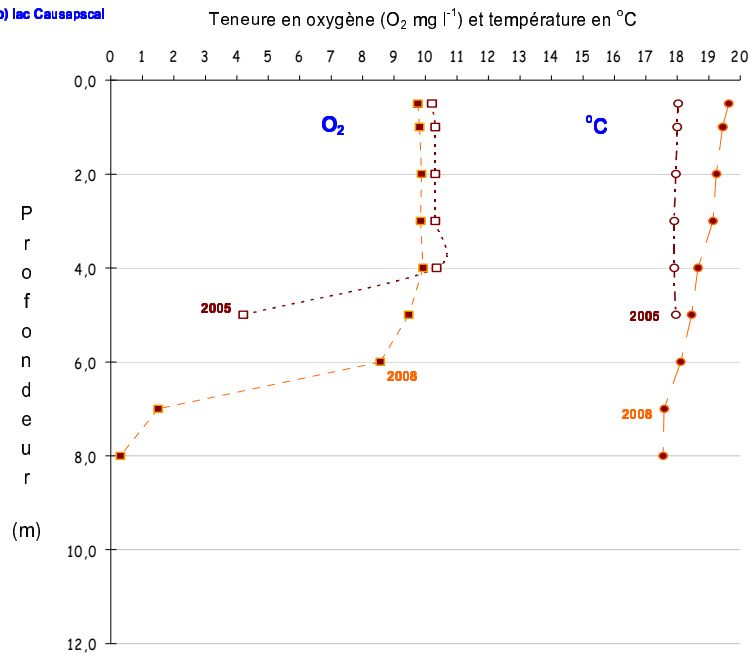


Figure 3. Profil de température ($^{\circ}C$) et teneur en oxygène (O_2 mg l^{-1}) observés aux lacs Casault (a) et Causapsca (b) lors de deux périodes de stratification thermique, soit le 25 août 2005 (Normand et Ross 2006) et le 30 août 2008 (Beauchesne et al. 2008).

On note des variations sensibles des valeurs de pH et de conductivité enregistrées dans chacun des plans d'eau (tableau 1). La conductivité, qui décrit la présence plus ou moins importante d'ions dans l'eau, affiche des valeurs moyennes dans le lac Casault et le pH correspond dans l'ensemble à ce que l'on retrouve dans la région du Bas-Saint-Laurent. La valeur de conductivité est importante dans le cas du lac Causapsal et il en va de même pour la valeur moyenne du pH. Cela suggère que la nature du sol y est calcaire, ce que confirment les précipités de carbonate de calcium que l'on peut y observer. Le pH demeure cependant en dessous des valeurs (9 et 9,5) qui pourraient occasionner chez l'omble de fontaine des stress alcalins et pis encore de la mortalité (Power dans E. K. Balon 1980).

Des analyses du phosphore, de la chlorophylle a et de la phéophytine a révèlent que l'eau de ces deux plans d'eau est d'excellente qualité (Normand et Ross 2006). Selon leurs résultats, la profondeur moyenne des plans d'eau et les profils de température et de teneur en O₂, il a été estimé que ces lacs pourraient appartenir à la classe trophique oligotrophe ou oligotrophe-mésotrophe (MDDEP 2004 et Wetzel 1983). Il s'agit donc de milieux tout à fait exceptionnels pour l'omble de fontaine et les résultats d'exploitation que l'on y recense depuis plusieurs années attestent de manière éloquent ce fait. Mentionnons qu'en 1999, il y a eu confirmation de la présence au lac Casault d'un cyprin avec un faible indice de compétition : *Phoxinus eos* (Ventre rouge du Nord). À partir des résultats des travaux effectués à l'occasion d'une diagnose écologique en 2008 (Beauchesne *et al.* 2008), l'indice d'abondance de ce cyprin peut être qualifié de marginal. En effet, 69 % (48/70) des sites échantillonnés confirmaient l'absence de l'espèce. Seulement 3 % (2/70) des sites montraient une présence significative de l'espèce avec 66 % des individus capturés (313/475). La présence du cyprin est donc limitée par la faible abondance des habitats favorables à son maintien et possiblement par la forte compétition de l'omble de fontaine.

3. MODE DE GESTION DE LA PÊCHERIE

3.1 Mode de suivi

La gestion de la pêche sur ce plan d'eau est assurée par le suivi des changements dans la structure de la population au cours de la saison ainsi que du fléchissement du succès de pêche dans le temps depuis le début des activités de la zec (Le Bel 1978). À cette fin, un échantillon de poissons est mesuré chaque semaine dans le but de caractériser la progression de l'entrée des jeunes poissons dans les captures, ce qui exige la fermeture de la pêche pour protéger le capital de pêche.

Après huit années d'exploitation et dans le but de s'assurer de la validité du mode de gestion proposé par Le Bel (1978), une évaluation de ce modèle basée sur l'analyse de la variation des niveaux de population et des taux d'exploitation des ombles de fontaine a été réalisée par Larocque et Rousseau en 1987. Une des étapes importantes de la réalisation de ce travail a été la structuration d'une première clé âge-

longueur. Les auteurs concluaient qu'il y avait une relation entre la récolte d'une année et la population pleinement recrutée l'année suivante, confirmant ainsi la justesse du mode de gestion employé. Il a alors été proposé de fixer le contingent de récolte à 38 000 ombles de fontaine.

Ce contingent représentait une cible devant permettre la protection des stocks et la stabilisation de la pêcherie à un niveau optimal de récolte. Étant donné la popularité grandissante de l'activité, la limite de prises quotidiennes a été réduite à dix ombles de fontaine en 1987. L'étalement est par la suite venu fixer la réduction de la période d'exploitation à quatre jours par semaine en 1989 (jeudi, vendredi, samedi et dimanche), à trois jours par semaine en 1994 (vendredi, samedi et dimanche) et, finalement, pour une période indéterminée, à deux jours de fin de semaine en 2008 (samedi et dimanche).

Les résultats d'une analyse de suivi de l'exploitation réalisée en 1994 montrent que de 1989 à 1993, les structures de population du lac Casault se sont modifiées. Par conséquent, le contingent d'exploitation a été réduit à 35 000 ombles de fontaine pour préserver le segment reproducteur (Lefebvre 1994). Par la suite, une relative stabilité de l'exploitation a été observée jusqu'au début des années 2000. Toutefois, les résultats de pêche des saisons 2003 et 2004 ont amené la DAF à statuer sur l'urgence d'agir et sur la pertinence de raffiner et d'intensifier le suivi d'exploitation dès 2005.

Avant le présent rapport, des échantillons étaient ventilés pour chacune des périodes de pêche à l'aide d'une clé âge-longueur adaptée en 2000. Nous avons, pour ce faire, utilisé des poissons (400 ombles de fontaine) capturés à la pêche sportive entre le 23 juin et le 18 août 2000. Avec des individus provenant de travaux réalisés à l'été 2008 (Beauchesne *et al.* 2008), nous avons été en mesure de réévaluer la clé âge-longueur (tableau 2). Nous avons estimé, à cette étape, que la clé regroupe un ensemble satisfaisant de variations de longueur observables pour différents groupes d'âge chez les ombles de fontaine du lac Casault. Nous avons par la suite estimé l'importance relative moyenne de chacun des groupes d'âge pour les dix premières périodes de pêche des treize années d'exploitation où la situation était optimale, soit de 1990 à 2002, obtenant ainsi l'évolution du profil de récolte selon l'âge par période (figure 4). Ces années d'exploitation représentent une situation de pêche optimale où la récolte oscillait autour du contingent (35 000 ombles).

Dans le but d'améliorer le suivi, la zec a créé, au printemps 2005, un lieu de débarquement par où tous les pêcheurs qui ne sont pas associés à un hébergement privé (chalet) doivent transiter à la sortie du plan d'eau. De plus, une attention particulière est portée à l'augmentation du contrôle et à la sensibilisation des pêcheurs à la valeur que représente l'exactitude des statistiques d'exploitation (Normand et Ross 2006).

Pour caractériser la récolte depuis 2005, un échantillon de 400 à 500 ombles de fontaine est aléatoirement mesuré de manière à couvrir en importance les périodes d'achalandage. Les échantillons de longueur sont transmis à la DAF chaque lundi. Celle-ci les traite dans les heures qui suivent à l'aide d'un automatisme sur Microsoft Excel. Il est donc possible de suivre de très près le déroulement de la saison et de prendre une décision rapide quant à la fermeture du plan d'eau. Nous avons aussi établi une relation masse-longueur qui permet de déterminer la masse des poissons à partir des longueurs totales des ombles de fontaine échantillonnés aux lieux de débarquement.

Tableau 2. Distribution des groupes d'âge 1 an⁺, 2 ans⁺ et 3 ans⁺ et plus, selon les classes de longueur totale d'un échantillon d'ombles de fontaine (n = 962) du lac Casault.

Classe de longueur (Lt mm)	Répartition relative selon le groupe d'âge		
	1+	2+	≥ 3+
110-120	100		
120-130	100		
130-140	100		
140-150	100		
150-160	100		
160-170	78	22	
170-180	60	40	
180-190	40	60	
190-200	20	80	
200-210		100	
210-220		100	
220-230		95	5
230-240		90	10
240-250		60	40
250-260		45	55
260-270		30	70
270-280		10	90
280-290			100
290-300			100
300-310			100
310-320			100
320-330			100
330-340			100
≥ 340-350			100

Source : Clé MRNF 2000 révisée et adaptée sur la base des observations de Beauchesne *et al.* 2008.

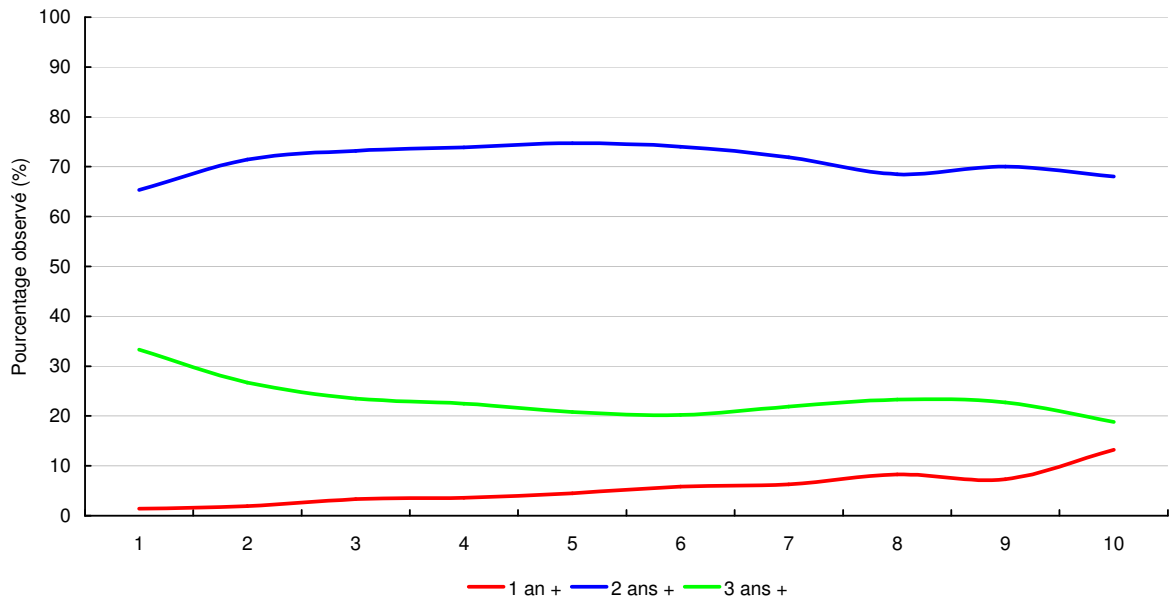


Figure 4. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge chez les ombles de fontaine selon les périodes d'exploitation au lac Casault de 1990 à 2002.

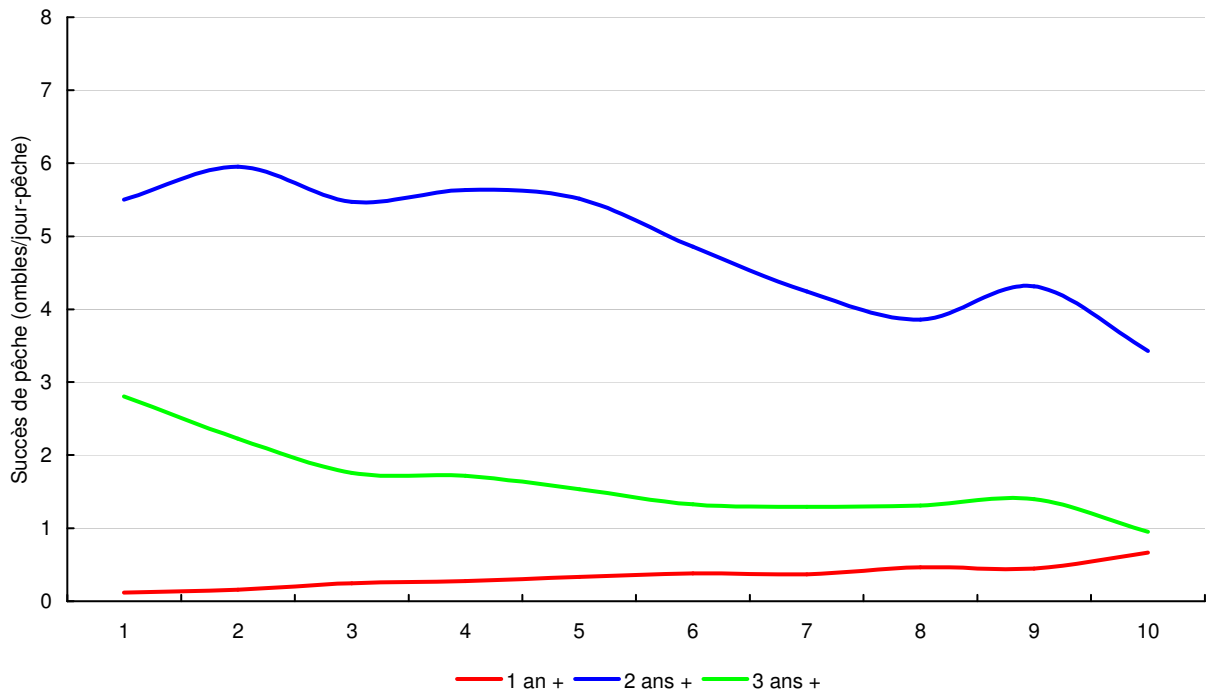


Figure 5. Évolution du succès de pêche moyen selon l'âge des ombles de fontaine capturés au lac Casault lors des dix premières périodes d'exploitation des saisons de pêche de 1990 à 2002.

Lors de l'exercice de réflexion du présent document, grâce à la connaissance de la récolte par classe d'âge, il devenait possible de modéliser l'évolution du succès de pêche selon l'âge pour l'ensemble des périodes de pêche. Nous utilisons ce paramètre comme indicateur d'abondance des différentes cohortes qui composent la récolte d'une saison (figure 5). Il nous est maintenant possible de prédire, à l'intérieur d'une marge d'erreur acceptable, le comportement des exploitations à venir en nous basant sur la contribution des stocks de reproducteurs âgés de 2 ans⁺ et de 3 ans⁺ et plus, et sur leur interaction dans l'exploitation d'une année.

