

Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie

**Évolution de la pêche
au touladi au lac Clair
en Mauricie**

Par Louis Houde, biologiste

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Mars 2007

Référence à citer

Houde, L. 2007. Évolution de la pêche au touladi au lac Clair en Mauricie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Faune Québec. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie. Rapport technique. 30 pages et annexes.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007

ISBN : 978-2-550-49314-3 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-49315-0 (PDF)

Résumé

Plusieurs mesures réglementaires (remise à l'eau des touladis de 35 à 50 cm de 1993 à 2002; remise à l'eau des touladis de moins de 40 cm de 2002 à 2006; réduction de la saison de pêche depuis 2001) ont affecté la pratique de la pêche sportive au touladi dans la zone de pêche 26. On a mesuré l'impact de ces mesures par trois enquêtes au lac Clair (1994, 2000 et 2006). Ces enquêtes comportaient deux volets : dénombrement et interview des pêcheurs pendant la saison de pêche, questionnaire postal après la saison de pêche. En 2006, la réduction de la saison de pêche s'est traduite par une diminution proportionnellement plus grande de l'effort de pêche, mais ce dernier est sensiblement le même pour la période correspondante (juillet-août) de 1994 et 2000. En 2006, les pêcheurs pêchaient plus longtemps et capturaient plus de touladis qu'en 1994 et 2000. Toutefois, la proportion des touladis conservés, qui était de 43% et 59% en 1994 et 2000, a chuté à 18% en 2006.

Les répondants à l'enquête postale sont parfois différents de ceux rencontrés sur le lac : ils étaient plus âgés en 2000 et 2006; ils étaient plus expérimentés et assidus en 2000. La proportion des répondants qui ne pêchent le touladi qu'au lac Clair est élevée : 86% et 78% en 2000 et 2006. Par rapport à dix ans plus tôt, les répondants ont jugé que la qualité de la pêche s'était dégradée au lac Clair d'un même ordre de grandeur en 2000 et 2006. Les enquêtes de 2000 et 2006 révèlent une baisse de la satisfaction par rapport aux enquêtes précédentes (1994 et 2000), tant pour la pêche au touladi au lac Clair qu'ailleurs au Québec. La baisse concerne surtout le nombre de prises en 2000 et la taille des prises en 2006. La proportion des touladis conservés par les répondants était de 15% seulement en 2006, alors qu'elle était estimée à 39% en 1994 et 47% en 2000. Parmi un éventail de mesures de conservation, c'est celle d'une nouvelle mesure de taille qui est préférée par les répondants en 2006.

Les pêches scientifiques ont montré que l'abondance du touladi a triplé de 1988 à 1993 et s'est maintenue par la suite. Parallèlement, on observe une diminution de la croissance des jeunes touladis en 1993, laquelle s'étend aussi aux adultes en 1998 et 2003. La condition des touladis a aussi diminué, tant chez les touladis matures qu'immatures. Cette diminution s'explique par un changement dans l'alimentation des jeunes touladis : de 1993 à 2003, la proportion d'estomacs contenant du plancton diminue au profit du poisson et surtout d'estomacs vides. On observe aussi une diminution de l'âge à la maturité sexuelle, un indice que les touladis à croissance rapide et à maturité tardive sont plus rares. Les touladis de plus de 40 cm représentaient 35% des captures en 1988, ils n'en font plus que 8% en 2003. Les données de pêche scientifique confirment la rareté des prises de taille légale rapportées par les pêcheurs sportifs.

L'abondance du touladi est restée élevée sous la réglementation de la gamme de taille protégée et le prélèvement par la pêche est encore moindre sous celle de la taille minimale de 40 cm. Comme on n'imagine pas de mesure qui favoriserait le prélèvement sélectif des jeunes touladis, lesquels souffrent d'une abondance élevée, il est proposé d'abaisser temporairement la taille minimale pour prélever une partie des géniteurs et réduire éventuellement la taille de la population.

Table des matières

Résumé.....	iii
Table des matières.....	iv
Liste des figures.....	v
Liste des tableaux.....	v
Introduction.....	1
Méthodologie.....	2
Estimation de l'effort de pêche.....	2
Choix des jours d'inventaire.....	2
Dénombrements.....	3
Interview des pêcheurs.....	3
Enquête postale.....	3
Traitements statistiques.....	3
Données biologiques.....	4
Résultats.....	5
Fréquentation, effort et récolte par la pêche sportive.....	5
Dénombrements et effort de pêche.....	5
Durée de pêche et fréquentation.....	7
Captures et succès de pêche.....	9
Profil, habitudes et satisfaction des pêcheurs.....	12
Représentativité des échantillons.....	12
Effort de pêche au touladi.....	13
Satisfaction de la pêche au touladi au Québec.....	14
Satisfaction de la pêche au touladi au lac Clair.....	14
État de la population de touladi au lac Clair.....	17
Abondance.....	17
Croissance.....	19
Maturité sexuelle.....	20
Alimentation.....	21
Discussion.....	23
Impact des modifications réglementaires au lac Clair.....	23
Évaluation de la qualité de la pêche sportive.....	23
Évolution de la population de touladi au lac Clair.....	24
Ajustement de la réglementation.....	27
Conclusion et recommandations.....	29
Références.....	30
Annexe 1. Calendrier des journées de recensement de pêche au lac Clair.....	31

Liste des figures

Figure 1. Relation entre la durée de pêche rapportée et la longueur de la période déclarée au cours de laquelle elle aurait été réalisée	8
Figure 1. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 1994	10
Figure 2. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 2000	11
Figure 3. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 2006	11
Figure 4. Proportion des touladis capturés par âge par campagne	18
Figure 5. Longueur totale moyenne à la capture selon les campagnes de pêche	19
Figure 6. Relations entre la longueur totale et le logarithme de l'âge	20

Liste des tableaux

Tableau 1. Échantillonnage par enquête	2
Tableau 2. Nombre de groupes et de pêcheurs dénombrés selon les blocs, strates et années d'enquête	5
Tableau 3. Nombre moyen de pêcheurs dénombrés selon les blocs, strates et années d'enquête	5
Tableau 4. Probabilité d'observer les différences observées (Do) entre les nombres de pêcheurs en semaine et fin de semaine	6
Tableau 5. Effort de pêche comparé des saisons 1994, 2000 et 2006	7
Tableau 6. Durée moyenne de pêche en fonction de la taille du groupe, par enquête.....	8
Tableau 7. Pêcheurs par groupe selon les recensements, les interviews et les cartes postales retournées	9
Tableau 8. Captures de touladis selon les enquêtes	10
Tableau 9. Provenance des répondants à l'interview et à l'enquête postale	12
Tableau 10. Age, sexe, expérience et effort de pêche des répondants	13
Tableau 11. Effort de pêche et fréquentation du lac Clair	13
Tableau 12. Autres territoires fréquentés par les répondants pour le touladi	14
Tableau 13. Satisfaction pour la pêche au touladi au Québec.....	14
Tableau 14. Satisfaction pour la pêche au touladi au lac Clair	15
Tableau 15. Nombre de touladis relâchés et conservés au lac Clair	15
Tableau 16. Préférences des mesures de conservation du touladi au lac Clair	16
Tableau 17. CPUE par espèce par campagne de pêche scientifique.....	17
Tableau 18. Maturité sexuelle par sexe et par campagne	21
Tableau 19. Contenu stomacal des touladis de 1993 à 2003	21
Tableau 20. Alimentation par groupes d'âges de 1993 à 2003.....	22
Tableau 21. Succès et récoltes de pêche pour la période de juillet à septembre	23
Tableau 22. Coefficient de condition de Fulton selon les campagnes.....	25
Tableau 23. Condition des touladis aux lacs Baude et Normand	25
Tableau 24. Touladis par classes de tailles réglementaires, de 1988 à 2003	26
Tableau 25. Proportion des touladis matures par classe de taille.....	27

Introduction

Le touladi est un des principaux poissons sportifs du Québec (Legault et al, 2001), mais un bilan provincial, à la fin des années 1980, concluait à une surexploitation généralisée dans l'ensemble du territoire libre du sud du Québec (MLCP, 1989). Différentes mesures ont été adoptées pour réduire la récolte, dont l'élimination de la pêche d'hiver, le report de l'ouverture de la pêche et la diminution de la limite de prises quotidiennes des pêcheurs.

L'effet limité de ces mesures et les conclusions d'une étude de faisabilité ont amené la mise en place en 1993 d'une gamme de tailles protégée (MLCP, 1991). Parallèlement, un programme de suivi a aussi été créé pour mesurer les effets de cette réglementation particulière sur les populations de touladi et la pêche sportive, pour connaître la satisfaction des pêcheurs et pour juger du respect de la mesure. Plusieurs plans d'eau du territoire libre ont été identifiés pour ce suivi en Mauricie, dont le lac Clair. La plupart de ces lacs (du Missionnaire, Mondonac, des Sables, Sacacomie,) ont été abandonnés. Pour différentes raisons, les populations de touladi ou l'état de la pêcherie n'ont pas été jugés représentatifs (voir Houde (2002) pour une discussion sur l'ensemble des lacs du réseau de suivi). Les pêches scientifiques successives (1993, 1998 et 2003) au lac Clair ont montré que sa population de touladi est saine et abondante. Le lac a fait l'objet d'enquêtes de pêche en 1994 (Houde et Benoît, 1995) et 2000 (Houde, 2002).

La gamme de taille protégée a été jugée inefficace pour les populations à croissance lente qu'on retrouve particulièrement dans la Mauricie (Legault et al, 2001). Cette mesure a été remplacée en 2004 par une taille minimale qui peut être modulée selon les zones de pêche. Une enquête de pêche en 2006, deux ans après son entrée en vigueur, devrait permettre de juger de l'impact de cette nouvelle mesure sur la pêche sportive au lac Clair dont la croissance de la population est jugée lente. Les fichiers de données des enquêtes antérieures (1994 et 2000) ont été traités de nouveau pour les comparer avec ceux de l'enquête de 2006. Les résultats peuvent être différents de ceux déjà publiés (Houde, 2002), en partie parce que les fichiers originaux avaient fait l'objet de validations diverses.