3.2 Aspects sociologiques liés à la pêche

Les pêcheurs sportifs du lac Casault peuvent être catégorisés en deux groupes. Le premier, celui des pêcheurs itinérants, transite par un poste d'accueil pour les entrées et les sorties les jours où la pêche est possible, et cela, sans séjourner dans la zec. Le second, qui est associé à la villégiature, se subdivise en deux catégories, soit des pêcheurs séjournant en camping et des propriétaires dont les chalets sont localisés principalement sur une portion de territoire privé.

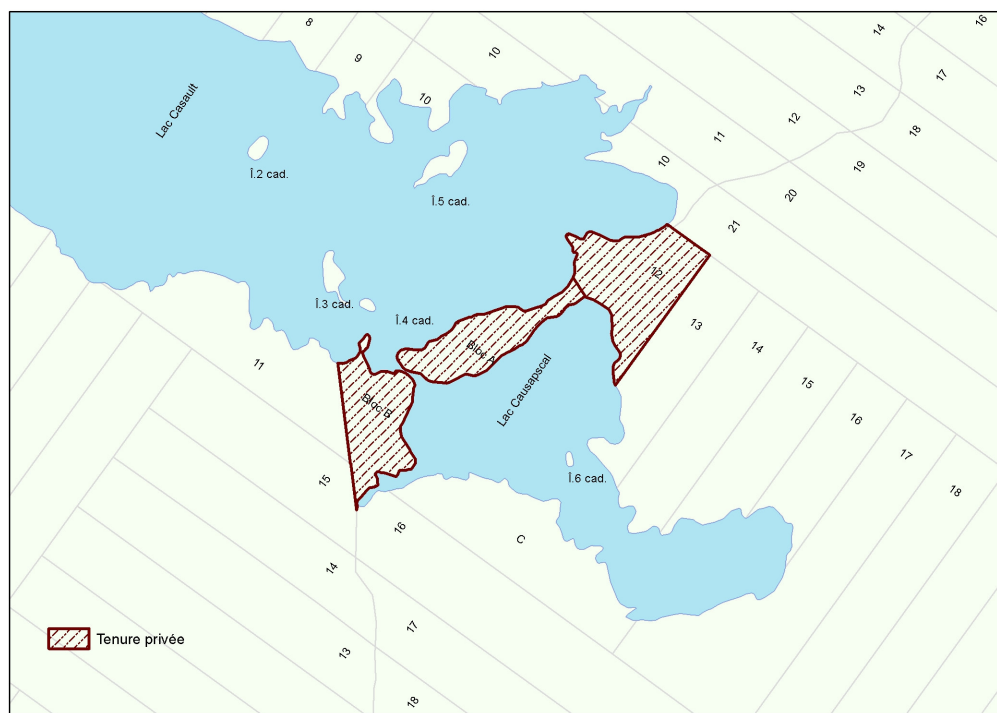


Figure 6. Territoire de tenure privée localisé entre les lacs Casault et Causapscaal.

S'il n'y avait que quelques chalets (sept environ) au début des années 1980, nous comptons aujourd'hui 25 propriétés¹ principalement localisées dans le bloc A, en terrain privé (figure 6). Douze emplacements cadastrés vacants y sont recensés et il existe des espaces pouvant éventuellement faire l'objet de lotissement.

À cette villégiature privée s'ajoutent des emplacements de camping. À la fin des années 1990, environ 25 sites non aménagés, tous localisés à proximité du principal débarcadère du lac Casault, y étaient dénombrés. En 2000, la zec a décidé d'aménager cent emplacements avec commodités afin de regrouper la clientèle en un seul endroit sur le territoire et de profiter de revenus supplémentaires grâce à la location des emplacements. Jusqu'en 2007, le taux d'occupation y était de 100 % tout au long de la saison de pêche sportive.

L'augmentation marquée de la proportion de la clientèle séjournant à proximité du lac Casault s'est traduite par une importance grandissante des occasions de consommer des prises sur place. Cette pratique permet à une certaine clientèle de pêcheurs de repousser l'atteinte de leur limite quotidienne de prises et de poursuivre leur activité. Il va sans dire que ce comportement va à l'encontre de la réglementation. Par conséquent, nous estimons qu'une part non négligeable de poissons ne serait pas déclarée à la sortie.

À cette part de poissons qui n'est pas déclarée s'ajoute la mortalité que l'on peut associer à la remise à l'eau de petits ombles de fontaine. Le phénomène de la remise à l'eau semblerait être devenu une pratique courante chez une part appréciable de la population de pêcheurs (Conseil d'administration de la zec comm. pers. 2005). Précisons ici que la modification réglementaire introduite au début des années 1990 pour la gamme de taille protégée du touladi a eu pour conséquence que les poissons remis à l'eau ne sont plus comptés dans la limite quotidienne de prises. Nous savons par ailleurs que le taux de mortalité des poissons remis à l'eau en raison de leur petite taille peut atteindre 70 % lorsqu'une structure comme l'œsophage est touchée (Mongillo 1984, Casselman 2005).

L'exemple suivant illustre l'effet pernicieux de la pêche cachée et de la remise à l'eau : si l'on attribue à chaque jour de pêche enregistré ($n = 4\,500$) un omble de fontaine non déclaré pour diverses raisons et un remis à l'eau avec un taux de survie de 50 %, ce sont 6 750 ombles de fontaine qui sont retirés de la pêche sans être reconnus, soit près de 20 % du contingent d'exploitation de 35 000 ombles de fontaine. Cela montre bien l'effet cumulatif de gestes qui apparaissent de prime abord sans conséquence.

¹ Source : MRC de La Matapédia, 2008.

Finalement, il n'est pas exagéré de penser que la limite quotidienne de prises fixée à dix ombles de fontaine par jour et l'augmentation du coût associé à la pratique de l'activité, notamment pour le camping, sont des éléments qui peuvent motiver certaines catégories de pêcheurs à tirer le plus de profits possible de leur séjour. Pensons au traitement de la chair sur place (par exemple, au fumoir) ou encore au braconnage léger (un omble de fontaine en surplus), qui sont des éléments pouvant influencer négativement la pêche du lac Casault.

4. DONNÉES D'EXPLOITATION

4.1 Période de stabilité

Dans le tableau 3 sont présentées les statistiques associées à la pêche et à la durée de l'activité pour les saisons 1985 à 2008. L'annexe III expose par ailleurs la ventilation des données de fréquentation, de récolte et de succès par période, alors que l'annexe IV présente ces données par catégorie d'âge. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'augmentation de la popularité de cette activité et la réduction importante du nombre de jours d'exploitation à la fin des années 1980 incitent la Corporation d'exploitation des ressources fauniques (CERF) de la Vallée de la Matapédia à proposer à ses membres l'étalement de la pêche.

Tableau 3. Statistiques associées à la pêche sportive et à la durée de l'activité au lac Casault pour les saisons 1985 à 2008.

Année	Période d'étalement	Période d'exploitation		Récolte d'ombles	Fréquentation (jours-pêche)	Succès (ombles / jour-pêche)	Poids moy. (g)	Rendement ^a en kg/ha	Jours d'exploitation	Moy. pêcheurs/jour
		Début	Fin							
1985	7 jours	31 mai	12 août	33 441	4 400	7,6	153	10,0	73	60
1986	7 jours	30 mai	02 juil	37 111	3 976	9,3	113	8,2	33	120
1987	7 jours	28 juin	27 juil	27 965	3 901	7,2	152	8,3	29	135
1988	7 jours	28 mai	04 juil	33 074	4 621	7,2	143	9,2	37	125
1989	4 jours (jeu., ven., sam., dim.)	27 mai	31 juil	33 639	5 243	6,4	173	11,3	38	138
1990	4 jours (jeu., ven., sam., dim.)	26 mai	16 juil	35 701	5 109	7,0	140	9,7	30	170
1991	4 jours (jeu., ven., sam., dim.)	25 mai	08 juil	37 086	5 190	7,1	128	9,2	26	200
1992	4 jours (jeu., ven., sam., dim.)	30 mai	19 juil	37 367	4 687	8,0	117	8,5	29	162
1993	4 jours (jeu., ven., sam., dim.)	29 mai	04 juil	43 975	4 980	8,8	105	9,0	22	226
1994	3 jours (ven., sam., dim.)	28 mai	03 juil	37 463	4 474	8,4	120	8,8	17	280
1995	3 jours (ven., sam., dim.)	26 mai	24 juil	33 722	4 539	7,4	124	8,1	26	175
1996	3 jours (ven., sam., dim.)	31 mai	01 sept	30 427	4 523	6,7	143	8,5	41	110
1997	3 jours (ven., sam., dim.)	06 juin	31 août	32 621	4 528	7,2	135	8,6	38	119
1998	3 jours (ven., sam., dim.)	30 mai	03 août	36 206	4 522	8,0	111	7,8	29	156
1999	3 jours (ven., sam., dim.)	29 mai	09 août	35 515	4 611	7,7	133	9,2	32	144
2000	3 jours (ven., sam., dim.)	27 mai	03 sept	33 396	5 326	6,3	165	10,8	44	121
2001	3 jours (ven., sam., dim.)	02 juin	10 août	31 308	4 775	6,6	130	7,9	29	165
2002	3 jours (ven., sam., dim.)	01 juin	14 juil	38 895	4 706	8,3	103	7,8	20	235
2003	3 jours (ven., sam., dim.)	31 mai	28 juil	30 786	4 495	6,8	133	8,0	26	173
2004	3 jours (ven., sam., dim.)	29 mai	18 juil	27 439	4 495	6,1	148	7,9	23	187
2005	3 jours (ven., sam., dim.)	28 mai	04 juil	23 922	3 261	7,3	nd	nd	17	192
2006	3 jours (ven., sam., dim.)	27 mai	25 juin	31 106	3 517	8,8	109	6,6	14	251
2007	3 jours (ven., sam., dim.)	02 juin	01 juil	21 632	3 530	6,1	157	6,6	14	252
2008	2 jours (sam., dim.)	31 mai	22 juin	14 564	2 170	6,7	156	4,4 ^b	8	271

^a Superficie des deux plans d'eau : Casault (423,3 ha) et Causapsal (89,5 ha).

^b Déterminé à l'aide d'un modèle prédictif de la masse des ombles de fontaine du lac Casault ($\text{Log}_{10} Y = 3,01669 X \text{ Log}_{10} X + -5,09315$).

Cette mesure réglementaire, entrée en vigueur en 1989, a donc été appliquée à l'ensemble des plans d'eau du territoire de manière à ne pas favoriser le simple déplacement des utilisateurs vers d'autres plans d'eau de la zec.

La réduction de la période de pêche à quatre jours par semaine, visant à repousser l'atteinte du contingent, n'a toutefois pas eu l'effet escompté. Une diminution progressive du nombre de jours d'activité, qui passe de 38 à 22 jours de 1989 à 1993 (tableau 3), est plutôt observée. En 1994, dans l'espoir d'atteindre l'objectif, la période d'exploitation est réduite une seconde fois, passant à trois jours par semaine. En réaction à cette mesure, la pêcherie connaît alors une fréquentation sans précédent, avec 280 pêcheurs par jour (figure 7) et la plus courte saison de l'histoire du Casault, avec 17 jours d'exploitation. Finalement, la mesure réglementaire permet enfin de ramener et de stabiliser le nombre de jours d'exploitation à une moyenne de 32 jours de 1995 à 2002.

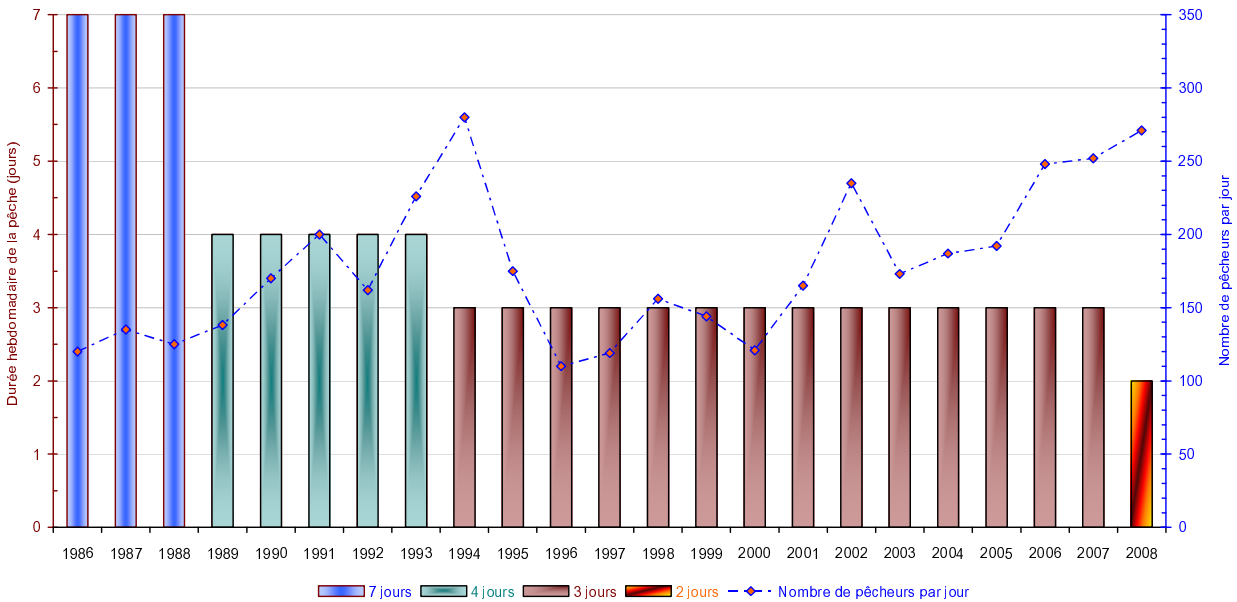


Figure 7. Durée de l'étalement en jours de pêche par semaine (période) et nombre de pêcheurs par jour de pêche au lac Casault de 1986 à 2008.

Au cours de la période comprise entre les années 1990 et 2002, nous constatons dans l'ensemble une stabilité dans l'exploitation de l'omble de fontaine au lac Casault (figure 8). Des variations interannuelles dans la récolte, qui demeurent à l'intérieur de fluctuations acceptables pour le plan d'eau, sont notées. Durant cette période, une moyenne annuelle de 35 668 ombles de fontaine a été récoltée, ce qui correspond à l'objectif de contingent recommandé par Lefebvre et al. en 1994. La fréquentation oscille autour d'une moyenne annuelle de 4 767 jours de pêche pour un succès moyen de 7,5 ombles de fontaine/jour-pêche et un rendement moyen 8,9 kg/ha, ce qui s'avère très élevé pour un plan d'eau de 512 ha (tableau 3).