L'évolution de la pêche au lac Clair ne peut être comprise sans étudier celle de sa population de touladi. Ce rapport présente d'abord les résultats des trois enquêtes de pêche (1994, 2000 et 2006), puis les données issues des campagnes de pêche scientifique (1988, 1993, 1998 et 2003), afin de proposer des mesures qui permettront une exploitation saine et satisfaisante par la pêche sportive.

Méthodologie

La méthodologie fut sensiblement la même d'un inventaire à l'autre, pour faciliter la comparaison des résultats. Une partie concerne les recensements de pêche et l'autre les enquêtes postales.

Estimation de l'effort de pêche

La durée de la saison de pêche au touladi au lac Clair a changé depuis la première étude, de 97 et 96 jours respectivement en 1994 et 2000 à 66 jours en 2006. Certains de ces jours seront choisis aléatoirement ou systématiquement pour en dénombrer les pêcheurs. Au cours de la saison de pêche, en choisissant au hasard un moment de la journée où les pêcheurs seront comptés, on obtiendra sur plusieurs jours un nombre moyen de pêcheurs qu'on peut dénombrer en tout temps sur le plan d'eau. La durée de la journée de pêche est fixe et limitée à 15 heures dans le cas présent, plage à l'intérieur de laquelle les pêcheurs peuvent être comptés. On obtient directement l'effort de pêche en heures en multipliant le nombre de pêcheurs moyen par 15. Pour optimiser la présence du recenseur et augmenter la précision de l'estimé, chaque journée inventoriée est divisée en quatre périodes d'égale durée (AM, MIDI, PM, SOIR) et les pêcheurs dénombrés dans chacune de ces périodes. L'effort journalier correspond à la somme de l'effort déduit des quatre blocs (durée du bloc * nombre de pêcheurs dénombrés dans le bloc). Cette approche, qui est mathématiquement équivalente au produit de la durée de la journée de pêche par la moyenne des décomptes, permet de comparer les blocs entre eux.

Choix des jours d'inventaire

L'effort d'échantillonnage avait été préalablement fixé à 33 % lors de la première enquête en 1994, soit 32 jours sur une saison de pêche au touladi de 97 jours et conservé en 2000 (32 jours sur une saison de 96 jours). En 2004, l'ouverture de la saison de pêche a été retardée au premier juillet dans la zone de pêche 26, comprenant le lac Clair. Dans ce cas, le nombre de jours échantillonnés fut de 22 jours pour une saison de pêche de 66 jours.

Tableau 1. Échantillonnage par enquête

Année	Jours de semaine		Jours de fin de semaine + fériés	
	Total	Échantillonnés	Total	Échantillonnés
1994	66	16	31	16
2000	65	16	31	16
2006	45	12	21	10

Nous avons appliqué la stratification habituelle pour les pêcheries sportives, soit les jours de fin de semaine et fériés d'une part et les jours de semaine d'autre part. La fréquentation et la variabilité dans la première strate risquant d'être plus importantes, l'effort d'échantillonnage y a été fixé à 50 % des jours, alors qu'il fut de 25 % pour la seconde. Comme l'intérêt pour la pêche au touladi pouvait varier en cours de saison, nous avons opté pour une couverture systématique en choisissant le jour de départ au hasard. On a

appliqué un pas d'un jour sur quatre en semaine et d'un sur deux pour les samedis, dimanches et jours fériés sans distinction selon le calendrier. Le tableau 1 résume les caractéristiques des trois enquêtes.

Dénombrements

La journée a été divisée en quatre blocs (AM, MIDI, PM, SOIR) d'une durée de 3 h 45 qui font l'objet de dénombrements séparés à un moment choisi au hasard. Le recenseur compte les pêcheurs qu'il inscrit groupe par groupe sur une feuille qui cumule les résultats des quatre blocs de la journée. Si possible, il indique par une flèche entre les blocs si un groupe de pêcheurs était présent lors d'un bloc précédent, ce qui permet de déduire la fréquentation, c'est-à-dire le nombre de pêcheurs différents qui fréquentent le plan d'eau. L'échantillonnage est légèrement biaisé, parce que plus complet dans la portion centrale d'un bloc (AM, MIDI, PM, SOIR) que dans ses extrémités. En 2000 et 2006, ce biais a été éliminé en choisissant au hasard une tranche du bloc sur la base de la durée du dénombrement.

Interview des pêcheurs

Entre les dénombrements, le recenseur interroge les pêcheurs sur l'heure à laquelle ils ont débuté leur pêche et leur remet une carte postale où ces derniers pourront indiquer l'heure de la fin de la pêche, le nombre d'heures pêchées et le résultat de leur journée (poissons capturés et relâchés). Ces cartes postales peuvent être remises directement au recenseur, dans des boîtes près des principaux accès au lac ou mises à la poste (elles ne sont pas affranchies). Pour favoriser le retour des cartes postales, les pêcheurs sont avisés de la tenue d'un tirage en fin de saison parmi ceux qui les auront retournées. Au moment de l'interview, le recenseur interroge aussi les pêcheurs sur leur profil personnel (provenance, sexe et âge) et leur expérience de pêche (années d'expérience au touladi et effort annuel pour cette espèce). Il note aussi leur adresse pour l'envoi d'un questionnaire par la poste.

Enquête postale

En fin de saison, un questionnaire a été envoyé par la poste aux pêcheurs dont le recenseur avait pris les noms au cours de l'été. Le questionnaire est divisé en trois parties : profil du pêcheur, pêche au touladi au Québec et pêche au touladi au lac Clair. Le questionnaire est anonyme et accompagné d'une enveloppe de retour affranchie. Il fait le bilan de la saison de pêche quant aux touladis capturés et conservés en fonction de la gamme de taille protégée, de même qu'il mesure la satisfaction du pêcheur face à cette mesure (voir annexe). Le questionnaire utilisé en 1994 et 2000 est le même; il fut modifié en 2006 pour tenir compte de la nouvelle réglementation. Il y eut un rappel téléphonique pour ceux qui n'avaient pas retourné leur questionnaire à chaque enquête.

Traitements statistiques

Les enquêtes de pêche se prêtent mal aux méthodes statistiques usuelles qui reposent sur une distribution Normale (en forme de cloche) des données. Le nombre de pêcheurs par jour et le nombre de captures par pêcheur sont des variables de dénombrement, donc discrètes et souvent nulles, dont la distribution est asymétrique. En effet, les

pêcheurs sont relativement peu nombreux et les captures plutôt rares. Quand les échantillons sont grands et l'asymétrie faible, on peut utiliser l'approximation Normale pour estimer les paramètres de la population. Dans le cas contraire, on peut recourir à la simulation par ré-échantillonnage par permutation dans les données recueillies (Manly, 1991). La principale limite de cette technique pour estimer les paramètres de la population est qu'elle repose sur la qualité du plan d'échantillonnage. Dans le cas présent, cette technique est uniquement utilisée pour estimer l'effort de pêche à partir des dénombrements des pêcheurs et nous estimons que le plan d'échantillonnage systématique de la saison de pêche est valable.

Données biologiques

Le lac Clair a fait l'objet de plusieurs pêches scientifiques pour suivre l'évolution de la population de touladis. Ces pêches scientifiques ont été réalisées selon le même protocole quant au moment de la pêche et quant au type, nombre et profondeur des engins de pêche (MEF, 1994). Les données morphométriques (longueur, masse) et biologiques (sexe, maturité sexuelle et contenu stomacal) ont été prises sur le terrain. Les otolithes ont été prélevées pour la détermination de l'âge, laquelle a été effectuée au laboratoire sous loupe binoculaire par le même technicien pour toutes les campagnes de pêche.

Résultats

Fréquentation, effort et récolte par la pêche sportive

Dénombrements et effort de pêche

Le tableau 2 résume les résultats des dénombrements obtenus selon les trois enquêtes.

Tableau 2. Nombre de groupes et de pêcheurs dénombrés selon les blocs, strates et années d'enquête

Strate	Bloc	1994 (n=33)		2000 (n=33)		2006 (n=22)	
		Groupes	Pêcheurs	Groupes	Pêcheurs	Groupes	Pêcheurs
Semaine	AM	9	15	21	42	8	13
	MIDI	13	26	21	38	11	23
	PM	21	45	15	29	14	29
	SOIR	39	84	30	64	9	19
Fin de semaine	AM	11	21	20	38	16	32
	MIDI	32	67	29	64	22	53
	PM	33	70	29	69	15	34
	SOIR	29	57	42	89	17	35

Notons que la taille des groupes dénombrés est sensiblement la même d'une enquête à l'autre, soit 2,1 pêcheurs, ce qui permet de traiter les données en ne considérant que les décomptes de pêcheurs. Les valeurs moyennes par bloc sont détaillées dans le tableau 3, les cellules en grisé indiquant la valeur la plus élevée, selon les enquêtes, entre la semaine et la fin de semaine pour un bloc donné.

Tableau 3. Nombre moyen de pêcheurs dénombrés selon les blocs, strates et années d'enquête

Strate	Bloc	Nombre de pêcheurs		
		1994	2000	2006
Semaine	AM	1,15	2,80	1,86
	MIDI	2,00	2,53	3,29
	PM	3,46	1,93	4,14
	SOIR	6,46	4,27	2,71
Effort (heures)		3234,8	2810,4	2025,0
Fin de semaine	AM	1,11	2,24	2,13
	MIDI	3,53	3,76	3,53
	PM	3,89	4,06	2,27
	SOIR	3,00	5,24	2,33
Effort (heures)		1340,4	1778,6	808,0
Total (heures)		4575,2	4589,1	2833,0

L'effort de pêche est directement déduit des dénombrements, en respectant l'effort d'échantillonnage par strate (tableau 1) et la durée des blocs (3h45) échantillonnés.

L'effort de pêche est presque identique en 1994 et 2000; il diminue de 38% en 2006 alors que la durée de la saison de pêche a diminué de 32%. Ces résultats indiquent que l'effort total semble principalement fonction de la durée de la saison de pêche au lac Clair.

Pour une comparaison statistique de l'effort global, il faut d'abord juger de la pertinence de la stratification semaine/fin de semaine. Les résultats du tableau 3 montrent qu'en 1994 et 2006, le nombre moyen de pêcheurs dénombré était plus grand en fin de semaine pour deux des quatre blocs journaliers seulement et pour trois des quatre blocs en 2000. Pour l'ensemble des trois enquêtes, l'hypothèse d'une fréquentation plus grande en fin de semaine est donc fautive a priori pour 5 des 12 blocs journaliers. Nous avons donc comparé les blocs journaliers de semaine et de fin de semaine deux à deux (exemple : AM VS AM) pour chaque enquête pour vérifier s'il y avait une différence entre ceux-ci. Comme il s'agit d'une variable de dénombrement, la distribution d'échantillonnage obéit à une loi de Poisson et non à une loi Normale (Scherrer, 1984). Toutefois, les échantillons sont souvent insuffisants pour satisfaire à l'inégalité de Cochran (Scherrer, 1984) et les intervalles de confiance ne peuvent être calculés ainsi, même approximativement. Ces comparaisons ont été réalisées par ré-échantillonnage (Manly, 1991). Le tableau 4 montre la probabilité d'obtenir une différence aussi ou plus grande que celle observée (Do) suite à 1000 ré-échantillonnages dans chaque cas.

Tableau 4. Probabilité d'observer les différences observées (Do) entre les nombres de pêcheurs en semaine et fin de semaine

Enquête	Bloc	Nombre moyen de pêcheurs		Différence observée (absolue)	Probabilité d'une différence $\geq Do$
		Semaine	Fin de semaine		
1994	AM	1,15	1,11	0,046	1,000
	MIDI	2,00	3,53	1,526	0,198
	PM	3,46	3,89	0,223	0,881
	SOIR	6,46	3,00	3,462	0,049
2000	AM	2,80	2,24	0,565	0,465
	MIDI	2,53	3,76	1,231	0,255
	PM	1,93	4,06	2,125	0,158
	SOIR	4,27	5,24	0,970	0,530
2006	AM	1,86	2,13	0,276	0,953
	MIDI	3,29	3,53	0,248	0,920
	PM	4,14	2,27	1,876	0,339
	SOIR	2,71	2,33	0,381	0,876

Les résultats indiquent que, à une exception près (1994, SOIR), les probabilités d'obtenir des différences aussi grande que celles observées (en valeur absolue) entre les dénombrements moyens de pêcheurs en semaine et en fin de semaine varient de 20% à 100%. On peut en conclure qu'il n'y a pas de différence entre les strates et regrouper les données de semaine et de fin de semaine pour estimer les intervalles de confiance de l'effort total. Dans ce cas, les effectifs (n) sont suffisants ($n * moyenne > 20$) pour calculer les limites approximatives des intervalles de confiance de variables de dénombrement, tel que suggéré par Scherrer (1984). Les résultats sont présentés dans

le tableau 5, pour l'ensemble des saisons de pêche et en excluant le mois de juin en 1994 et 2000.

Tableau 5. Effort de pêche comparé des saisons 1994, 2000 et 2006

Enquête	Effort total en heures	
	Estimé	Intervalle de confiance (P=0,95)
1994 Juin – sept.	4418,5	3032,7 à 5994,2
2000 Juin – sept.	4871,3	3588,7 à 6341,6
1994 Juillet-sept.	2706,6	1624,9 à 3986,0
2000 Juillet-sept.	2992,5	2058,9 à 4120,7
2006 Juillet-sept.	2677,5	1325,3 à 4224,4

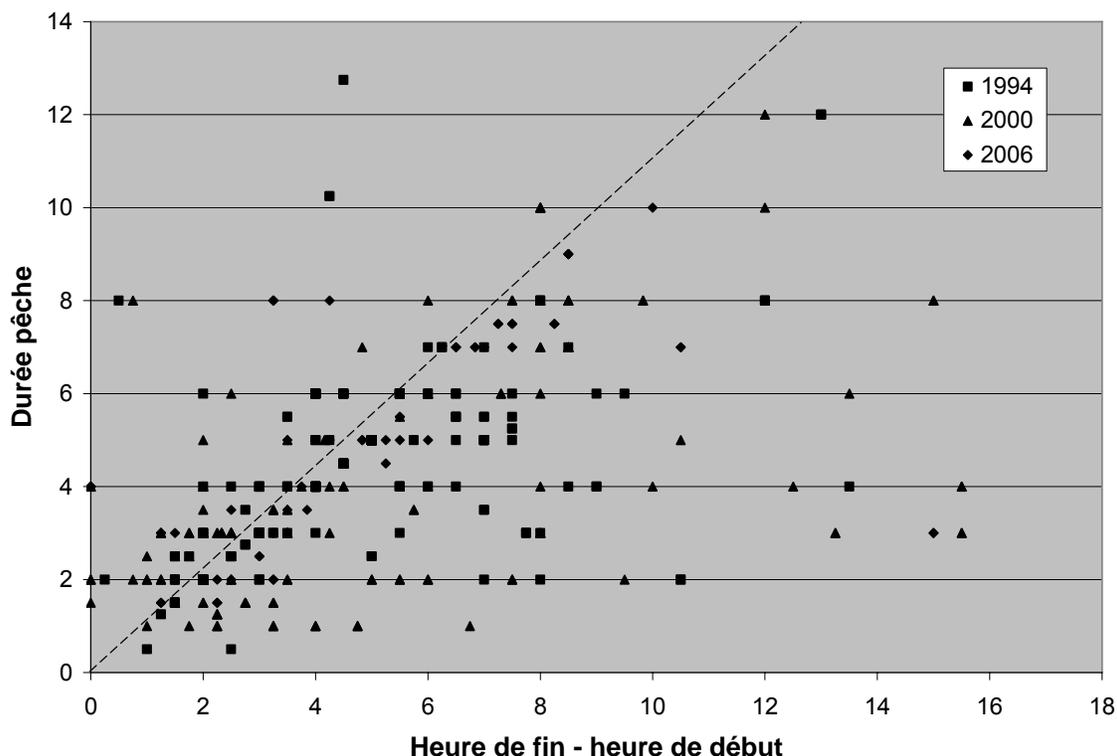
Les estimés obtenus sont légèrement différents de ceux du tableau 3, parce que ces derniers sont affectés par l'effort d'échantillonnage différent en semaine et en fin de semaine. L'effort total en 2006 est significativement plus bas qu'en 1994 et 2000, mais ce n'est plus le cas quand on ne compare que les mois de juillet à septembre, communs aux trois enquêtes. Les estimés très semblables dans ce cas indiquent que l'effort de pêche déployé est stable selon la période de l'année où elle s'exerce.

Durée de pêche et fréquentation

La fréquentation est exprimée en nombre de pêcheurs (un pêcheur = un jour de pêche) et dépend de la durée individuelle de l'activité de pêche. La durée de l'activité est fournie par les pêcheurs sur les cartes postales qu'ils doivent retourner à la fin de leur journée de pêche. Deux données sont recueillies pour valider cette information. L'enquêteur note l'heure à laquelle le pêcheur déclare avoir débuté sa journée de pêche et le pêcheur indique sur la carte postale l'heure de fin de pêche et le nombre total d'heures de pêche de sa journée.

La figure 1 illustre la durée de pêche rapportée en fonction de la période déduite entre l'heure de fin de pêche inscrite sur les cartes postales et l'heure de début de pêche déclarée à l'enquêteur. La durée de pêche devrait être plus petite que la période entre les moments de début et de fin de pêche, donc sous la diagonale en tireté. Globalement, 37% des pêcheurs rapportent une durée de pêche plus grande que la période au cours de laquelle ils auraient réalisé leur activité, une différence qui peut être due à l'imprécision liée au moment du début ou de la fin de la pêche. Toutefois, 28% des pêcheurs rapportent une durée de pêche supérieure de plus de 30 minutes à la période déduite d'activité et cette proportion est encore de 19% pour une durée de plus d'une heure et de près de 11% pour une durée de plus de deux heures. L'estimation la plus précise de la durée de pêche est donc celle déclarée par les pêcheurs sur les cartes postales.

Figure 1. Relation entre la durée de pêche rapportée et la longueur de la période déclarée au cours de laquelle elle aurait été réalisée



La durée moyenne de pêche varie d'une enquête à l'autre, passant de 4,26 heures en 1994 à 3,85 heures en 2000 et 4,82 heures en 2006 (tableau 6). Les données n'ont pas une distribution Normale. Un test de comparaison multiple Kruskal-Wallis distingue les années 2000 et 2006 ($Z_{\alpha_{0,05/6}}=2,31$; $Z_{H_{2000-2006}}:3,14$). Comme la durée de pêche peut dépendre de la taille des groupes et qu'il provient d'un sous-échantillon, on a vérifié l'indépendance entre ces deux variables pour chaque année d'enquête.