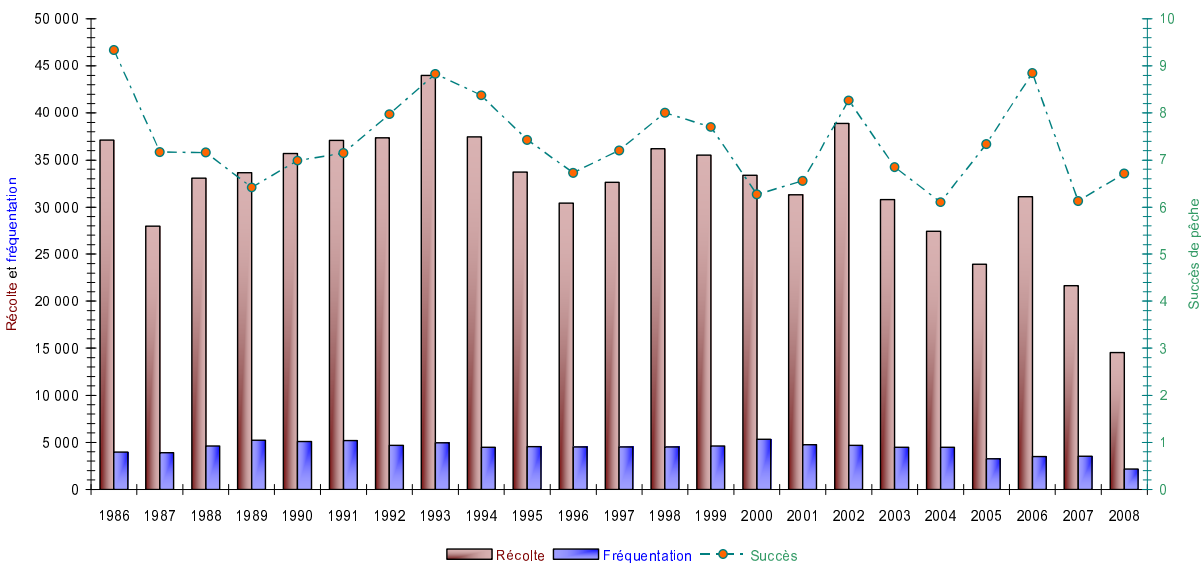


Figure 8. Évolution de la récolte d'ombles de fontaine, de la fréquentation et du succès de pêche au lac Casault de 1986 à 2008.

On constate, à la figure 9, que le nombre d'ombles de fontaine récoltés au cours des premiers jours d'exploitation est impressionnant. Au cours de la période de référence 1990-2002, près de 500 pêcheurs sont recensés chaque jour de la période d'ouverture, pour une récolte moyenne de 4 141 ombles de fontaine. Cela représente, au total, pour les deux jours d'ouverture, 23,7 % du contingent du plan d'eau et 20,6 % de la fréquentation annuelle moyenne. Pour les cinq premières périodes de pêche (quatorze jours d'exploitation), c'est-à-dire aux alentours du 24 juin, c'est en moyenne 82 % du contingent qui est prélevé et 75 % de la fréquentation annuelle moyenne qui est réalisée.

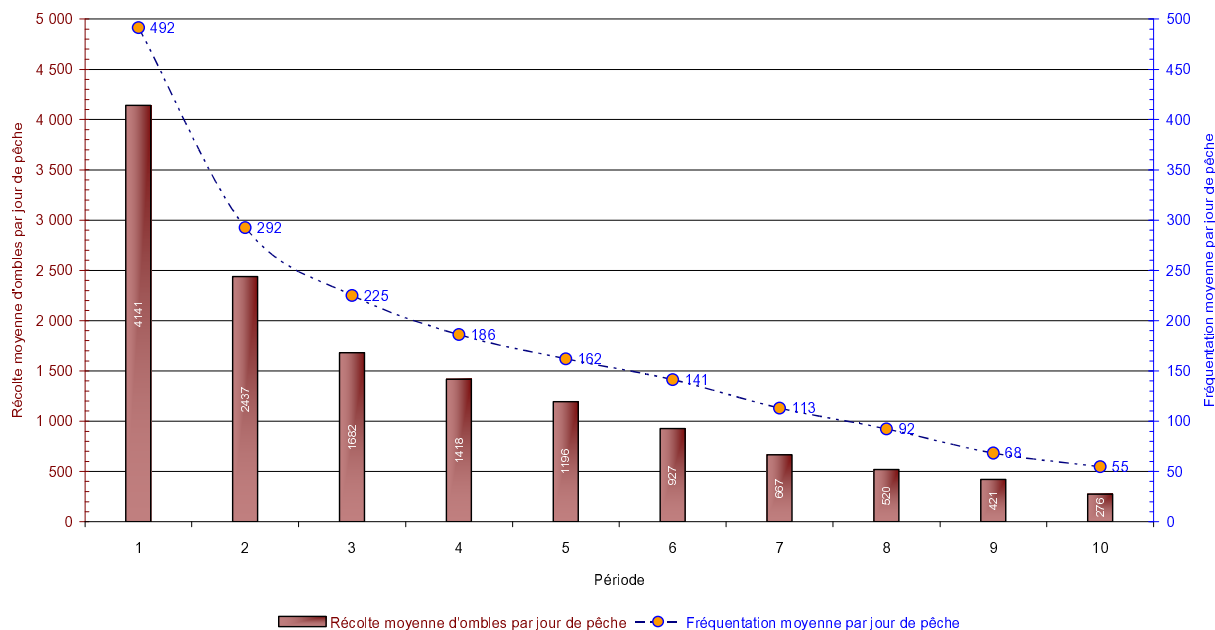


Figure 9. Récolte moyenne d'ombles de fontaine et achalandage moyen par jour de pêche pour les dix premières années d'exploitation au lac Casault de 1990 à 2002.

4.2 Estimation de l'abondance pour les groupes d'âge

De 1990 à 2002, soit la période de stabilité définie précédemment, la taille de la population selon l'âge des ombles de fontaine au lac Casault est déterminée par une méthode de capture par unité d'effort. Cette technique est basée sur la diminution du succès de pêche pendant la saison d'exploitation (Krebs 1994, Ricker 1980). Les méthodes proposées par Leslie et DeLury sont basées sur ce principe. Les deux modèles sont construits et utilisés en tenant pour acquis que certaines prémisses sont respectées. La première prémisses suppose que la population est fermée. C'est effectivement la situation du lac Casault, qui est situé en tête de bassin versant et où il n'y a pas de passe migratoire, ce qui limite l'émigration des poissons alors que l'immigration peut être considérée comme marginale durant la courte saison d'exploitation. Selon la deuxième prémisses, la probabilité de capture d'individus est la même tout au long de l'expérimentation et enfin, la probabilité pour chaque individu d'être capturé est aussi la même.

Des deux approches possibles, la méthode proposée par DeLury est retenue. Quand l'effort de pêche est variable, cette technique est avantageusement robuste (Krebs 1994, Ricker 1980). Les intervalles de confiance des valeurs obtenues par la technique de DeLury sont moins grands (Seber 1982). La méthode proposée par DeLury repose sur une relation semi-logarithmique entre le logarithme de la capture par unité d'effort (succès de pêche) pour l'axe des y et des captures cumulées pour l'axe des x. Les valeurs initiales de population qui représentent la taille de la population, pour les classes d'âge de 2 ans⁺ et de 3 ans⁺ et plus, sont calculées à l'aide du logiciel *Ecological Methodology* (Krebs 1994). La classe d'âge

1 an⁺ est exclue des calculs puisqu'au cours d'une saison de pêche, le succès de pêche rattaché aux poissons de cet âge augmente, ne répondant pas au principe du modèle.

Les valeurs des estimations initiales par groupe d'âge ont servi à déterminer les taux d'exploitation de l'omble de fontaine au lac Casault. Les taux d'exploitation ont été obtenus en divisant la récolte enregistrée par l'estimation initiale, le tout exprimé en pourcentage.

Le tableau 4 expose les estimations calculées chaque année de 1990 à 2002 ainsi que celles obtenues à partir des valeurs utilisées dans la confection des courbes normales de succès de pêche en considérant la récolte moyenne correspondante des dix premières périodes d'exploitation. Cette dernière méthode donne des estimations se situant entre les extrêmes observés au cours des années considérées.

Chez les poissons de 2 ans⁺, les valeurs obtenues sont très variables, avec un minimum de 47 137 individus (2001) et un maximum de 222 912 individus (1994). L'estimation tirée des valeurs normales est de 74 936 ombles de fontaine, avec une limite inférieure de 67 661 et supérieure de 82 210 poissons (intervalle de confiance de 95 %). En considérant cette « estimation normale », le taux d'exploitation serait de 33,7 % pour une récolte moyenne de 25 280 ombles de fontaine de 2 ans⁺ au cours de la période de référence. En ce qui concerne les poissons de 3 ans⁺ et plus, les estimations varient de 7 909 (2002) à 60 906 individus (1994). L'estimation tirée des valeurs normales est de 15 562 ombles de fontaine avec une limite inférieure de 14 600 et supérieure de 16 525 poissons. Selon cette « estimation normale », le taux d'exploitation serait de 58,7 % en considérant la récolte moyenne de 9 137 ombles de fontaine de 3 ans⁺ et plus.

Tableau 4. Estimation^a de l'abondance des ombles de fontaine de 2 ans⁺ et de 3 ans⁺ et plus par l'application du modèle de régression de DeLury et estimation du taux d'exploitation des ombles de fontaine par groupe d'âge au lac Casault de 1990 à 2002.

Année	n	2 ans ⁺							3 ans ⁺ et plus						
		Estimation	Intervalle de confiance (95 %)				Récolte sportive	Taux d'exploitation	Estimation	Intervalle de confiance (95 %)				Récolte sportive	Taux d'exploitation
			Limite inférieure	Limite supérieure	Écart	% écart/estimation				Limite inférieure	Limite supérieure	Écart	% écart/estimation		
1990	8	104 065	81 726	126 404	44 678	42,9 %	22 686	21,8 %	18 178	17 320	20 118	2 798	15,4 %	12 409	68,3 %
1991	8	122 030	91 208	152 851	61 643	50,5 %*	24 506	20,1 %	18 902	16 139	21 666	5 527	29,2 %	10 843	57,4 %
1992	8	212 775	169 436	256 114	86 678	40,7 %	27 102	12,7 %	11 035	10 294	11 776	1 482	13,4 %	9 154	83,0 %
1993	6	205 369	114 825	295 913	181 088	88,2 %	35 677	17,4 %	8 897	7 587	10 206	2 619	29,4 %	5 739	64,5 %
1994	6	222 912	157 587	288 237	130 650	58,6 %	29 808	13,4 %	60 906	11 921	109 891	97 970	160,9 %	6 573	10,8 %
1995	9	80 781	69 567	91 994	22 427	27,8 %	24 977	30,9 %	51 120	10 878	91 362	80 484	157,4 %	7 732	15,1 %
1996	10	65 892	55 437	74 347	18 910	28,7 %	20 225	30,7 %	16 766	15 242	18 290	3 048	18,2 %	9 547	56,9 %
1997	10	59 420	53 350	65 490	12 140	20,4 %	21 776	36,6 %	12 255	11 552	12 958	1 406	11,5 %	9 418	76,9 %
1998	10	74 594	68 018	81 170	13 152	17,6 %	27 166	36,4 %	8 457	7 936	8 979	1 043	12,3 %	7 676	90,8 %
1999	10	76 433	66 551	86 314	19 763	25,9 %	20 871	27,3 %	19 390	18 288	20 493	2 205	11,4 %	14 048	72,4 %
2000	10	50 730	45 470	55 990	10 520	20,7 %	20 190	39,8 %	14 835	14 060	15 610	1 550	10,4 %	12 052	81,2 %
2001	10	47 137	42 898	51 377	8 479	18,0 %	21 337	45,3 %	9 999	9 504	10 493	989	9,9 %	8 320	83,2 %
2002	7	146 913	115 546	178 281	62 735	42,7 %	32 316	22,0 %	7 909	7 079	8 738	1 659	21,0 %	5 268	66,6 %
Moy. 90-02		113 004	87 048	138 806	51 759	45,8 %	25 280	22,4 %	19 896	12 138	27 737	15 598	78,4 %	9 137	45,9 %
Normale^a	10	74 936	67 661	82 210	14 549	19,4 %	25 280	33,7 %	15 562	14 600	16 525	1 925	12,4 %	9 137	58,7 %

a Les estimations sont calculées à partir des valeurs utilisées dans la confection des courbes normales du succès de pêche en considérant la récolte moyenne correspondante des dix premières périodes d'exploitation de 1990 à 2002.

4.3 Déclin de la pêche

Comme le montre la figure 8, à partir de 2003, il s'est amorcé une diminution de la récolte et du succès de pêche de sorte qu'à la suite de la saison 2004, la DAF a entrepris des analyses en profondeur afin de cerner le ou les problèmes. Au-delà des ajustements au suivi d'exploitation déjà amorcé précédemment, le premier regard s'est posé sur le profil de la clientèle fréquentant le lac Casault.

L'analyse a porté sur trois catégories d'usagers, à savoir les pêcheurs dits itinérants, ceux séjournant en camping et ceux séjournant en chalet. Nous avons mis en relief pour ces trois groupes l'importance respective de la fréquentation et de la récolte. En 2004, les usagers séjournant en camping étaient plus fortement représentés dans la fréquentation et la récolte, avec respectivement 50,2 et 48,2 %. En seconde place, les pêcheurs itinérants représentaient environ 38 % des indicateurs considérés. La catégorie des pêcheurs séjournant en chalet fermait la marche avec 13 % (figure 10a).

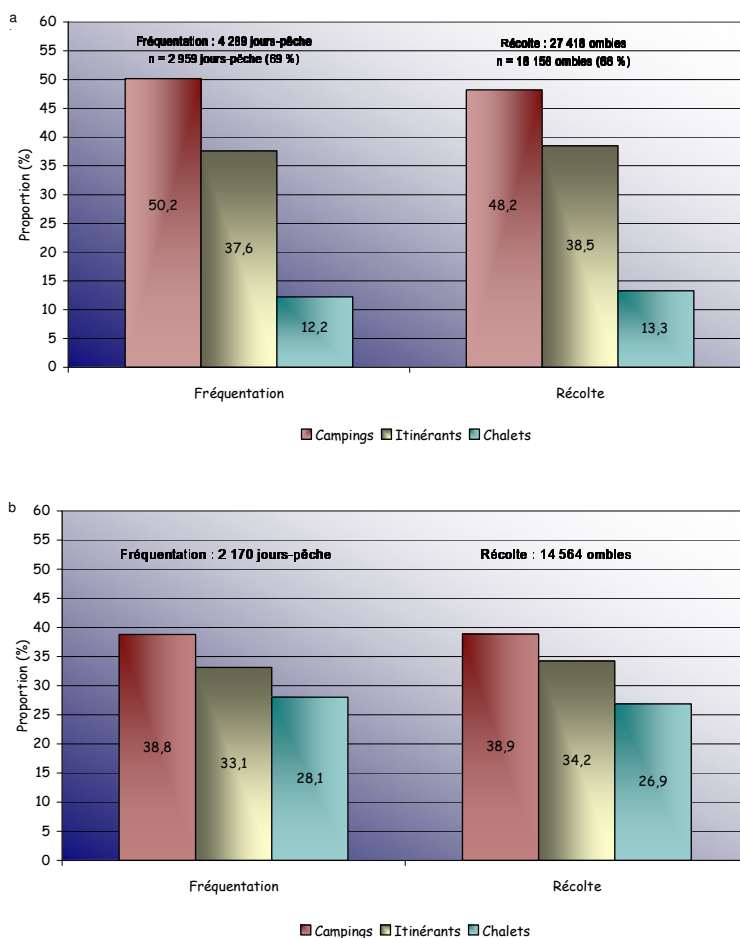


Figure 10. Répartition de la fréquentation et de la récolte par catégories d'usagers au lac Casault en 2004 (a) et en 2008 (b).