Tableau 6. Durée moyenne de pêche en fonction de la taille du groupe, par enquête

Nombre de pêcheurs par groupe	1994		2000		2006	
	Durée de pêche (hr)	n	Durée de pêche (hr)	n	Durée de pêche (hr)	n
1	3,79	21	3,67	12	3,81	13
2	3,96	91	3,76	215	4,73	47
3	4,79	60	4,09	17	7,38	8
4	5,00	8	4,27	11	2,42	6
5	-	-	5,5	8	-	-

La durée de pêche augmente avec la taille du groupe, une tendance qui semble se répéter à chaque enquête. Un test de Kruskal-Wallis sur les données de chaque enquête montre des différences significatives en 1994 et 2006. Lors de ces enquêtes, les membres de groupes de 3 pêcheurs ont pêché plus longtemps que ceux d'un ou

deux pêcheurs (et que ceux de 4 pêcheurs en 2006). La taille moyenne du groupe auxquels appartenaient les pêcheurs qui ont retourné leur carte postale ne peut être comparée à celle de l'ensemble des groupes dénombrés par les enquêteurs. En effet, cette moyenne est biaisée, car la taille du groupe est comptée dans la moyenne pour chaque pêcheur du groupe qui retourne sa carte postale, ce qui favorise les groupes qui comptent le plus de pêcheurs. Le tableau 7 montre la proportion des groupes de pêcheurs selon leur taille lors des dénombrements, de l'interview et dans l'échantillon des cartes postales retournées. Les résultats indiquent que la proportion des petits groupes (1 ou 2 pêcheurs) est plus grande dans les interviews et les cartes postales retournées que leur proportion dans les dénombrements, au contraire des groupes plus gros (3 à 5 pêcheurs). L'échantillon des pêcheurs qui retournent leur carte postale n'est donc pas représentatif des groupes de pêcheurs dénombrés en ce qui concerne leur taille.

Tableau 7. Pêcheurs par groupe selon les recensements, les interviews et les cartes postales retournées

Pêcheurs par groupe	1994			2000			2006		
	Recensements	Interviews	Cartes postales	Recensements	Interviews	Cartes postales	Recensements	Interviews	Cartes postales
1	4,0%	10,1%	5,1%	1,8%	4,9%	2,3%	3,2%	9,0%	8,4%
2	49,9%	55,4%	43,9%	66,7%	75,2%	74,4%	47,1%	54,2%	60,6%
3	38,8%	30,2%	43,4%	22,4%	11,9%	8,5%	30,1%	21,3%	15,5%
4	7,3%	4,3%	7,7%	6,6%	4,9%	8,0%	19,7%	15,5%	15,5%
5	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%	3,1%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%

Il n'y a pas de différence statistique pour la durée moyenne de pêche entre la semaine et la fin de semaine. En conséquence, la durée moyenne de pêche par groupe a été recalculée en fonction de la distribution du nombre de pêcheurs par groupes dénombrés, soit 4,12 heures en moyenne en 1994, 3,81 heures en 2000 et 4,93 heures en 2006. La fréquentation fut de 1072,5 pêcheurs en 1994, 1278,6 pêcheurs en 2000 et 543,1 pêcheurs en 2006. Le raccourcissement de la saison de pêche d'un tiers s'est donc traduit par une baisse de fréquentation de 49% par rapport à 1994 et de 58% par rapport à 2000.

Captures et succès de pêche

Les résultats du tableau 8 proviennent exclusivement des cartes postales retournées par les pêcheurs.

La proportion de touladis conservés par les pêcheurs était de 44,7% en 1994 et de 59,3% en 2000; elle n'était plus que de 18,2% en 2006. Cette différence n'est pas due à la réduction de la saison de pêche, puisque les proportions sont presque les mêmes pour la période comparable à celle de 2006, soit de juillet à septembre : 42,6% en 1994 et 58,5% en 2000. Par contre, le succès de pêche a augmenté. Pour la période de juillet à septembre, le succès était de 0,42 touladi/heure en 1994, de 0,31 touladi/heure en 2000 et de 0,51 touladi/heure en 2006.

Tableau 8. Captures de touladis selon les enquêtes

Enquête	Période	Nombre de touladis			Effort (heures)	Succès (touladi/heure)
		Capturés	Conservés	% cons.		
1994	Juin-sept.	300	134	44,7%	767,0 h	0,39
	Juil.-sept.	230	98	42,6%	545,0 h	0,42
2000	Juin-sept.	324	192	59,3%	1012,3 h	0,32
	Juil.-sept.	193	113	58,5%	625,3 h	0,31
2006	Juil.-sept.	176	32	18,2%	345,5 h	0,51

La grande variabilité des données de pêche ne permet pas de tester s'il y a une différence statistique entre les enquêtes quant au succès de pêche. Le succès de pêche est une variable ratio, calculée à partir des captures et de la durée de pêche. Les figures 1, 2 et 3 illustrent les relations entre la durée de pêche et les captures de touladi à partir des données indiquées sur les fiches en 1994, 2000 et 2006.

Les droites de régression ont été forcées par l'origine, puisque le succès est nul lorsque la durée de pêche est nulle. Les résultats montrent que les relations entre le nombre de touladis capturés et la durée de pêche sont positives mais très faibles. La durée de pêche explique 6% de la variation des captures de touladis en 1994, 0,3% en 2000 et 16% en 2006.