L'exercice a été repris en 2008 et l'on remarque, dans une certaine mesure, un plus grand équilibre entre les catégories d'usagers, selon le même ordre d'importance. En fonction des indicateurs analysés, les usagers séjournant en camping représentent approximativement 38 %, suivis de la catégorie des pêcheurs itinérants avec 33 % et, finalement, des utilisateurs de chalet avec 27 % (figure 10b). La tendance au nivellement observée en 2008, par rapport à 2004, traduit une augmentation de la clientèle séjournant en chalet dans la portion privée du territoire (Conseil d'administration de la zec communication personnelle 2008).

Pour comprendre la pression qu'exercent les usagers séjournant en camping, nous avons scruté les données de fréquentation. La fréquentation, qui était de 2 200 jours-personne en 2000, a atteint un sommet en 2004, avec près de 6 000 jours-personne (figure 11a). Par la suite, cette fréquentation baisse pour atteindre 2 400 jours-personne en 2008. Cette tendance à la baisse prend son origine dans la diminution des jours d'exploitation au lac Casault. Puisque le produit d'appel des campeurs demeure la pêche et que la durée des séjours est conditionnée par cette activité, nous avons donc reproduit l'évolution de la fréquentation enregistrée annuellement divisée par le nombre de jours où le plan d'eau est ouvert à la pêche sportive. Ainsi, la figure 11b) reproduit la fréquentation journalière enregistrée au camping du lac Casault. Nous constatons que depuis 2005, plus de 300 personnes fréquentent le camping chaque jour, alors qu'en 2000, il n'y en avait que 50 par jour.

Il est plus que probable que l'augmentation importante des séjours en camping entraîne des conditions favorables à la consommation des poissons sur place. Dès 2005, des directives ont été données pour assurer un meilleur contrôle et accentuer la sensibilisation à l'enregistrement des prises, autant celles sorties du territoire que celles consommées sur place. Cette dernière catégorie peut avoir une grande incidence sur le diagnostic d'exploitation si les prises ne sont pas déclarées. Nous pouvons supposer, étant donné la progression fulgurante de l'utilisation du camping et de l'hébergement dans son ensemble, qu'une part importante de poissons non déclarés vient nuire au suivi d'exploitation, et ce, depuis plusieurs années.

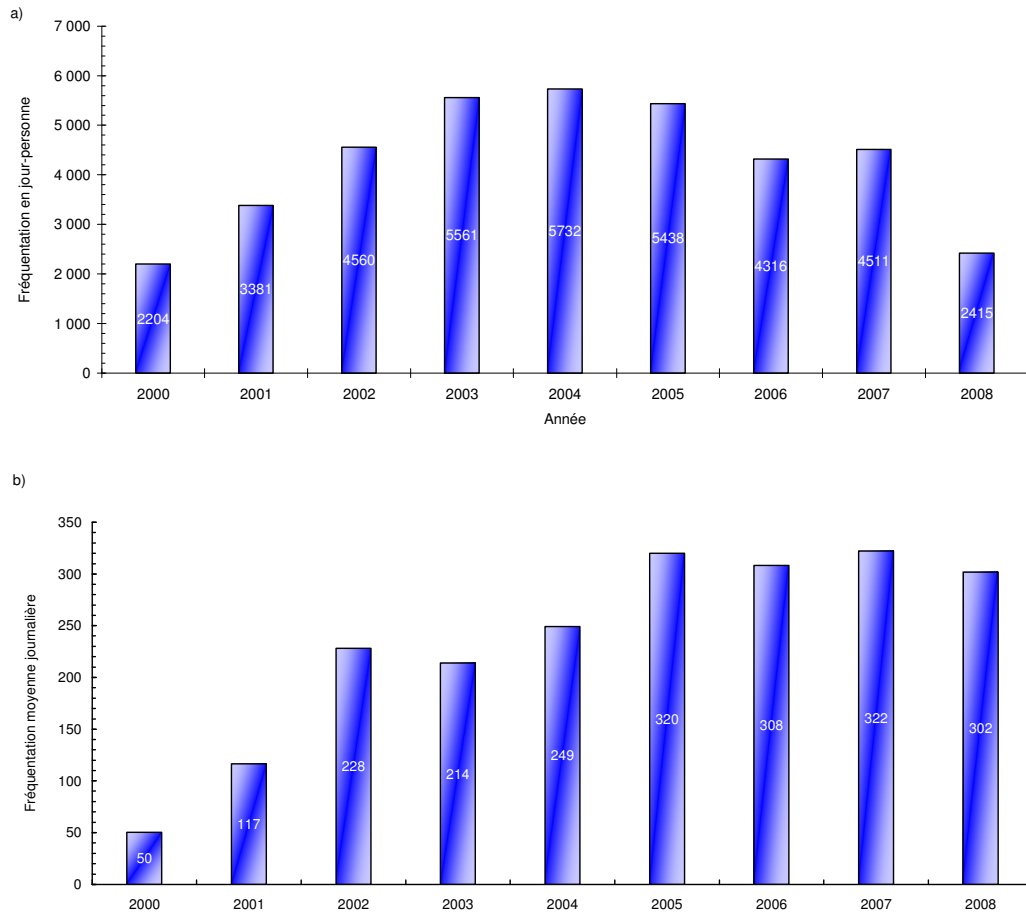


Figure 11. Fréquentation associée à l'activité de camping (a) et fréquentation moyenne journalière du camping (b) depuis la création des aires aménagées à proximité du lac Casault en 2000.

4.4 Raffinement de la gestion de la pêche sportive

Dans le but de raffiner la gestion du suivi de la pêche sportive au lac Casault, différentes mesures ont été mises en place. Nous allons ici faire état des diagnostics et, du même coup, montrer l'efficacité du nouvel outil de gestion de la pêche. Finalement, nous allons communiquer nos recommandations afin de raffermir le suivi et de redresser l'exploitation dans les prochaines années.

Il demeure que le principal indicateur intégré du suivi est le succès de pêche par période d'exploitation. Comme le montre la figure 12, mis à part la saison 2006, le succès de pêche entre 2004 et 2007 est resté en deçà de la courbe normale 1990-2002. La chute marquée du succès de pêche des dernières années a été le facteur prépondérant dans la décision de fermer la saison d'exploitation.

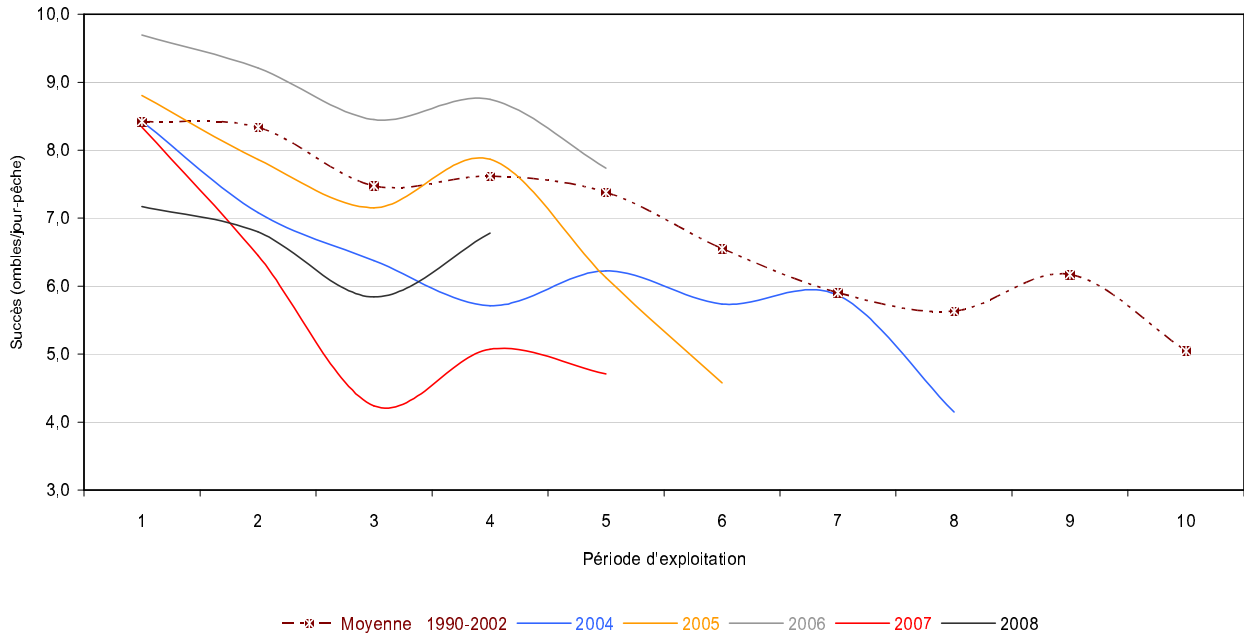


Figure 12. Comparaison de l'évolution du succès de pêche par période d'exploitation pour les cinq dernières saisons avec la courbe de référence moyenne observée de 1990 à 2002.

Les courbes normales (1990-2002) montrant le profil de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge en fonction des périodes d'exploitation en cours de saison servent de référence pour mettre en perspective l'évolution de la récolte au cours d'une saison d'exploitation depuis 2005. Les courbes normales du succès de pêche moyen servent également de référence. Afin de bien saisir la pertinence de l'outil, nous allons présenter l'année d'exploitation 2005 avec les interprétations des relations interannuelles entre les groupes d'âge, puis nous ferons référence aux années de reproduction. Il importe de bien saisir que la pêcherie est soutenue principalement par la présence de poissons âgés de 2 ans⁺, avec 71 % de la récolte, comme le montre la figure 13. La catégorie des poissons 3 ans⁺ et plus représente 23 %, alors que les poissons de 1 an⁺ ne représentent que 6 % de la récolte.

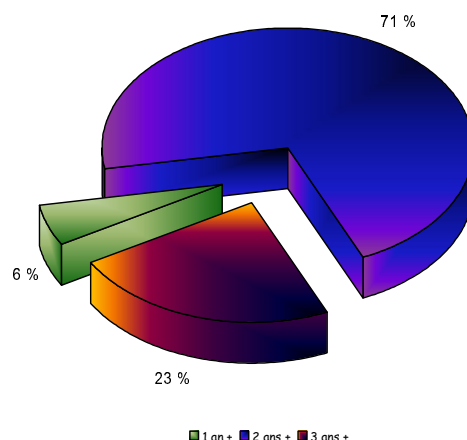


Figure 13. Répartition relative moyenne de la récolte selon l'âge chez les ombles de fontaine capturés à la pêche sportive au lac Casault de 1990 à 2002.

L'exploitation de l'année 2005 est marquée par l'épuisement rapide des poissons de 2 ans⁺ dans la récolte. Dès la quatrième période d'exploitation, nous remarquons un fléchissement important, tant en ce qui concerne l'importance relative (figure 14) que le succès de pêche (figure 15). La fermeture du plan d'eau à la sixième période était vraiment nécessaire en raison de la chute marquée du succès. Qui plus est, à partir de la cinquième période, la représentativité des poissons de 1 an⁺ allait en augmentant pour atteindre plus de 20 % à la fermeture du lac. Cette situation est très caractéristique d'une forte exploitation.

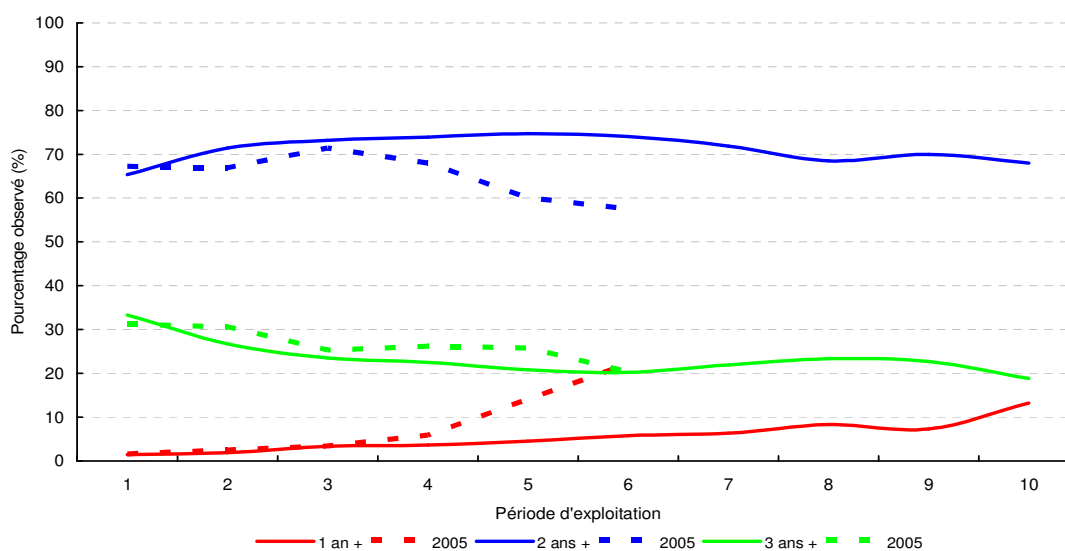


Figure 14. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2005 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).

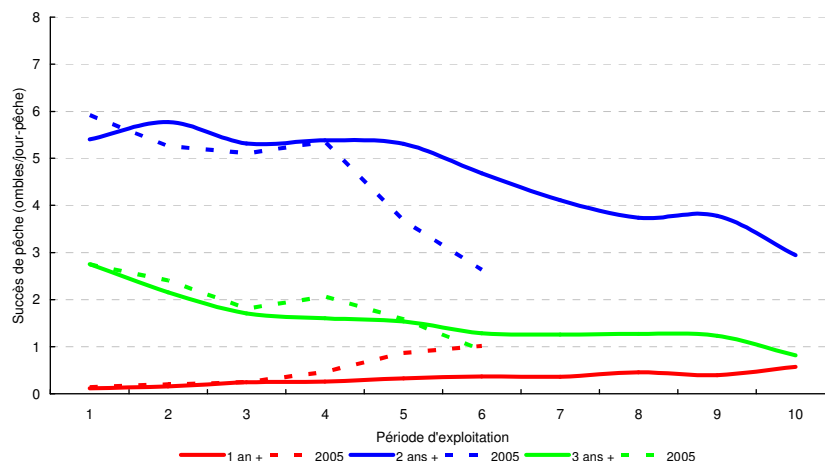


Figure 15. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2005 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).

Ce nouveau moyen de suivi nous offre aussi la possibilité de suivre les cohortes. Nous devons savoir que les poissons de 2 ans⁺, qui contribuent très majoritairement à la pêche annuelle, sont issus des reproducteurs présents trois ans avant l'année de leur récolte. Cette période correspond à l'année de fraie suivie des deux premières années de croissance (0⁺ et 1 an⁺). Le tableau 5 montre une matrice permettant de faire le lien entre l'année de reproduction et l'année d'exploitation selon l'âge de la cohorte. La faible présence des poissons âgés de 2 ans⁺ en 2005 résulte de l'année de reproduction 2002.

Tableau 5. Matrice représentant l'âge de la cohorte à l'année d'exploitation relativement à l'année de reproduction.

		Âge de la cohorte à l'année d'exploitation																		
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Année de la reproduction	1996	Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +														
	1997		Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +													
	1998			Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +												
	1999				Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +											
	2000					Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +										
	2001						Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +									
	2002							Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +								
	2003								Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +							
	2004									Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +						
	2005										Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +					
	2006											Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +				
2007												Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +				
2008													Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +			
2009														Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +		
2010															Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +	

La reproduction en 2002 repose sur les poissons de 2 ans⁺ et 3 ans⁺ et plus laissés après l'exploitation par la pêche sportive. Afin de quantifier l'importance des stocks reproducteurs en 2002, nous devons nous reporter au suivi de l'exploitation au cours de cette saison.

Nous constatons alors, comme le montre la figure 16, que contrairement à la forte présence des poissons âgés de 2 ans⁺ dans la récolte, les individus de 3 ans⁺ et plus sont sous-représentés. Le même constat s'observe en matière de succès de pêche (figure 17). Par ailleurs, le niveau de récolte en 2002 est important (38 895 ombles de fontaine; tableau 3 et figure 8) et au-dessus de l'objectif de contingent. Si l'on ajoute la pêcherie non déclarée à cette récolte enregistrée, il apparaît évident qu'il y a eu surexploitation en 2002. Par conséquent, les effectifs de reproducteurs ont été faibles, ce qui a conduit à un déficit de déposition en œufs dans les frayères.

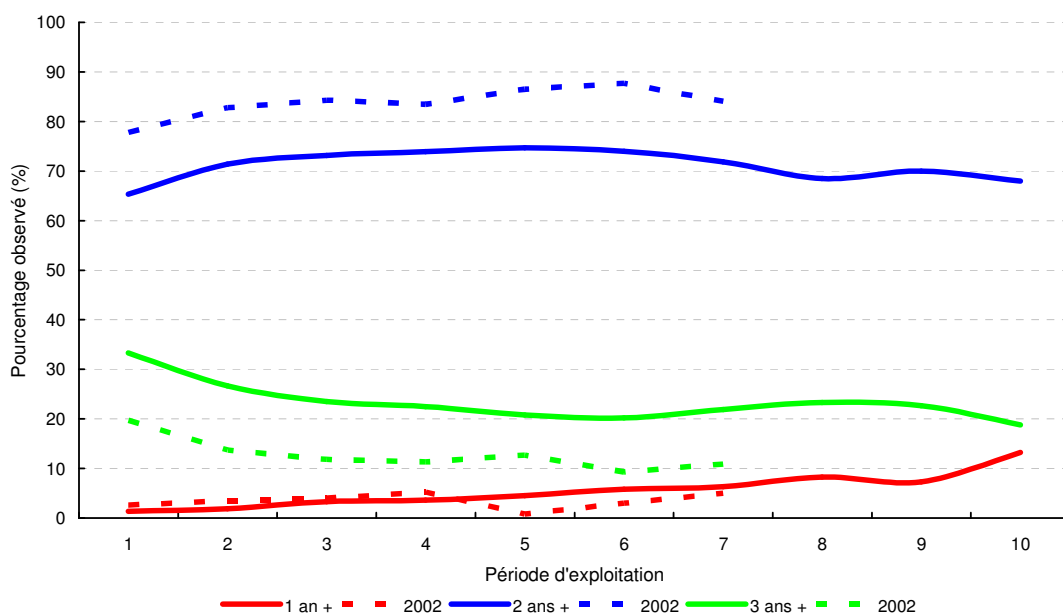


Figure 16 Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2002 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).

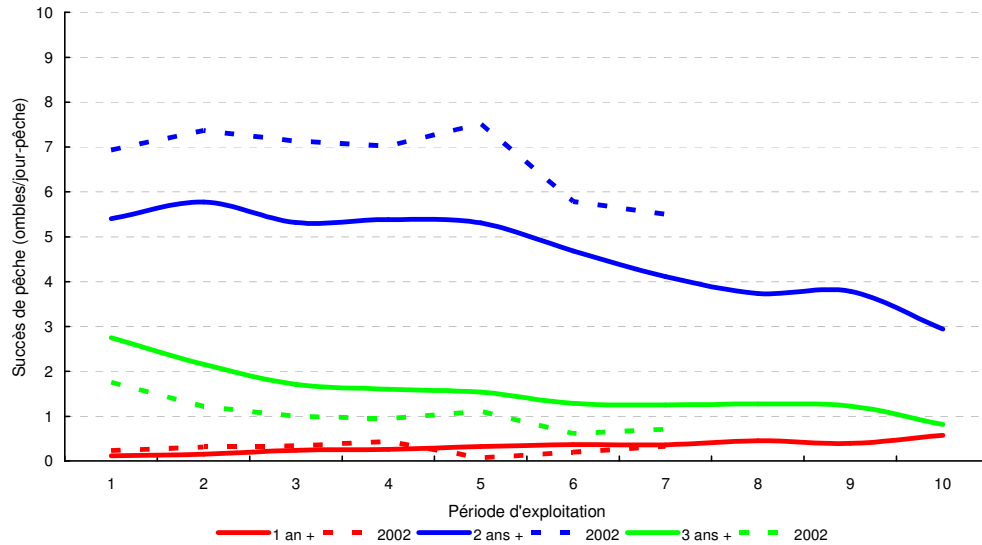


Figure 17. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2002 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).

Cette déposition en œufs pendant l'année de reproduction est soutenue en grande partie par les poissons de 2 ans⁺, car ils sont en majorité dans la récolte à la pêche sportive (71 %). Quant aux poissons de 3 ans⁺ et plus, malgré une fécondité qui s'avère 2,6 fois plus importante que celle des poissons de 2 ans⁺ selon le modèle de fécondité de Vladykov (1956) dans E. K. Balon (1980) (annexe Va), ils ne représentent qu'une fraction de la déposition d'œufs étant donné leur plus faible nombre.

Pour mieux comprendre la contribution des différentes cohortes à la déposition d'œufs, nous présentons à l'annexe Vb) un bilan de reproduction. Celui-ci donne, par catégorie d'âge, la déposition en œufs à partir de reproducteurs laissés après la saison d'exploitation, en admettant l'estimation des stocks présentés avec les valeurs normales (tableau 4). Bien que les poissons de 3 ans⁺ et plus soient plus féconds, il demeure que l'essentiel de la déposition en œufs est assuré par les poissons de 2 ans⁺, avec 75 % de la production totale.

Par conséquent, les poissons échappant à la pêche sportive constituent l'assise des récoltes à venir en fonction de leur poids relatif en ce qui a trait à la production d'œufs. Il s'avère donc impératif de bien protéger les stocks de reproducteurs et d'être vigilant dans le suivi de la pêche sportive, surtout dans la période actuelle où l'on observe un déclin de la pêcherie.

Nous devons donc conclure que le niveau de récolte en 2002 et la faiblesse de la population de reproducteurs laissée à l'automne semblent constituer les principaux éléments ayant influencé la production de poissons de la saison 2005. Puisque la qualité de l'habitat et la stabilité du milieu ne peuvent être mises en cause, la faible déposition d'œufs laissée par une population résiduelle fortement affectée par la pêche représente l'explication la plus plausible.

Inversement, il est aussi possible de prédire ce à quoi nous pouvons nous attendre d'une saison de pêche à partir du profil de l'exploitation de l'année en cours. Par exemple, à partir de l'année 2005, nous pouvons estimer le comportement de la saison 2008. Puisque la récolte en 2005 a été marquée par la faible abondance des poissons de 2 ans⁺, et que par conséquent la reproduction a été affectée, cela laisse présager des séquelles trois ans plus tard. Effectivement, en 2008, par rapport aux courbes normales, nous constatons une sous-représentation des poissons de 2 ans⁺ et un faible succès de pêche (figures 18 et 19). La faiblesse des poissons de 2 ans⁺ était telle que la représentativité des poissons de 3 ans⁺ s'est avérée supérieure à la normale. Dans un souci de conservation de la ressource, la fermeture du plan d'eau s'est effectuée après seulement quatre périodes et rappelons que pour une première fois, la pêche ne s'étalait que sur deux jours par semaine. L'année 2008 représente la plus faible récolte jamais enregistrée au lac Casault, avec 14 564 ombles de fontaine (tableau 3).

Les années d'exploitation qui représentaient un profil de stabilité (1990-2002) ont récemment fait place à des modifications importantes du comportement de la pêcherie. Nous venons de présenter les relations existantes. Certes, à partir des courbes normales établies, il existe des variations interannuelles. Toutefois, l'exemple présenté montre bien l'état précaire de la pêche sportive au lac Casault. La principale conséquence des fortes exploitations et de la faiblesse de la reproduction sera une période d'instabilité de la récolte pour les prochaines saisons. Même si nous avons agi de façon prudente, une période de fluctuation est prévisible. Nous présentons, à titre indicatif, les profils d'exploitation des années complémentaires depuis 2003 (annexe VI).

De tous les indicateurs de suivi de la pêche sportive à notre disposition au lac Casault, il s'avère que l'abondance des poissons de 2 ans⁺ demeure l'élément clé dans les décisions de gestion de la pêcherie. Plus particulièrement, l'évolution du succès de pêche selon l'âge en cours de saison doit être suivie rigoureusement. Advenant le déclin marqué de cet indicateur par rapport à la courbe normale 1990-2002, il faudra valider, par une analyse des autres critères, la possibilité de fermer le plan d'eau à la pêche. Une baisse du succès de pêche selon l'âge de plus de 18 % devrait conduire à une action, car cette valeur correspond au coefficient de variation observé au cours de la période de référence (annexe VII)

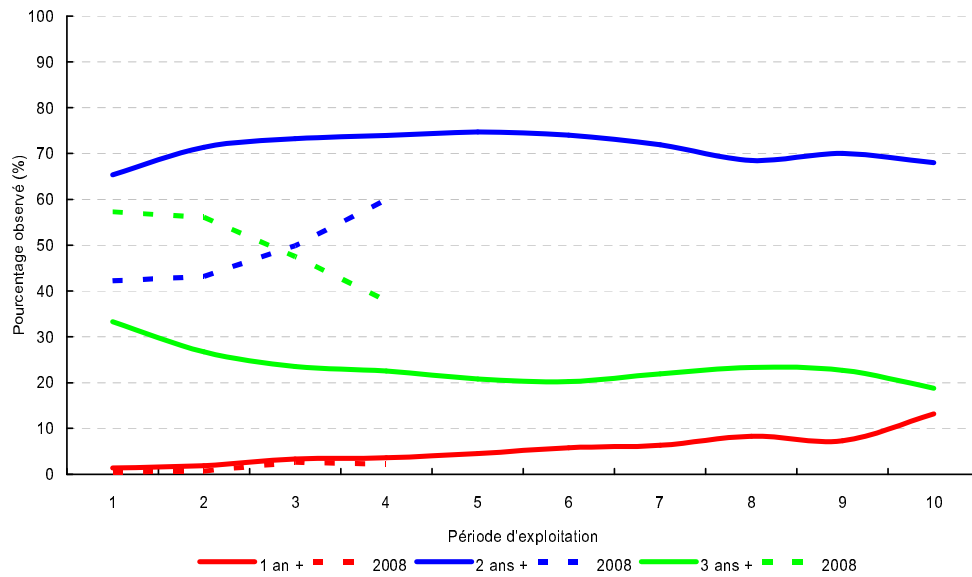


Figure 18. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive par période d'exploitation en 2008 et comparaison avec les courbes normales selon l'âge (1990-2002).

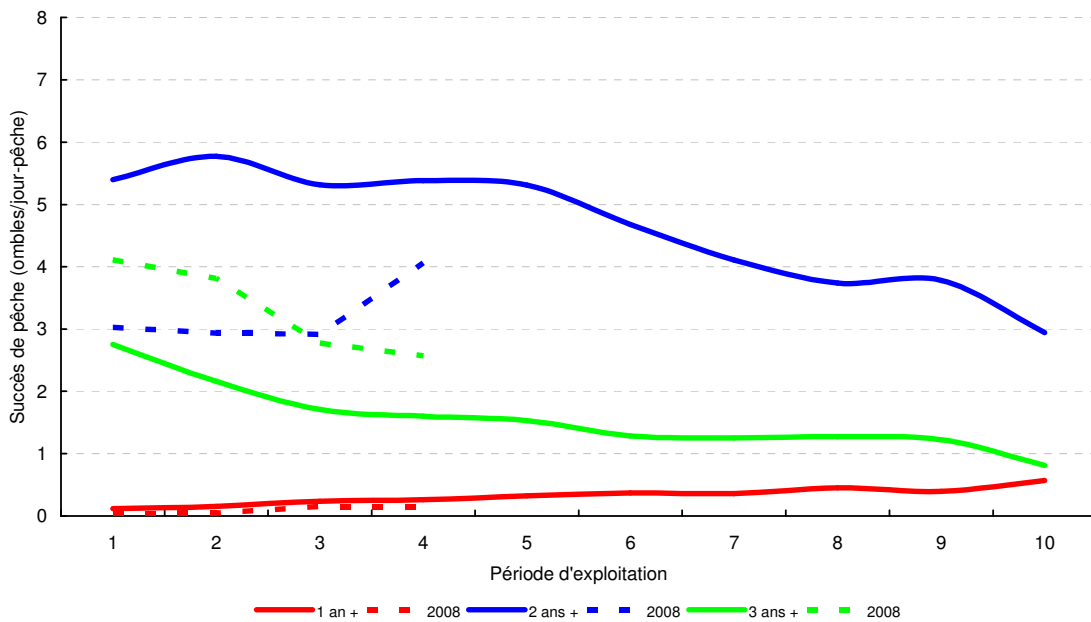


Figure 19. Évolution du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine récoltés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2008 et comparaison avec le succès moyen selon l'âge (1990-2002).

Il est important de mentionner que les diminutions de récoltes enregistrées ces dernières années sont légèrement amplifiées par le fait que l'on a procédé à des fermetures relativement hâtives de la pêche. Ces nouvelles mesures qui permettent de raffiner la prise de décision relative à la gestion de la pêche du lac Casault et la protection des stocks de reproducteurs devront nécessairement être appuyées par des moyens de contrôle, mais aussi par la sensibilisation des pêcheurs. La qualité des statistiques d'exploitation fournies demeure sans contredit le meilleur moyen d'assurer une bonne gestion de la pêche, mais aussi de redonner la pleine valeur à l'activité de pêche sur ce lac exceptionnel.