Figure 1. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 1994

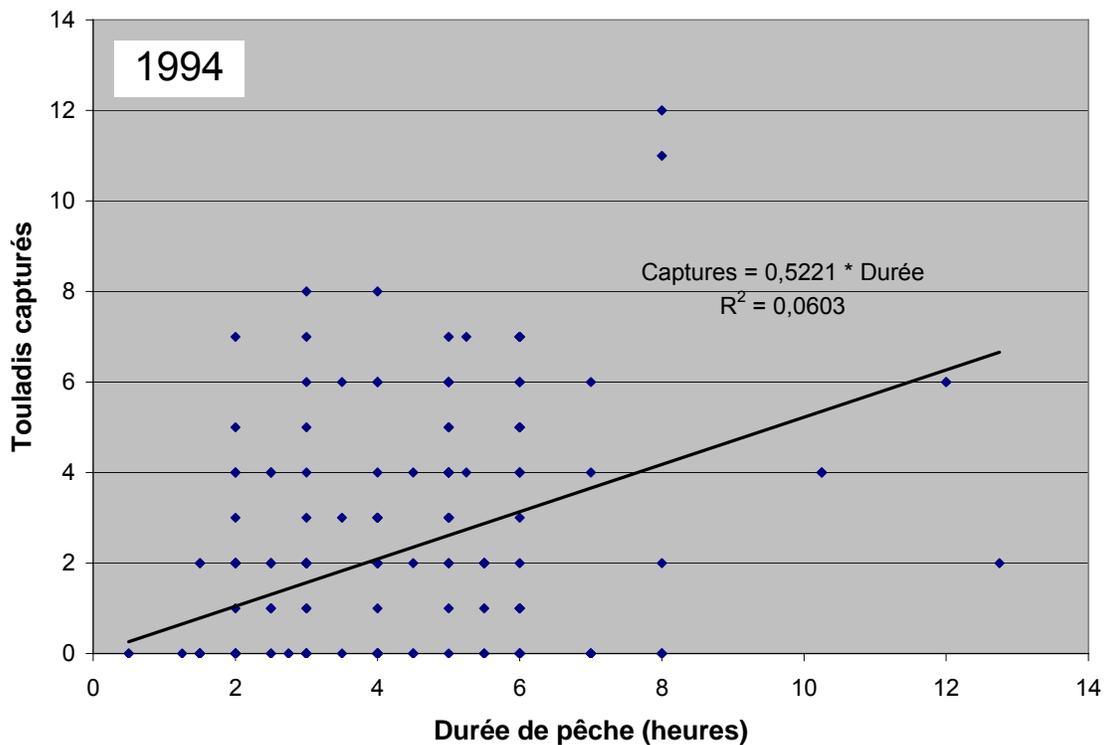


Figure 2. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 2000

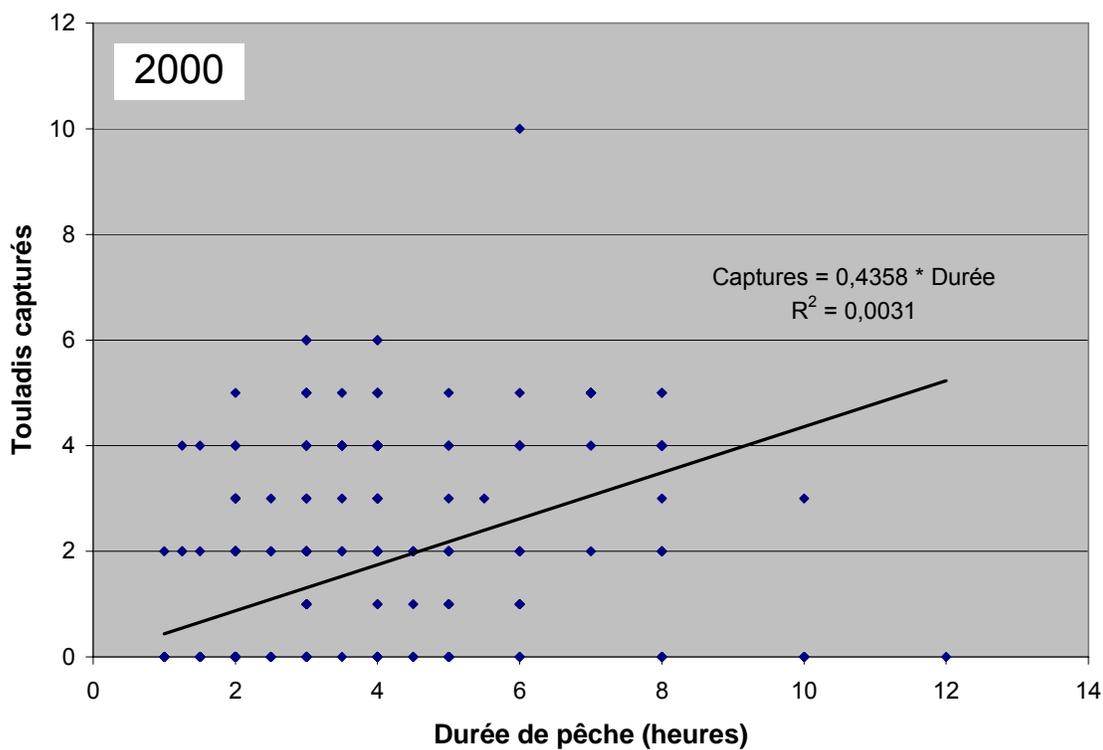
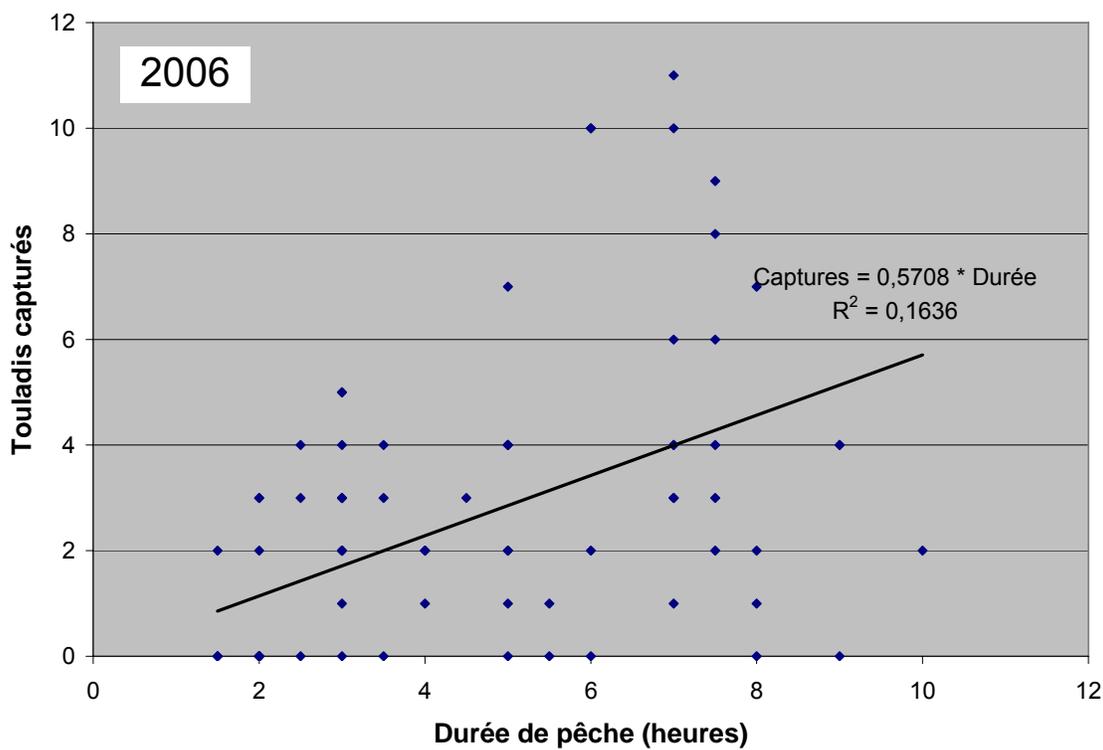


Figure 3. Relation entre la durée de pêche et les captures de touladis en 2006



Profil, habitudes et satisfaction des pêcheurs

Représentativité des échantillons

Les pêcheurs étaient interrogés, à la fois pendant l'interview et à la fois dans le questionnaire postal, sur certaines caractéristiques permettant de juger de la représentativité des échantillons. Ces données ne sont cependant pas disponibles pour les interviews de 1994. L'origine des pêcheurs (tableau 9) est établie selon les régions administratives du gouvernement du Québec.

Tableau 9. Provenance des répondants à l'interview et à l'enquête postale

Région d'origine	1994		2000				2006			
	Enquête postale		Interview		Enquête postale		Interview		Enquête postale	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1		0,0%		0,0%		0,0%	1	1,0%	3	8,3%
2	1	2,4%	1	0,9%		0,0%	1	1,0%		0,0%
3	1	2,4%	1	0,9%		0,0%	3	2,9%	3	8,3%
4	22	53,7%	78	67,2%	22	75,9%	62	59,0%	23	63,9%
5	15	36,6%		0,0%	1	3,4%		0,0%		0,0%
6		0,0%	3	2,6%	2	6,9%	3	2,9%	5	13,9%
7		0,0%	2	1,7%		0,0%		0,0%		0,0%
8		0,0%	1	0,9%	2	6,9%		0,0%		0,0%
9		0,0%		0,0%	1	3,4%		0,0%		0,0%
11	1	2,4%	2	1,7%		0,0%		0,0%		0,0%
12		0,0%		0,0%		0,0%	3	2,9%		0,0%
13		0,0%		0,0%		0,0%	3	2,9%		0,0%
14		0,0%	2	1,7%		0,0%	4	3,8%		0,0%
15		0,0%	2	1,7%		0,0%	2	1,9%		0,0%
16	1	2,4%	12	10,3%	1	3,4%	14	13,3%	2	5,6%
17		0,0%	10	8,6%		0,0%	9	8,6%		0,0%
Extérieur		0,0%	2	1,7%		0,0%		0,0%		0,0%

Le tableau 10 résume les autres caractéristiques des répondants aux interviews et enquêtes postales; les cellules en grisé indiquent des différences significatives entre les modes d'enquête (interview et questionnaire postal) par critère. La distribution des valeurs de l'âge et de l'expérience de pêche sont plus ou moins normales (selon l'inéquation de Cochran, voir Sherrer, 1984) et permettent le calcul d'intervalles de confiance. Ce n'est pas le cas pour l'effort (en jours) consacré annuellement à la pêche, lequel varie entre 1 et 200. Les répondants à l'enquête postale sont plus âgés que ceux de l'interview en 2000 et en 2006; il n'y a pas de différence dans la proportion d'hommes et de femmes entre les trois enquêtes postales, ni entre les deux échantillons d'interviews (2000 et 2006). Les répondants à l'enquête postale ont plus d'expérience de pêche que ceux de l'interview en 2000; il n'y a pas de différence dans l'expérience des répondants entre les trois enquêtes postales, ni entre les deux échantillons d'interviews (2000 et 2006).

Tableau 10. Age, sexe, expérience et effort de pêche des répondants

Critère	1994		2000				2006			
	Enquête postale		Interview		Enquête postale		Interview		Enquête postale	
Sexe	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Femme	10	24,4%	30	25,9%	5	17,2%	28	25,5%	11	31,4%
Homme	31	75,6%	86	74,1%	24	82,8%	82	74,5%	24	68,6%
Âge moyen (interv.95%)	42,9 (38,2-47,6)		39,5 (36,4-42,6)		48,0 (40,7-55,3)		40,2 (36,7-43,7)		48,2 (42,2-54,3)	
Expérience (interv.95%)	8,4 (5,9-10,9)		7,1 (5,8-8,4)		11,5 (7,8-15,2)		10,1 (7,7-12,5)		11,9 (N.D.)	
Effort annuel (jours)	25,3		18,3		29,9		17,7		18,5	

Dans les cas où les distributions des valeurs ne permettent pas le calcul d'intervalles de confiance, celles-ci ont été comparées par ré-échantillonnage. Cette technique permet d'évaluer la probabilité d'obtenir la différence observée entre deux échantillons en les regroupant et en tirant au hasard des échantillons semblables un grand nombre de fois (10000 dans le cas présent). La probabilité d'observer une différence de 1,8 années dans l'expérience de pêche des répondants aux interviews et à l'enquête postale en 2006 est de 22,1%, donc non-significative. La différence entre l'effort annuel de pêche déclaré par les répondants aux interviews et à l'enquête postale est de 11,6 ans en 2000 et de 0,8 an seulement en 2006. La probabilité d'observer de telles différences est hautement significative dans le premier cas (0,27%) et non-significative dans le second (40,7%).

Effort de pêche au touladi

Le nombre de jours consacrés à la pêche, et plus spécifiquement à celle au touladi, varie selon les années (tableau 11). Il n'y a pas de différence statistique entre les trois enquêtes quant à l'effort de pêche annuel, mais il y en a une entre les répondants de 2000 et de 2006 quant à l'effort annuel consacré à la pêche au touladi (test de comparaison multiple de Tukey-Kramer). La proportion des répondants qui ne pêchent le touladi qu'au lac Clair varie avec les années ($X^2_{\text{obs}}=7,27$; $X^2_{0,05(2)}=5,99$). Elle semble nettement plus élevée en 2000 et 2006 qu'en 1994.

Tableau 11. Effort de pêche et fréquentation du lac Clair

Critère	1994	2000	2006
Effort de pêche (jours) annuel pour toutes espèces	25,3	29,9	18,5
Effort de pêche (jours) annuel pour le touladi	11,7	16,6	5,8
Proportion qui pêche le touladi uniquement au lac Clair	58,5%	86,2%	77,8%

Satisfaction de la pêche au touladi au Québec

Le nombre de répondants sur cette question est faible, particulièrement en 2000 où la proportion de ceux qui ne pêchent le touladi qu'au lac Clair est très élevée. Les effectifs sont trop faibles pour porter un jugement statistique sur les différences observées. En 1994 et 2000, la majorité des répondants fréquentaient le territoire libre (tableau 12). En 2006, la moitié des répondants fréquentaient plutôt les réserves et parcs, une tendance à la hausse depuis l'enquête de 1994.

Tableau 12. Autres territoires fréquentés par les répondants pour le touladi

Territoires fréquentés	Proportion de répondants par enquête		
	1994	2000	2006
Zecs	17,6 %	16,7 %	7,1 %
Pourvoiries	17,6 %	16,7 %	21,4 %
Réserves et parcs	5,9 %	16,7 %	50,0 %
Territoire libre	76,5 %	66,7 %	42,9%
Autre	5,9 %	16,7 %	7,1 %

Tableau 13. Satisfaction pour la pêche au touladi au Québec

Critère	Proportion de réponses positives par enquête		
	1994	2000	2006
Nombre de captures	82,4 %	58,3 %	52,6%
Taille des prises	76,5 %	72,7%	27,8 %
Remise à l'eau	58,8 %	50,0 %	55,6 %
Pêche l'année suivante	100 %	100 %	95,2 %
- Plus de temps	23,5%	11,1%	5,0%
- Même temps	70,6%	77,8%	80,0%
- Moins de temps	5,9%	11,1%	15,0%

La satisfaction était mesurée par trois critères (tableau 13) : le nombre de captures, la taille des prises et la remise à l'eau des prises. La proportion de répondants satisfaits semble stable pour l'obligation réglementaire de remise à l'eau (entre 50% et 59%). La satisfaction était élevée en 1994 quant au nombre de captures, plus faible en 2000 et 2006. La satisfaction quant à la taille des prises était aussi élevée en 1994 et 2000 (plus de 70%), mais elle a chuté en 2006 (moins de 30%). Presque tous les répondants prévoient pêcher de nouveau le touladi l'année suivante et y consacrer au moins le même temps.

Satisfaction de la pêche au touladi au lac Clair

Les résultats sur la satisfaction de la pêche au touladi au lac Clair (tableau 14) sont très semblables à ceux de la pêche au touladi au Québec (tableau 13). Pour les trois enquêtes, la satisfaction est plutôt élevée quant au nombre de capture (entre 66% et 77%) et mitigée quant à l'obligation de remettre des touladis à l'eau (entre 45% et 50%). En 1994 et 2000, la majorité des répondants était satisfaite de la taille des prises (66%

et 61% respectivement); cette proportion n'était plus que de 21% en 2006. Néanmoins, les répondants prévoyaient massivement (94%) pêcher de nouveau le touladi au lac Clair l'année suivante, comme c'était le cas en 1994 (93%) et 2000 (100%), y consacrant au moins le même temps (88% en 2006, 95% et 96% en 1994 et 2000).

Tableau 14. Satisfaction pour la pêche au touladi au lac Clair

Critère	Proportion de réponses positives par enquête		
	1994	2000	2006
Nombre de captures	76,9 %	65,5 %	68,8 %
Taille des prises	65,8 %	60,7 %	21,2 %
Remise à l'eau	44,7 %	50,0 %	45,2 %
Pêche l'année suivante	92,7 %	100 %	94,3 %
- Plus de temps	23,7%	10,7%	9,1%
- Même temps	71,1%	85,7%	78,8%
- Moins de temps	5,3%	3,6%	12,1%

Lors des enquêtes de 1994 et 2000, la réglementation imposait la remise à l'eau des touladis de 35 à 50 cm. En 2006, une taille minimale de 40 cm était en vigueur au lac Clair. Contrairement aux autres enquêtes toutefois, les pêcheurs en 2000 n'ont pas été interrogés sur le nombre de touladis de taille illégale qu'ils auraient conservé. Le tableau 15 montre résumé les captures déclarées par les répondants aux trois enquêtes, en fonction des tailles réglementaires.

Tableau 15. Nombre de touladis relâchés et conservés au lac Clair

Critère	Nombre total de captures déclarées				
	Taille (cm)	1994	2000	Taille (cm)	2006
Touladis relâchés					
- taille légale	<35	158	124	>40	4
	>50	3	18		
- taille protégée	35-50	487	213	<40	521
Touladis conservés					
- taille légale	<35	336	287	>40	81
	>50	85	31		
- taille protégée	35-50	0	N.D.	<40	10
Conservés/total		39,4%	(47,3%)		14,8%
Total/répondant		26,1	(23,6)		16,2

Si on considère que les répondants ont déclaré l'ensemble de leurs captures de touladi (note : les touladis conservés de taille illégale n'ont pas été comptabilisés en 2000), le nombre moyen de captures par répondant est passé de 26,1 en 1994 à 16,2 en 2006. Toutefois, ces différences ne sont pas significatives (test de comparaison multiple de Tukey-Kramer). Le passage d'une gamme de taille protégée (35 à 50 cm) à une taille minimale (40 cm au lac Clair) a entraîné une baisse de la proportion des touladis conservés par les répondants : elle était de 39% et 47% en 1994 et 2000; elle n'était plus que de 13,4% en 2006 (poissons de taille légale seulement). Ces proportions sont très différentes ($X^2_{\text{obs}}=163,7$; $X^2_{0,005(2)}=10,6$), mais c'est celle de 2006 qui se distingue très fortement des deux autres (test de contraste, voir Sherrer, 1984).

Les répondants semblent respecter la réglementation sur les tailles protégées pour les touladis. Malgré le fort taux de remise à l'eau en 2006, seulement 4 répondants sur 31 ont déclaré avoir conservé des touladis de taille illégale. Questionnés sur leur perception du respect de cette réglementation par les autres pêcheurs, les répondants ont évalué cette proportion à 63% en 1994, à 35% en 2000 et à 58% en 2006. Les résultats de 2000 sont significativement différents de ceux de 1994 et 2006 (test de comparaison multiple Tukey-Kramer). Des mesures de conservation complémentaires ont été suggérées aux répondants et ceux-ci pouvaient en suggérer d'autres. Les répondants indiquaient leurs préférences par priorité (premier choix, deuxième choix, etc.) Les résultats sont présentés selon le rang moyen attribué à chaque mesure (tableau 16); les valeurs les plus petites identifient les préférences les plus fortes.

Tableau 16. Préférences des mesures de conservation du touladi au lac Clair

Mesure de conservation	Rang moyen		
	1994	2000	2006
Réduction de la saison de pêche	1,8	1,3	1,8
Remise à l'eau complète des prises	3,1	2,6	3,1
Nouvelle limite de taille	1,7	1,5	1,2
1 ^{ère} suggestion du répondant	1,3	1,5	1,2
2 ^{ème} suggestion du répondant	2,0	2,0	2,0

Globalement, les répondants favorisent une nouvelle limite de taille à la réduction de la saison de pêche et surtout à la remise à l'eau de toutes les prises. L'option d'une nouvelle limite de taille gagne en popularité d'une enquête à l'autre. Les mesures suggérées par les répondants ont cependant les préférences les plus élevées. Sur le nombre total de répondants ayant suggéré des mesures (13 à chaque enquête), les thèmes les plus souvent évoqués en 1994 sont de contrôler le dérangement (moto-marines et gros moteurs; 4 répondants sur 13), de fermer complètement la pêche pendant quelques années (3 sur 13) et d'exercer plus de surveillance (3 sur 13). En 2000, les répondants proposent surtout de conserver deux prises de toute taille (6 sur 13), de fermer complètement la pêche (2 sur 13) ou d'ensemencer (2 sur 13). En 2006, les répondants suggèrent plus de surveillance (5 sur 13), de conserver deux prises de toute taille (3 sur 13) ou de fermer complètement la pêche (2 sur 13). Les commentaires des répondants indiquent que la suggestion de conserver deux prises de toute taille est motivée par la mortalité élevée des touladis remis à l'eau.

Les questionnaires de 2000 et 2006 demandaient aux répondants qui pêchaient le lac Clair depuis plus de dix ans d'évaluer l'évolution de la qualité de la pêche, en cotant la situation actuelle sur une échelle de cinq classes (de très supérieure à très inférieure). Cette échelle nominale a été transformée en échelle numérique en allouant aux classes un pointage variant de 1 (très supérieure) à 5 (très inférieure). Le pointage moyen était

très semblable d'une enquête à l'autre : 3,5 en 2000 et 3,6 en 2006, indiquant à chaque fois une dégradation de la qualité de la pêche selon les répondants.

État de la population de touladi au lac Clair

Abondance

Le lac Clair a fait l'objet de pêches scientifiques en 1988, 1993, 1998 et 2003. Ces pêches sont réalisées dans l'habitat préférentiel du touladi en fin d'été, c'est-à-dire dans les eaux profondes qui sont froides et bien oxygénées. A chaque campagne, dix filets de pêche ont été utilisés pendant une période de 18 à 22 heures en moyenne, en couvrant la période nocturne où ils sont plus efficaces. Il n'y a pas de différence statistique entre les profondeurs moyennes des filets de pêche à chaque campagne; elle variait entre 14,6 m (1998) et 17,0 m (1988). L'effort de pêche est exprimé en filet-nuit et les captures totales sont converties en captures par unité d'effort (CPUE) (tableau 17).