5. CONCLUSION

L'ensemble des études récemment effectuées montre la qualité exceptionnelle du milieu aux lacs Causapschal et Casault (Normand et Ross 2006, Beauchesne *et al.* 2008). C'est pourquoi l'habitat de l'omble de fontaine ne peut pas être en cause dans le déclin de la pêche du lac Casault, quoique l'aménagement d'un nouveau ponceau à l'émissaire du lac Causapschal s'avère nécessaire pour faciliter la libre circulation du poisson. De plus, la construction du nouveau barrage à l'émissaire du lac Casault en 2007 a optimisé et stabilisé l'habitat de l'omble de fontaine. Il reste par contre des améliorations mineures à apporter au déversoir du barrage. Les correctifs seront réalisés par le Centre d'expertise hydrique du Québec à l'été 2009 selon un concept établi de concert avec le ministère des Ressources naturelles et de la Faune.

L'état de surexploitation mis au jour dans le présent document provient principalement de la non-déclaration des prises qui s'est accrue et coïncide, entre autres, avec l'augmentation de l'achalandage à la suite de l'aménagement du camping au début des années 2000.

S'ajoutent également des comportements de l'ensemble des pêcheurs qui, à cause de l'effet cumulatif de gestes en apparence anodins, entraînent des conséquences significatives sur la production potentielle du plan d'eau et sur la qualité de la pêche sportive.

Le contrôle et le suivi de l'exploitation s'avèrent stratégiques. Nous croyons que les outils mis au point pour le suivi de la pêche sportive exposés dans la présente étude sont appropriés et performants. En ce qui a trait au contrôle, il est incontournable de poursuivre, voire d'accentuer les efforts de sensibilisation de la part du gestionnaire du territoire. En matière de contrôle, le gestionnaire devra minimalement continuer dans la même direction à l'intérieur du cadre réglementaire actuellement en place. Il va sans dire que la prise de données de récolte nécessaire au suivi d'exploitation devra être maintenue, car les outils de gestion mis au point reposent sur la qualité de cette information.

Dans la mesure où la production historique n'est pas atteinte à moyen terme et que les causes détectées persistent, il faudra nécessairement envisager d'autres solutions. Dans cette visée, le contingentement de la fréquentation, sous différentes formes, serait l'avenue la plus performante dans le but d'avoir un meilleur contrôle.

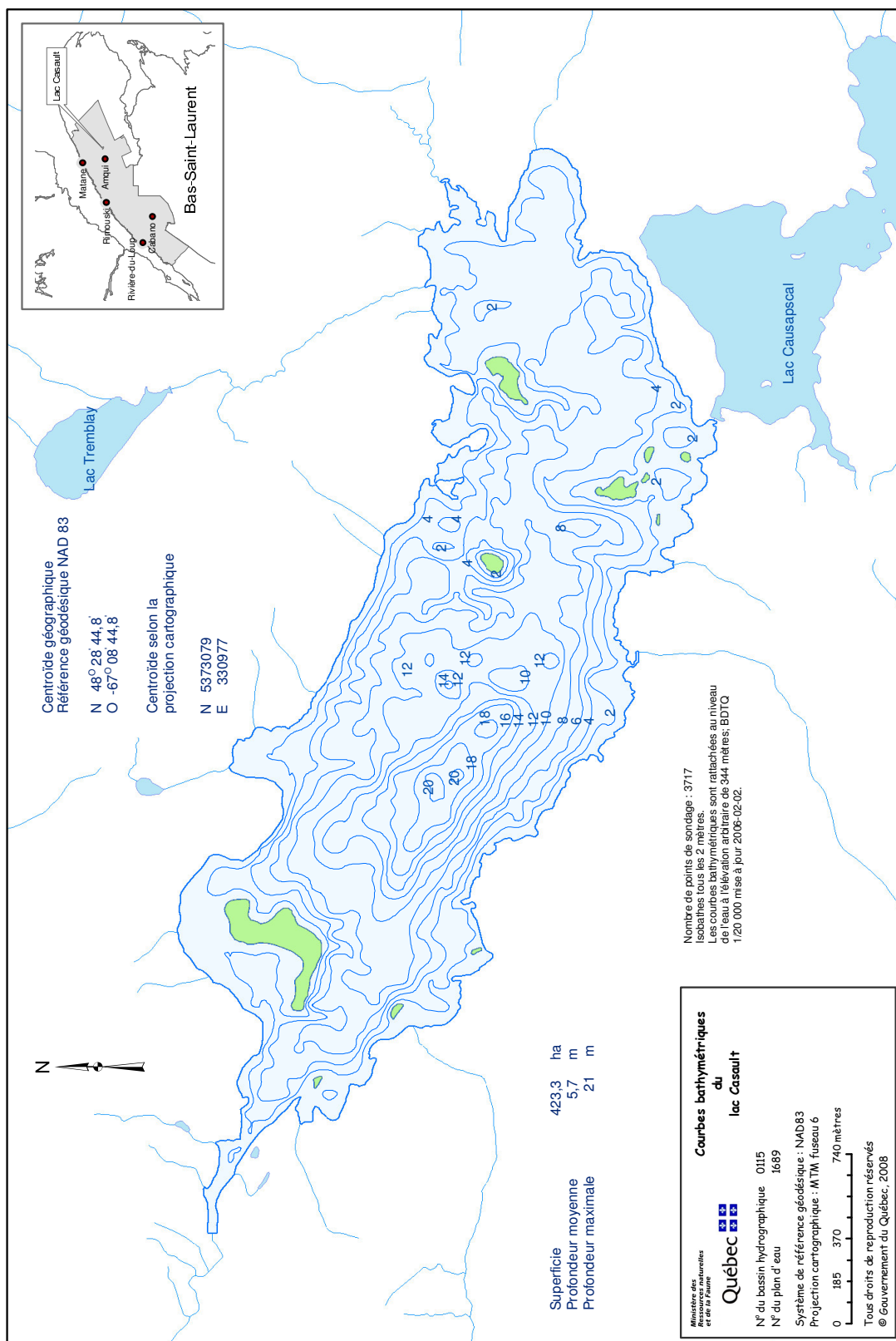
Cette option s'avère cependant contraire à l'objectif premier, qui est l'accessibilité des zecs. La réglementation applicable dans les zecs de chasse et de pêche permet de contingenter un plan d'eau. Cette latitude réglementaire n'a pas été mise en place en fonction de grands plans d'eau comme le lac Casault. Elle visait plutôt à doter les zecs d'un moyen de rentabiliser la mise en valeur de plans d'eau en appliquant un contingentement et, par conséquent, à permettre une plus grande marge de manœuvre quant à la tarification de l'accès à la ressource.

Lorsqu'une communauté de pêcheurs n'adopte plus un comportement qui respecte les convenances d'exploitation d'une richesse collective comme le lac Casault, ce sont les dirigeants qui doivent prendre les décisions qui s'imposent.

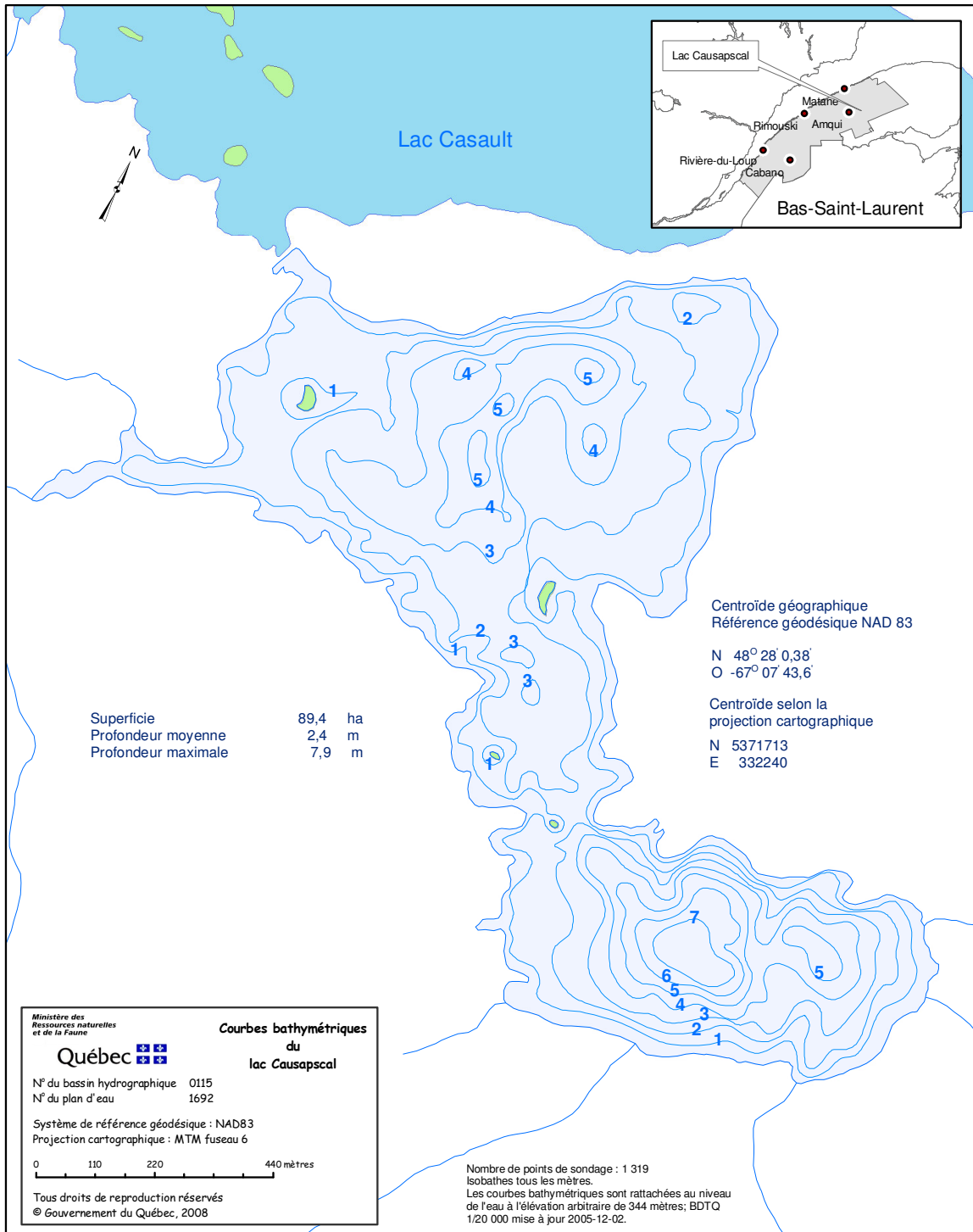
Les efforts de suivi et d'analyse ont été importants au cours des dernières années. Le diagnostic ne peut être mis en doute. Le potentiel de production du plan d'eau n'est pas affecté : il faut seulement laisser le temps agir et les conditions de pêcherie vont se corriger si les comportements répréhensibles des pêcheurs délinquants s'amenuisent et disparaissent. D'ici là, une gestion prudente sera appliquée pour rétablir le plus rapidement possible la population d'ombles et revenir au rendement historique.

ANNEXES

Annexe I. Carte bathymétrique du lac Casault modélisée à partir d'un relevé totalisant 3 717 points de sondage recensés en août 2008.



Annexe II. Courbes bathymétriques du lac CausapscaI modélisées à partir d'un relevé totalisant 1 319 points de sondage recensés en septembre 2008.



Annexe III. Données d'exploitation de l'omble de fontaine au lac Casault de 1990 à 2008.

Année	Indicateurs	Période d'exploitation															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1990	Récolte	10 839	7 432	4 277	3 163	2 959	3 073	2 105	1 853								35 701
	Fréquentation	1 366	986	645	482	429	460	372	369								5 109
	Succès de pêche	7,9	7,5	6,6	6,6	6,9	6,7	5,7	5,0								7,0
1991	Récolte	8 953	8 457	5 650	2 773	3 263	2 455	2 766	2769								37 086
	Fréquentation	1 138	1 053	782	461	505	403	418	430								5 190
	Succès de pêche	7,9	8,0	7,2	6,0	6,5	6,1	6,6	6,4								7,1
1992	Récolte	9 579	7 508	4 629	4 089	3 466	2 765	3 123	2 208								37 367
	Fréquentation	1 034	855	648	543	464	366	428	349								4 687
	Succès de pêche	9,3	8,8	7,1	7,5	7,5	7,6	7,3	6,3								8,0
1993	Récolte	10 462	9 704	7 230	5 690	6 741	4 148										43 975
	Fréquentation	1 263	938	803	637	805	534										4 980
	Succès de pêche	8,3	10,3	9,0	8,9	8,4	7,8										8,8
1994	Récolte	8 998	8 215	6 551	4 908	4 585	4 206										37 463
	Fréquentation	1 038	908	851	605	540	532										4 474
	Succès de pêche	8,7	9,0	7,7	8,1	8,5	7,9										8,4
1995	Récolte	6 548	6 877	4 405	4 795	3 972	2 987	1 232	1 342	1 564							33 722
	Fréquentation	875	848	608	580	504	406	273	224	224							4 542
	Succès de pêche	7,5	8,1	7,2	8,3	7,9	7,4	4,5	6,0	7,0							7,4
1996	Récolte	7 611	6 999	3 212	3 322	2 084	1 690	1 403	959	1 470	576	448	312	162	179		30 427
	Fréquentation	980	827	614	514	322	312	251	176	221	129	73	39	24	41		4 523
	Succès de pêche	7,8	8,5	5,2	6,5	6,5	5,4	5,6	5,4	6,7	4,5	6,1	8,0	6,8	4,4		6,7
1997	Récolte	7 481	5 407	4 254	4 081	2 276	1 911	1 437	1 396	1 498	1 079	770	629	402			32 621
	Fréquentation	831	674	634	510	338	315	228	206	241	228	147	113	65			4 530
	Succès de pêche	9,0	8,0	6,7	8,0	6,7	6,1	6,3	6,8	6,2	4,7	5,2	5,6	6,2			7,2
1998	Récolte	7 779	6 583	5 574	4 695	3 158	3 046	1 742	1 411	1 216	1 002						36 206
	Fréquentation	844	710	628	534	449	429	303	247	208	170						4 522
	Succès de pêche	9,2	9,3	8,9	8,8	7,0	7,1	5,7	5,7	5,8	5,9						8,0
1999	Récolte	7 336	7 285	5 060	4 298	3 314	2 039	1 783	1 610	1 244	788	758					35 515
	Fréquentation	790	815	604	562	481	345	273	270	192	153	126					4 611
	Succès de pêche	9,3	8,9	8,4	7,6	6,9	5,9	6,5	6,0	6,5	5,2	6,0					7,7
2000	Récolte	7 219	5 995	3 474	3 866	3 491	2 288	2 308	1 071	733	732	736	536	441	252	254	33 396
	Fréquentation	846	987	539	586	494	421	504	253	149	160	118	87	82	60	40	5 326
	Succès de pêche	8,5	6,1	6,4	6,6	7,1	5,4	4,6	4,2	4,9	4,6	6,2	6,2	5,4	4,2	6,4	6,3
2001	Récolte	6 939	6 306	5 764	3 700	2 346	2 326	1 045	982	1 115	785						31 308
	Fréquentation	890	869	765	539	414	505	208	245	197	143						4 775
	Succès de pêche	7,8	7,3	7,5	6,9	5,7	4,6	5,0	4,0	5,7	5,5						6,6
2002	Récolte	7 921	8 270	5 515	5 926	4 979	3 225	3 059									38 895
	Fréquentation	889	930	652	705	573	489	468									4 706
	Succès de pêche	8,9	8,9	8,5	8,4	8,7	6,6	6,5									8,3
2003	Récolte	8 030	7 466	5 164	3 918	2 475	1 320	1 021	690	702							30 786
	Fréquentation	898	951	575	695	489	350	203	162	172							4 495
	Succès de pêche	8,9	7,9	9,0	5,6	5,1	3,8	5,0	4,3	4,1							6,8
2004	Récolte	5 039	5 652	4 624	3 131	3 587	2 232	1 678	1 311	164	21						27 439
	Fréquentation	598	798	725	548	576	389	286	316	53	206						4 495
	Succès de pêche	8,4	7,1	6,4	5,7	6,2	5,7	5,9	4,1	3,1	0,1						6,1
2005	Récolte	4 879	7 062	4 958	3 265	2 370	1 199	189									23 922
	Fréquentation	554	898	693	415	387	262	52									3 261
	Succès de pêche	8,8	7,9	7,2	7,9	6,1	4,6	3,6									7,3
2006	Récolte	7 106	8 279	6 396	5 195	4 130											31 106
	Fréquentation	733	899	757	594	534											3 517
	Succès de pêche	9,7	9,2	8,4	8,7	7,7											8,8
2007	Récolte	7 431	7 393	3 070	2 253	1 304	181										21 632
	Fréquentation	891	1146	724	444	277	48										3 530
	Succès de pêche	8,3	6,5	4,2	5,1	4,7	3,8										6,1
2008	Récolte	4 950	4 657	2 705	2 252												14 564
	Fréquentation	690	685	463	332												2 170
	Succès de pêche	7,2	6,8	5,8	6,8												6,7
Moyenne 1990-2002	Récolte	8 282	7 311	5 046	4 254	3 587	2 781	2 000	1 560	1 263	827	678	492	335	216	254	35 668
	Fréquentation	983	877	675	558	486	424	339	277	205	164	116	80	57	51	40	4 767
	Succès de pêche	8,4	8,3	7,5	7,6	7,4	6,6	5,9	5,6	6,2	5,0	5,8	6,2	5,9	4,3	6,4	7,5