Tableau 17. CPUE par espèce par campagne de pêche scientifique

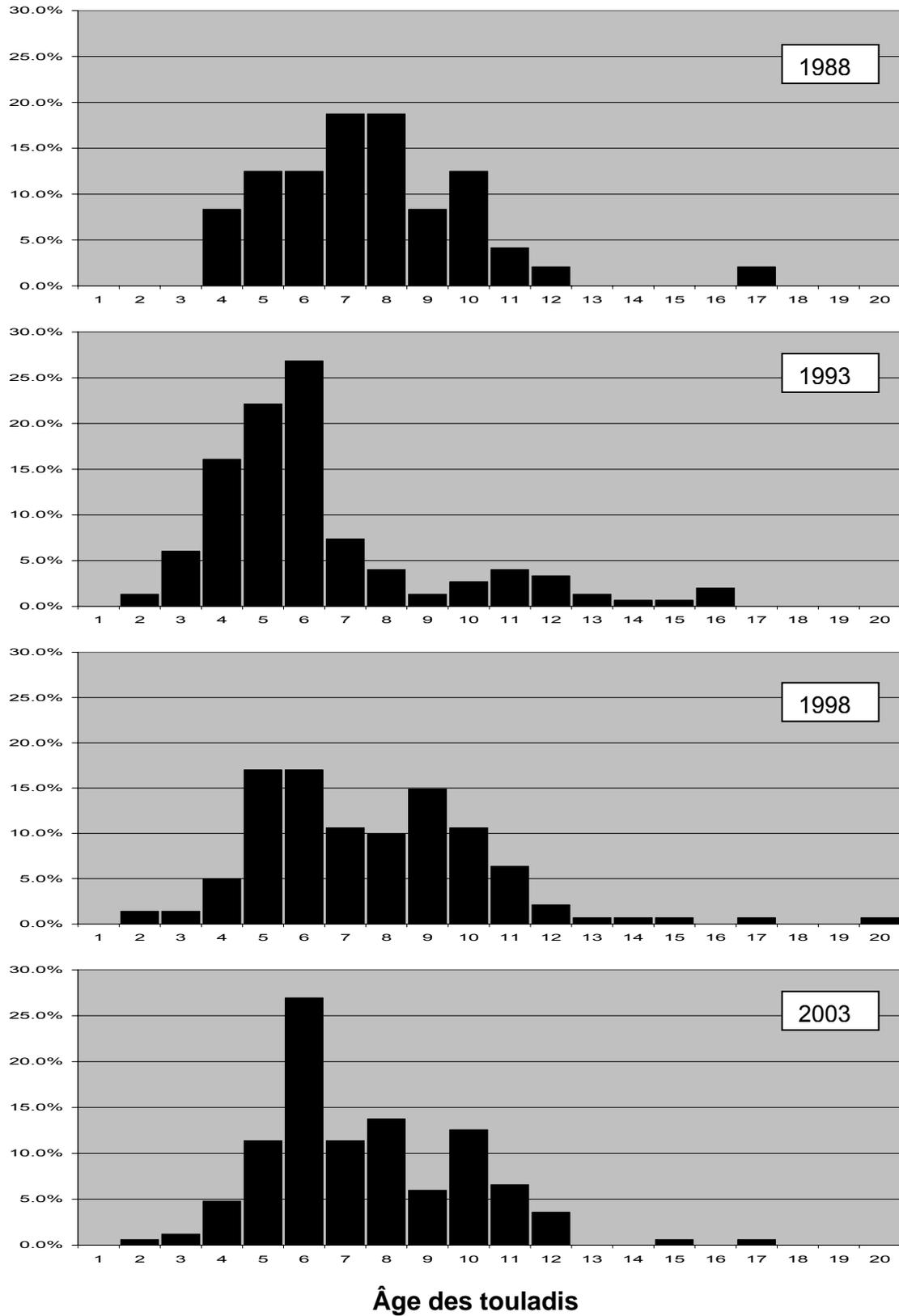
Espèces	Captures par filet-nuit			
	1988	1993	1998	2003
Barbotte brune	-	-	0,2	-
Meunier noir	3,4	4,9	11,7	1,6
Perchaude	0,1	-	8,0	1,8
Touladi	4,8	14,9	14,1	16,7

L'abondance du touladi a significativement augmenté entre 1988 et 1993, et elle est restée élevée par la suite. En 1993, l'augmentation est due à l'abondance des jeunes touladis (6 ans et moins) qui comptaient pour 73% des captures alors qu'ils n'en formaient que 33% en 1988. Cette proportion a baissé par la suite à 42% (1998) et 45% (2003).

Parallèlement, l'âge moyen des touladis capturés a diminué entre 1988 (7,6 ans) et 1993 (6,3 ans), puis est remonté à 7,5 et 7,6 ans en 1998 et 2003. La baisse de l'âge moyen en 1993 est due à la grande abondance de jeunes touladis (figure 4). L'abondance du meunier noir, élevée en 1998, a chuté significativement en 2003 (test de comparaison multiple Tukey-Kramer). Les autres espèces (perchaude et barbotte brune) ne sont habituellement pas capturées aux profondeurs où les filets étaient installés.

En mai 1981, des filets de pêche expérimentale plus courts (30 m VS 60 m) ont été installés à quinze stations à une profondeur moyenne de 6,5 mètres. 90 touladis ont été capturés. Comme l'habitat du touladi n'est pas limité aux eaux profondes au printemps, le volume pêché est plus grand et les CPUE ne peuvent être comparées. L'âge moyen de touladis capturés était de 7,0 ans à ce moment.

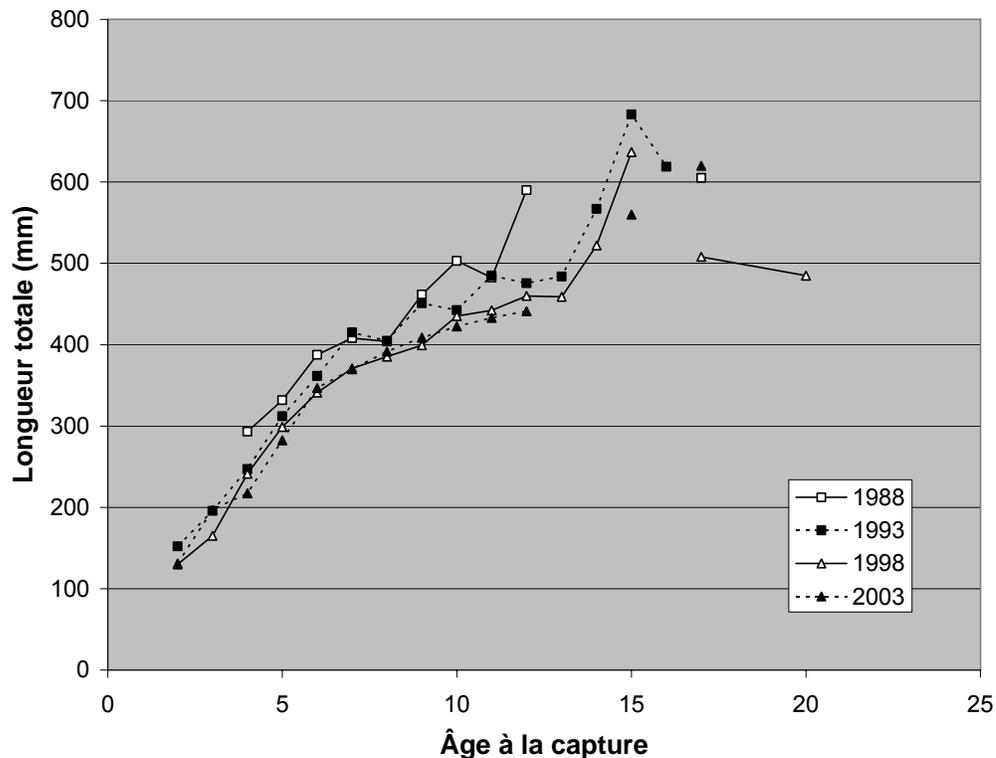
Figure 4. Proportion des touladis capturés par âge par campagne



Croissance

La taille des touladis semble avoir diminué depuis 1988. Comme la taille est reliée à l'âge, la figure 5 montre la taille moyenne à chaque âge des touladis capturés à chaque campagne de pêche.

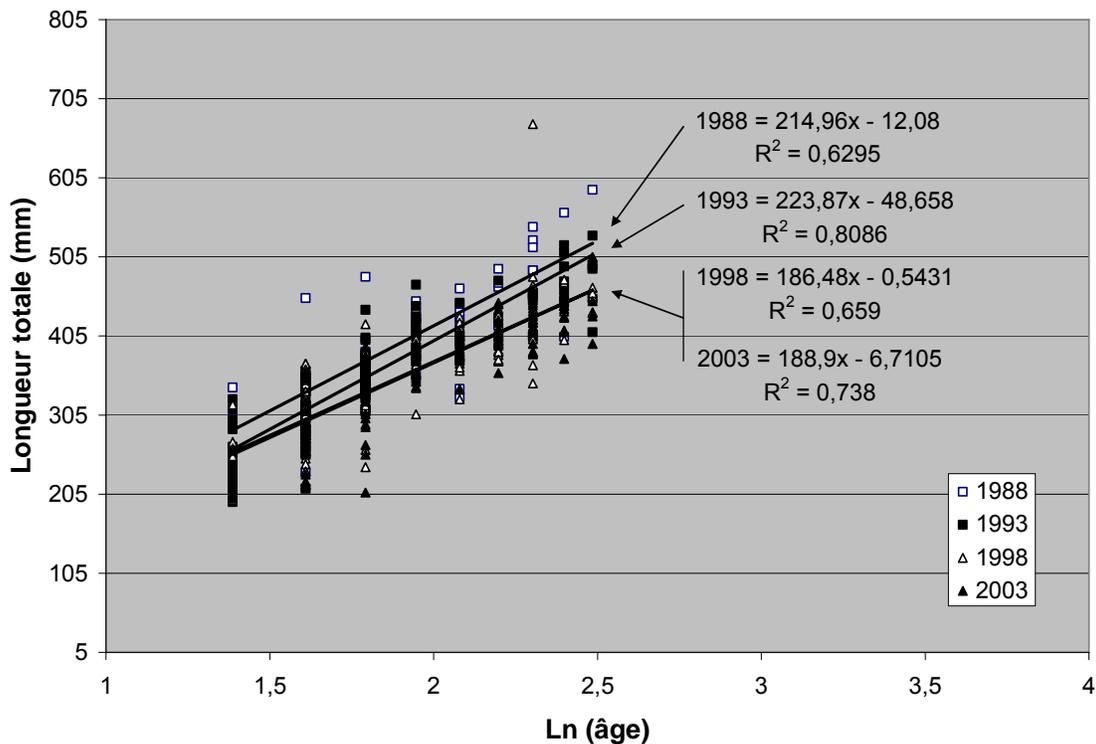
Figure 5. Longueur totale moyenne à la capture selon les campagnes de pêche



Les effectifs sont insuffisants pour distinguer une différence dans les longueurs moyennes à chaque âge selon les années. Une analyse de covariance permet de comparer entre elles les longueurs moyennes des touladis de chaque campagne de pêche en éliminant l'effet de l'âge sur la croissance. La meilleure relation linéaire entre l'âge et la croissance nécessite une transformation logarithmique de l'âge (figure 6). L'analyse a été réalisée sur les touladis d'âge 4 à 12 ans seulement, lesquels étaient présents à toutes les campagnes de pêche. L'analyse de covariance nécessite des échantillons de distribution Normale et d'égale variance. La Normalité des échantillons est acceptée pour les années 1988 et 1993; elle est rejetée pour 1998 à cause d'un très gros poisson de 10 ans (673 mm VS 418 mm de longueur en moyenne) et pour 2003 à cause de très petits poissons de 6 ans (dont un de 207 mm VS 350 mm de longueur en moyenne). La probabilité d'obtenir les variances observées d'une même population est de 0,0499 ce qui est très près du seuil d'acceptation habituel de 0,05. Malgré les écarts mentionnés, on considère que la taille élevée des échantillons (472 poissons pour les quatre campagnes) permet de réaliser l'analyse de covariance en retirant les données extrêmes.