Annexe IV. Données de récolte selon l'âge des ombles de fontaine enregistrés par période au lac Casault de 1990 à 2008.

Période	1990									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	10 839	0,4	43	43	56,4	6 108	6 108	43,3	4 688	4 688
2	7 432	0,4	30	73	67,0	4 979	11 087	32,6	2 423	7 111
3	4 277	1,8	76	149	62,7	2 680	13 767	35,5	1 520	8 631
4	3 163	0,6	19	168	64,0	2 023	15 790	35,4	1 121	9 752
5	2 959	3,4	100	268	70,5	2 085	17 875	26,2	774	10 526
6	3 073	1,8	55	323	70,8	2 177	20 052	27,3	840	11 366
7	2 105	3,6	75	398	67,9	1 430	21 482	28,5	600	11 966
8	1 853	11,1	206	604	65,0	1 204	22 686	23,9	443	12 409
Total	35 701									

Période	1991									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	8 953	0,0	0	0	51,7	4 629	4 629	48,3	4 324	4 324
2	8 457	2,6	220	220	74,2	6 279	10 908	23,2	1 958	6 282
3	5 650	6,8	384	604	71,7	4 051	14 959	21,5	1 215	7 497
4	2 773	1,7	47	651	81,3	2 254	17 213	17,0	472	7 969
5	3 263	8,8	286	937	66,8	2 179	19 392	24,5	798	8 767
6	2 455	6,4	156	1 093	70,8	1 737	21 129	22,9	562	9 329
7	2 766	10,9	302	1 395	63,9	1 768	22 897	25,2	696	10 025
8	2 769	12,4	342	1 737	58,1	1 609	24 506	29,5	818	10 843
Total	37 086									

Période	1992									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	9 579	0,2	19	19	68,5	6 560	6 560	31,3	2 997	2 997
2	7 508	2,8	209	228	64,7	4 857	11 417	32,6	2 445	5 442
3	4 629	1,2	56	284	75,2	3 483	14 900	23,5	1 090	6 532
4	4 089	3,8	155	439	79,1	3 234	18 134	17,1	699	7 231
5	3 466	1,7	59	498	76,8	2 662	20 796	21,5	746	7 977
6	2 765	6,4	178	676	76,4	2 112	22 908	17,2	475	8 452
7	3 123	8,2	255	931	78,7	2 457	25 365	13,2	411	8 863
8	2 208	8,2	180	1 111	78,7	1 737	27 102	13,2	291	9 154
Total	37 367									

Période	1993									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	10 462	1,6	167	167	77,1	8 071	8 071	21,2	2 223	2 223
2	9 704	4,0	388	555	87,2	8 462	16 533	8,8	854	3 077
3	7 230	3,2	231	786	81,8	5 911	22 444	15,0	1 088	4 165
4	5 690	6,6	376	1 162	84,3	4 794	27 238	9,2	521	4 686
5	6 741	10,8	728	1 890	79,5	5 359	32 597	9,7	653	5 339
6	4 148	16,1	668	2 558	74,3	3 080	35 677	9,6	400	5 739
Total	43 975									

Période	1994									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	8 998	2,2	198	198	77,8	7 000	7 000	20,0	1 800	1 800
2	8 215	1,8	148	346	83,3	6 839	13 839	14,9	1 228	3 028
3	6 551	1,6	105	451	80,0	5 238	19 077	18,5	1 209	4 237
4	4 908	4,8	236	687	81,8	4 017	23 094	13,3	655	4 892
5	4 585	5,0	228	915	75,8	3 476	26 570	19,2	880	5 772
6	4 206	4,0	168	1 083	77,0	3 238	29 808	19,0	801	6 573
Total	37 463									

Période	1995									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	6 548	4,0	262	262	81,3	5 324	5 324	14,7	963	963
2	6 877	2,6	179	441	75,8	5 216	10 540	21,6	1 482	2 445
3	4 405	1,6	70	511	67,0	2 951	13 491	31,4	1 383	3 828
4	4 795	0,2	10	521	70,3	3 373	16 864	29,4	1 412	5 240
5	3 972	5,0	198	719	72,5	2 879	19 743	22,6	896	6 136
6	2 987	4,0	119	838	72,3	2 160	21 903	23,7	708	6 844
7	1 232	5,7	70	908	77,8	959	22 862	16,5	203	7 047
8	1 342	2,0	27	935	77,7	1 043	23 905	20,3	272	7 319
9	1 564	5,1	79	1 014	68,5	1 072	24 977	26,4	413	7 732
Total	33 722									

Annexe IV. Données de récolte selon l'âge des ombles de fontaine enregistrés par période au lac Casault de 1990 à 2008 (suite)

Période	1996									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 611	0,5	41	41	58,9	4 485	4 485	40,5	3 085	3 085
2	6 999	1,2	86	127	65,0	4 549	9 034	33,8	2 364	5 449
3	3 212	6,6	212	339	71,3	2 289	11 323	22,1	711	6 160
4	3 322	1,0	34	373	73,1	2 430	13 753	25,8	858	7 018
5	2 084	2,6	54	427	73,1	1 523	15 276	24,3	506	7 524
6	1 690	2,8	48	475	71,0	1 200	16 476	26,2	442	7 966
7	1 403	0,8	11	486	67,0	940	17 416	32,1	451	8 417
8	959	0,3	3	489	69,4	666	18 082	30,2	290	8 707
9	1 470	1,4	20	509	71,1	1 045	19 127	27,5	404	9 111
10	576	13,2	76	585	60,4	348	19 475	26,4	152	9 263
11	448	5,1	23	608	77,2	346	19 821	17,6	79	9 342
12	312	8,3	26	634	60,6	189	20 010	30,8	96	9 438
13	162	8,6	14	648	61,1	99	20 109	30,9	50	9 488
14	179	2,2	4	652	64,8	116	20 225	33,0	59	9 547
Total	30 427									

Période	1997									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 481	3,2	240	240	63,8	4 771	4 771	33,0	2 470	2 470
2	5 407	1,0	54	294	66,0	3 569	8 340	33,0	1 784	4 254
3	4 254	3,0	128	422	71,6	3 044	11 384	25,5	1 083	5 337
4	4 081	2,8	114	536	61,3	2 502	13 886	35,9	1 465	6 802
5	2 276	4,0	91	627	64,6	1 470	15 356	31,4	715	7 517
6	1 911	5,6	107	734	69,3	1 325	16 681	25,1	480	7 997
7	1 437	5,1	73	807	66,7	958	17 639	28,3	406	8 403
8	1 396	10,1	141	948	70,5	984	18 623	19,4	271	8 674
9	1 498	10,7	161	1 109	74,5	1 116	19 739	14,8	221	8 895
10	1 079	16,9	182	1 291	64,8	699	20 438	18,4	198	9 093
11	770	13,5	104	1 395	68,4	527	20 965	18,1	139	9 232
12	629	0,0	0	1 395	83,9	528	21 493	16,1	101	9 333
13	402	8,7	35	1 430	70,4	283	21 776	21,1	85	9 418
Total	32 621									

Période	1998									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 779	1,8	140	140	70,0	5 445	5 445	28,2	2 194	2 194
2	6 583	1,2	79	219	72,0	4 740	10 185	26,9	1 771	3 965
3	5 574	7,0	390	609	74,1	4 130	14 315	18,9	1 053	5 018
4	4 695	5,6	263	872	69,4	3 258	17 573	24,9	1 169	6 187
5	3 158	2,1	66	938	88,5	2 795	20 368	9,4	297	6 484
6	3 046	5,2	158	1 096	80,0	2 437	22 805	14,8	451	6 935
7	1 742	4,0	70	1 166	86,4	1 505	24 310	9,7	169	7 104
8	1 411	4,5	63	1 229	80,7	1 139	25 449	14,8	209	7 313
9	1 216	4,4	54	1 283	72,1	877	26 326	23,5	286	7 599
10	1 002	8,4	84	1 367	83,8	840	27 166	7,7	77	7 676
Total	36 206									

Estimation des classes d'âge selon la grille fournie à la zec Casault

Période	1999									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 336	0,2	15	15	51,7	3 793	3 793	48,1	3 529	3 529
2	7 285	0,2	15	30	49,1	3 577	7 370	50,7	3 693	7 222
3	5 060	2,3	116	146	63,1	3 193	10 563	34,5	1 746	8 968
4	4 298	3,7	159	305	66,6	2 862	13 425	29,7	1 277	10 245
5	3 314	2,4	79	384	68,1	2 256	15 681	29,5	977	11 222
6	2 039	0,4	8	392	60,3	1 230	16 911	39,3	801	12 023
7	1 783	0,9	16	408	55,9	997	17 908	43,1	768	12 791
8	1 610	3,0	48	456	62,4	1 005	18 913	34,6	557	13 348
9	1 244	3,7	46	502	69,1	860	19 773	27,2	338	13 686
10	788	6,9	54	556	69,2	545	20 318	23,9	188	13 874
11	758	4,0	30	586	73,0	553	20 871	23,0	174	14 048
Total	35 515									

Période	2000									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 219	1,0	72	72	50,8	3 667	3 667	48,2	3 480	3 480
2	5 995	1,4	84	156	60,4	3 621	7 288	38,2	2 290	5 770
3	3 474	0,0	0	156	61,3	2 131	9 419	38,7	1 343	7 113
4	3 866	1,6	62	218	65,6	2 538	11 957	32,7	1 265	8 378
5	3 491	1,2	42	260	60,4	2 109	14 066	38,4	1 341	9 719
6	2 288	4,4	100	360	71,4	1 634	15 700	24,2	553	10 272
7	2 308	4,2	97	457	70,1	1 619	17 319	25,6	592	10 864
8	1 071	12,0	128	585	56,8	608	17 927	31,3	335	11 199
9	733	15,3	112	697	62,3	457	18 384	22,4	164	11 363
10	732	13,9	102	799	61,3	449	18 833	24,7	181	11 544
11	736	15,6	115	914	63,3	466	19 299	20,7	152	11 696
12	536	15,9	85	999	63,8	342	19 641	20,9	112	11 808
13	441	17,9	79	1 078	54,0	238	19 879	28,3	125	11 933
14	252	9,5	24	1 102	61,5	155	20 034	29,0	73	12 006
15	254	20,5	52	1 154	61,4	156	20 190	18,1	46	12 052
Total	33 396									

Période	2001									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	6 939	1,5	103	103	61,3	4 257	4 257	37,2	2 579	2 579
2	6 306	0,8	50	153	68,6	4 324	8 581	30,6	1 932	4 511
3	5 764	3,4	194	347	73,7	4 247	12 828	23,0	1 323	5 834
4	3 700	5,7	212	559	71,1	2 629	15 457	23,2	859	6 693
5	2 346	5,2	122	681	74,6	1 749	17 206	20,2	475	7 168
6	2 326	10,2	237	918	68,0	1 582	18 788	21,8	506	7 674
7	1 045	24,7	258	1 176	57,9	605	19 393	17,4	182	7 856
8	982	15,3	150	1 326	70,1	688	20 081	14,7	144	8 000
9	1 115	15,2	170	1 496	68,5	764	20 845	16,2	181	8 181
10	785	19,7	155	1 651	62,7	492	21 337	17,7	139	8 320
Total	31 308									

Annexe IV. Données de récolte selon l'âge des ombles de fontaine enregistrés par période au lac Casault de 1990 à 2008 (suite)

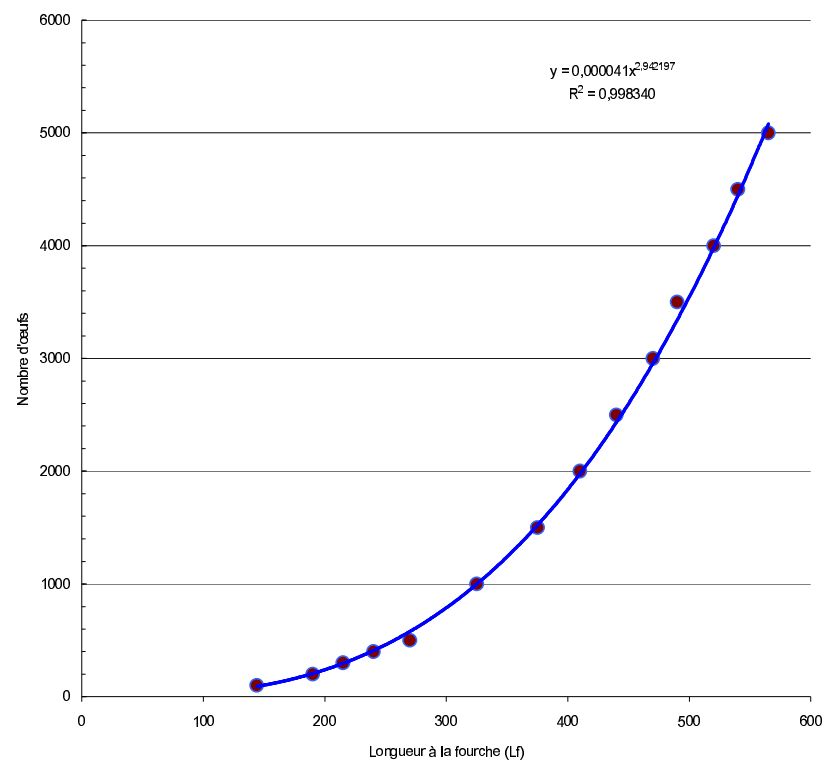
Période	2006									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 106	1,0	72	72	75,2	5 342	5 342	23,8	1 693	1 693
2	8 279	2,5	204	276	80,2	6 637	11 979	17,4	1 438	3 131
3	6 396	0,6	41	317	80,2	5 131	17 110	19,1	1 224	4 355
4	5 195	1,1	57	374	79,3	4 122	21 232	19,5	1 015	5 370
5	4 130	4,4	183	557	75,4	3 112	24 344	20,2	835	6 205
Total	31 106									

Période	2007									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	7 431	0,2	14	14	38,8	2 884	2 884	61,0	4 533	4 533
2	7 393	0,6	48	62	50,3	3 718	6 602	49,0	3 626	8 159
3	3 070	3,5	108	170	67,2	2 064	8 666	29,3	898	9 057
4	2 253	6,7	150	320	62,3	1 403	10 069	31,1	700	9 757
5	1 485	2,1	31	351	56,5	839	10 908	41,4	615	10 372
Total	21 632									

Période	2008									
	Récolte	1 an ⁺			2 ans ⁺			≥ 3 ans ⁺		
		%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.	%	N ^{bre}	Cum.
1	4 950	0,5	27	27	42,2	2 089	2 089	57,3	2 835	2 835
2	4 657	0,7	34	61	43,2	2 013	4 102	56,0	2 610	5 445
3	2 705	2,6	70	131	49,9	1 350	5 452	47,5	1 285	6 730
4	2 252	2,2	50	181	59,9	1 349	6 801	37,9	853	7 583
Total	14 564									

Annexe V. Relation entre le nombre d'œufs et la longueur à la fourche tirée de Vladykov (1956) dans E. K. Balon (1980) (a) et bilan de reproduction par catégorie d'âge en admettant l'estimation des stocks avec les valeurs normales (1990-2002) (b).

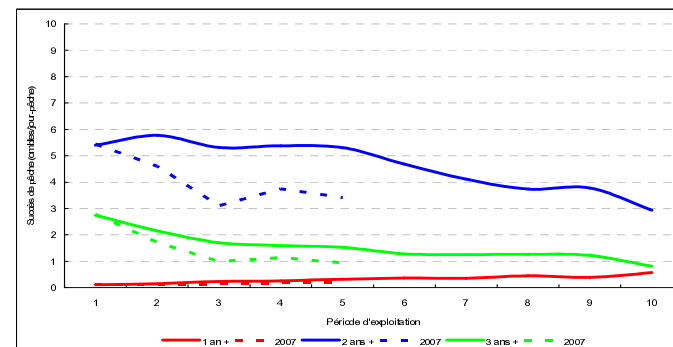
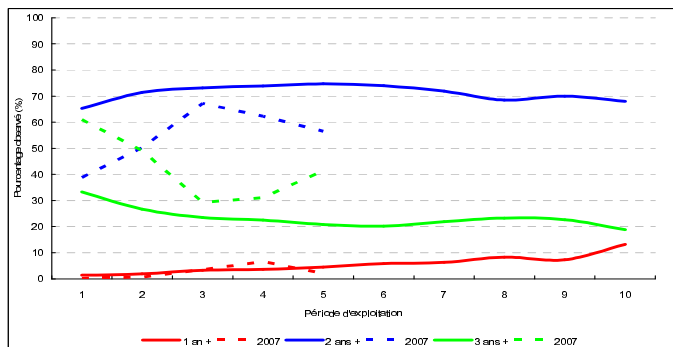
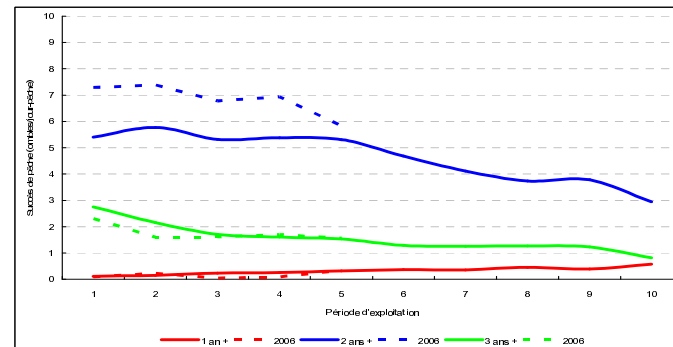
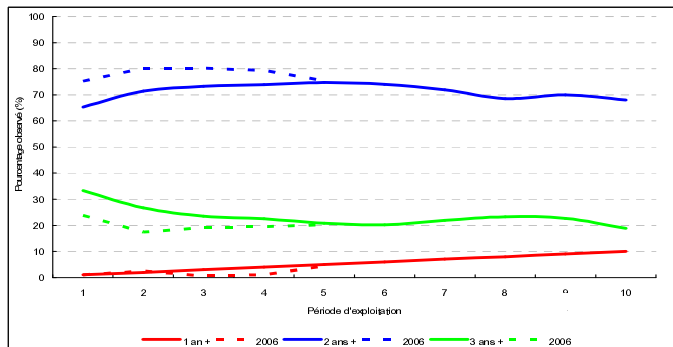
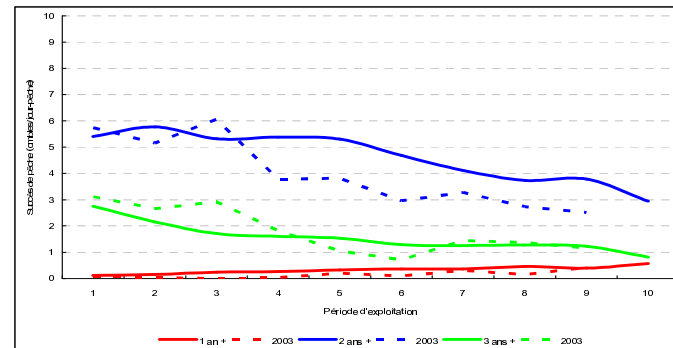
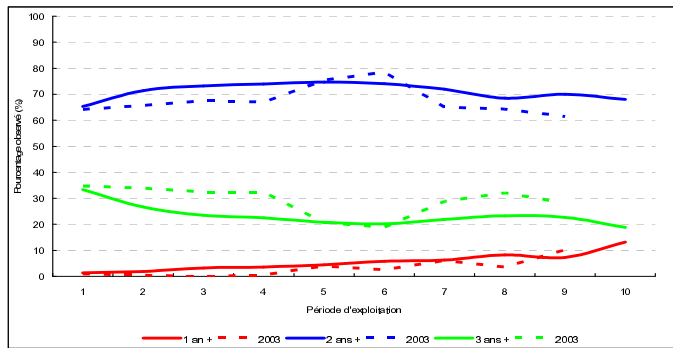
a)



b)

Classe d'âge	Estimation		Récolte		Taux d'exploitation	Reproducteur		Lt moyenne en (mm)	Fécondité (œufs) B	Productivité brute (A x B)	
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre A	%			Nombre d'œufs	%
2 ⁺	74 936	82,8	25 280	73,5	33,7	49 656	88,5	205	237	11 768 472	75,0
≥3 ⁺	15 562	17,2	9 137	26,5	58,7	6 425	11,5	612	612	3 932 100	25,0

Annexe VI. Évolution de l'importance relative moyenne de la récolte selon l'âge et du succès de pêche selon l'âge des ombles de fontaine capturés à la pêche sportive selon les périodes d'exploitation en 2003, en 2006 et en 2007 en comparaison avec les courbes normales (1990-2002).



Annexe VII. Matrice représentant la récolte sportive annuelle selon l'âge à la capture en relation avec l'année de reproduction des ombles de fontaine enregistrés au lac Casault de 1990 à 2008.

		Répartition annuelle de la récolte à l'âge des ombles de fontaine en référence avec l'année de reproduction																								Récolte issue de l'année de reproduction								
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		2009	2010	2011	2012				
Année de la reproduction	1985	Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +																								-				
	1986		Fraie	0 +	1 +	2 +	9 577																							-				
	1987			Fraie	0 +	1 +	23 168	8 472																						-				
	1988				Fraie	0 +	1 702	26 463	7 220																					35 385				
	1989					Fraie	0 +	2 166	28 431	4 451																				35 048				
	1990						Fraie	0 +	1 706	36 242	4 485																			42 433				
	1991							Fraie	0 +	3 282	31 471	5 427																		40 180				
	1992								Fraie	0 +	1 516	26 972	7 312																	35 800				
	1993									Fraie	0 +	1 330	22 209	7 277																30 816				
	1994										Fraie	0 +	909	23 558	5 375															29 842				
	1995											Fraie	0 +	1 791	28 542	10 794														41 127				
	1996												Fraie	0 +	2 158	23 726	9 117													35 001				
	1997													Fraie	0 +	994	22 873	6 166												30 033				
	1998														Fraie	0 +	1 413	23 160	3 973											28 546				
	1999															Fraie	0 +	1 986	33 100	6 764										41 850				
	2000																Fraie	0 +	1 836	23 427	5 323									30 586				
	2001																	Fraie	0 +	585	20 305	5 109								25 999				
	2002																		Fraie	0 +	1 811	17 310	4 481							23 602				
	2003																			Fraie	0 +	1 500	25 926	8 204						35 630				
2004																				Fraie	0 +	802	12 981	6 100					19 883					
2005																					Fraie	0 +	457	8 233	3 +									
2006																						Fraie	0 +	231	2 +	3 +								
2007																							Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +							
2008																								Fraie	0 +	1 +	2 +	3 +						
Récolte totale annuelle	-	-	-	-	-	34 447	37 101	37 357	43 975	37 472	33 729	30 430	32 626	36 075	35 514	33 403	31 312	38 909	30 776	27 439	23 919	31 209	21 642	14 564	Récolte moy. issue de la reproduction				33 045					
Fréquentation						5 109	5 190	4 687	4 980	4 474	4 542	4 523	4 530	4 522	4 611	5 326	4 775	4 706	4 495	4 298	3 261	3 517	3 530	2 170	Récolte annuelle moyenne				32 205					
Succès 2 ans+						4,5	5,1	6,1	7,3	7,0	5,9	4,9	5,2	6,3	5,1	4,3	4,9	7,0	5,2	4,7	5,3	7,4	3,7	3,8										
										Succès 2 ans+ 1990-2002	Moy.	ET	CV											Moy. 1990-2002	1 +	2 +	3 +	Moy. 2003-08				1 +	2 +	3 +
											5,7	1,008	17,8%												1 753	26 917	6 898					898	18 030	5 997
																								Écart type	604	4 465	2 152	Écart type				623	6 613	1 342
																								CV	34,5%	16,6%	31,2%	CV				69,4%	36,7%	22,4%

BIBLIOGRAPHIE

(Références consultées)

- ARVISAIS, M. 2004. *L'importance des statistiques d'exploitation précises dans la saine gestion des populations de poissons*. Société de la Faune et des Parcs du Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale. 15 p.
- AUDET, M., et M.H. SAINT-LAURENT. 2005. *Fluctuation des niveaux de récolte d'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) depuis l'instauration d'activités d'hébergement au lac Casault, Zec Casault, Bas-Saint-Laurent*. Université du Québec à Rimouski. 33 p.
- BANVILLE, C. et C. LAROCQUE. 2007. *Portrait de l'exploitation de la faune dans les territoires structurés du Bas-Saint-Laurent et présentation des revenus d'opération et des emplois générés*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 23 p.
- BEAUCHESNE, D., A. DESJARDINS., K. EMOND et R. HAMEL PÉPIN. 2008. *Diagnose écologique du lac Casault, zec Casault*. Université du Québec à Rimouski. 59 p.
- CASSELMAN, S. J. 2005. *Catch-and-Release Angling : A Review Guidelines for Proper Fish handling Practices*. Fish & Wildlife Branch. Ontario Ministry of Natural Resources. 26 p.
- COURTOIS, R. 1986. *Le suivi de la pêche sportive de l'omble de fontaine et du touladi dans la région 01*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 21 p.
- KREBS C.J. 1999. *Ecological Methodology*, deuxième édition, Addison-Welsey Educational Publishers Inc., Benjamin/Cummings Imprint. 620 p.
- LAMOUREUX, J., et R. COURTOIS. 1986. *La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'omble de fontaine dans la région du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune. 15 p.
- LAROCQUE, C., et M. ROUSSEAU. 1987. *La pêche sportive au lac Casault – Analyse des données d'exploitation*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune. 23 p.
- Le BEL, J.-P. 1978. *Méthode de contrôle de la pêche sportive à la truite mouchetée appliquée à la zec Casault*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune. 32 p.

- Le BEL, J.-P. 1981. *Méthode de suivi de l'exploitation de l'omble de fontaine par échantillonnage de longueur*. Rapport technique présenté à l'atelier sur la gestion de l'omble de fontaine au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement de la faune. 19 p.
- LEFEBVRE, F. 1994. *Analyse des données d'exploitation par la pêche sportive de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) sur le lac Casault situé sur la zec Casault*. Université du Québec à Rimouski. 68 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2004. *Document d'information sur l'eutrophisation des lacs*. Réseau de surveillance volontaire des lacs.
- MONGILLO, P. E. 1984. *A summary of salmonid hooking mortality*. Resident Fish Program Manager Fish Management Division Washington Department of Game.
- NORMAND, C. et S. ROSS. 2006. *Portrait et bilan socio-environnemental des lacs Casault, Causapsal et Huit-Milles : Rapport technique*. Projet « Contrat de lac ». Conseil de bassin de la rivière Rimouski. 65 p.
- PETTIGREW, P. 2009. *Mise à jour des normes de pêche expérimentale à l'omble de fontaine*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent. 28 p.
- POWER, G. 1980. *The brook charr, Salvelinus fontinalis*. Dans E. K. BALON (ed) *Charrs, Salmonid fishes of the genus Salvelinus (Perspectives in vertebrate science)*, v. 1, DR. W. Junk bv Publishers.
- RICKER, W. E. 1980. *Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons*. Ministère des Pêches et des Océans, Bulletin 191F. 409 p.
- SEBER, G. A. F. 1982. *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters*, deuxième édition, Charles Griffin & Company Limited, British Library Cataloguing in Publication Data. 654 p.
- VÉZINA, MM. 2006. *Analyse des données d'exploitation pour la pêche sportive de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) pour le lac Casault situé sur la zec Casault*, Rimouski. Université du Québec à Rimouski. 31 p.
- VLADYKOV, V. D. 1956. *Fecundity of Wild Speckled Trout (Salvelinus fontinalis) in Quebec Lakes*, Québec, Department of Fisheries. J. Fish. Res. Bd., 13 (6). pp. 799-841.
- WETZEL, R. G. 1983. *Limnology*, deuxième édition, Saunders College Publishing, 767 p. + bibliographie et index.