Les résultats montrent que la taille moyenne ajustée à 7,1 ans (âge moyen de l'ensemble des touladis de 4 à 12 ans) est passée de 399,6 mm en 1988 à 375,7 mm en 1993, 355,4 mm en 1998 et 354,6 mm en 2003. La croissance est plus faible en 1998 et 2003 qu'en 1988 (pentes identiques), alors que la baisse de la longueur moyenne en 1993 serait due aux jeunes touladis (pentes différentes, $P=0,001$). On présume que l'abondance des jeunes touladis en 1993 a influencé leur croissance à la baisse et que ce retard de croissance s'est propagé à tous les groupes d'âges en 1998 et 2003. La croissance semble stabilisée, alors que l'abondance est restée élevée, puisqu'il n'y a pas de différence entre les longueurs moyennes ajustées de 1998 et 2003.

Figure 6. Relations entre la longueur totale et le logarithme de l'âge



Maturité sexuelle

La maturité sexuelle semble un peu plus hâtive dans les campagnes récentes. Pour augmenter les effectifs, les données de 1988 et 1993 ont été regroupées, de même que celles de 1998 et 2003. Dans le tableau 18, on a indiqué pour chaque âge la proportion des femelles et des mâles sexuellement matures. L'âge où 50% des femelles étaient matures était de 6,65 ans en 1988-1993 et de 6,26 ans en 1998-2003. Pour les mâles, ces âges étaient respectivement de 5,56 et 5,30 ans. Dans la plupart des populations étudiées par Martin et Olver (1980), les mâles sont sexuellement matures un an avant les femelles.

Tableau 18. Maturité sexuelle par sexe et par campagne

Âge	Proportion des touladis matures			
	Femelles		Mâles	
	1988-1993	1998-2003	1988-1993	1998-2003
2			0,0%	
3	0,0%	0,0%	5,6%	0,0%
4	0,0%	0,0%	22,2%	38,1%
5	0,0%	4,5%	71,4%	77,3%
6	11,1%	43,5%	50,0%	100,0%
7	71,4%	68,4%	42,9%	93,3%
8	87,5%	86,4%	100,0%	100,0%
9	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
10	75,0%	94,7%	60,0%	90,0%
11	66,7%	100,0%	75,0%	100,0%
12	100,0%			100,0%
13	100,0%		100,0%	
14		0,0%	100,0%	
15		100,0%	100,0%	
16	100,0%			100,0%
17	100,0%	100,0%		
20		100,0%	0,0%	

Alimentation

Le tableau 19 recense les items notés dans les estomacs des touladis capturés. Le contenu de l'estomac n'a pas été noté en 1988. Dans les cas où l'espèce de poisson consommée a été notée, il s'agissait toujours de perchaude, une espèce facile à reconnaître même partiellement digérée. Les catégories les plus importantes sont le plancton, les poissons et les estomacs vides. La proportion des estomacs contenant du plancton a diminué depuis 1993, au profit de ceux contenant du poisson. Par contre, la proportion d'estomacs vides a doublé en 2003 par rapport à 1993 et 1998.

Tableau 19. Contenu stomacal des touladis de 1993 à 2003

Item	Proportion des estomacs		
	1993	1998	2003
Crustacé		0,7%	
Inconnu	0,7%	7,1%	
Insectes		1,4%	
Plancton	75,2%	51,1%	37,7%
Poissons	6,0%	20,6%	26,3%
Roche	2,0%	1,4%	
Vide	16,1%	17,7%	35,9%

L'examen de l'alimentation en fonction des groupes d'âges (tableau 20) permet de circonscrire les changements révélés dans le tableau 19. Les jeunes touladis s'alimentent principalement d'invertébrés, puis progressivement de poissons fourrage à mesure qu'ils avancent en âge et en taille (Martin et Olver, 1980). Dans le cas présent, on a séparé les touladis en fonction de leur âge à la maturité sexuelle, entre six et sept

ans. Les résultats montrent que les proportions d'estomacs contenant du plancton, des poissons ou vides sont similaires entre les campagnes pour les poissons de plus de six ans ($\chi^2_{\text{obs}}=2,06$; $\chi^2_{0,05(4)}=9,49$). Les proportions sont très différentes pour les poissons de six ans et moins ($\chi^2_{\text{obs}}=29,4$; $\chi^2_{0,005(4)}=14,86$).

Tableau 20. Alimentation par groupes d'âges de 1993 à 2003

Item	Groupe d'âge	Proportion des estomacs		
		1993	1998	2003
Plancton	6 ans et moins	88,9%	69,5%	41,3%
	Plus de 6 ans	39,0%	37,8%	34,8%
Poisson	6 ans et moins	0,9%	8,5%	17,3%
	Plus de 6 ans	19,5%	29,3%	33,7%
Vide	6 ans et moins	10,2%	10,2%	41,3%
	Plus de 6 ans	31,7%	23,2%	31,5%

Discussion

Impact des modifications réglementaires au lac Clair

Selon les résultats de 2006, la réduction de la saison de pêche d'un mois s'est traduite par une réduction proportionnellement plus grande de l'effort de pêche. Cependant, l'effort de pêche est sensiblement le même que celui déployé dans la période correspondante (juillet-août) en 1994 et en 2000. Notons que les différences observées entre les estimations de 1994 et 2000 calculées en 2002 (Houde, 2002) et celles recalculées en 2006 sont dues en grande partie à la stratification semaine/fin de semaine, laquelle se révèle inutile dans le cas de la pêcherie du lac Clair. La fréquentation a connu une baisse plus importante encore que celle de l'effort, puisque les pêcheurs en 2006 pêchaient plus longtemps en moyenne (4,93 heures) qu'en 1994 (4,12 heures) et 2000 (3,81 heures).

La variabilité des données ne permet pas de porter un jugement statistique sur les différences observées. Par exemple, il y a une relation positive entre la durée de pêche et le succès de pêche, laquelle est difficilement explicable sans considérer la relation négative très étroite entre la durée de pêche et la proportion des touladis conservés. La tableau 21 compare les données de 1994, 2000 et 2006 pour l'effort, la durée de pêche moyenne (non-pondérée en fonction de la taille des groupes), les captures et le succès de pêche par pêcheur pour la période de juillet à septembre seulement.

Tableau 21. Succès et récoltes de pêche pour la période de juillet à septembre

Variable	1994	2000	2006
Effort de pêche total (heures)	2706,6	2992,5	2677,5
Durée moyenne de pêche (heures)	4,13	3,66	4,67
Estimation du nombre de pêcheurs	655,4	818,0	573,3
Touladis capturés par heure	0,42	0,31	0,51
Estimation des captures totales	1136,8	927,7	1365,5
Touladis par pêcheur	1,73	1,13	2,38
% touladis conservés	42,6%	58,5%	18,2%
Touladis conservés par pêcheur	0,74	0,66	0,43

En 2006, malgré un nombre plus élevé de captures de touladis pour un nombre plus faible de pêcheurs, le nombre de touladis conservés par pêcheur est nettement plus faible qu'en 1994 et 2000. La proportion des touladis conservés par les pêcheurs est sensiblement la même selon les déclarations journalières (18,2%) et sur l'ensemble de la saison par les répondants à l'enquête postale (14,8% avec les touladis de taille illégale). Le passage d'une gamme de taille protégée de 35 à 50 cm à une taille minimale de 40 cm a donc un impact important sur la récolte.

Évaluation de la qualité de la pêche sportive

L'évaluation de la qualité de la pêche repose sur les répondants à l'enquête postale, lesquels sont plus ou moins représentatifs des pêcheurs rencontrés pendant la saison

de pêche. La majorité des pêcheurs proviennent de la Mauricie, tant ceux rencontrés sur le lac que les répondants à l'enquête postale. Toutefois, les premiers proviennent de 12 et 11 régions différentes en 2000 et 2006, alors que les seconds proviennent respectivement de 6 et 5 régions seulement (tableau 9). Ces différences sont peu susceptibles d'affecter les résultats, au contraire de l'âge des répondants à l'enquête postale, significativement plus élevé en 2000 et 2006 que celui des pêcheurs interrogés sur le lac. En 2000, les répondants à l'enquête postale avaient aussi plus d'années d'expérience à la pêche et y consacraient plus d'effort (tableau 10).

Tant en 2000 qu'en 2006, les répondants jugeaient pareillement que la qualité de la pêche au lac Clair était légèrement inférieure à celle qu'ils connaissaient dix ans auparavant. Pour les premiers, il n'y avait pas de réglementation particulière pour le touladi vers 1990, alors que la gamme de taille protégée était en vigueur depuis 1993 pour les seconds. On peut donc en déduire, selon les répondants, que la qualité de la pêche s'est dégradée sous la mesure actuelle de taille minimale par rapport à la mesure de la gamme de taille protégée, au même titre qu'elle s'est dégradée sous la mesure de la gamme de taille protégée par rapport à l'absence de mesure réglementaire particulière. Parmi les critères de satisfaction mesurés, la baisse la plus importante était au niveau du nombre de prises en 2000 (-11%), alors qu'elle concernait la taille des prises en 2006 (-40%). Les tendances sont les mêmes quant à la qualité de la pêche au touladi ailleurs qu'au lac Clair. La baisse de satisfaction concernait surtout le nombre de captures en 2000 (-24%) et la taille des prises en 2006 (-45%). Rappelons qu'en 2000 et 2006, la proportion des répondants qui pêchaient le touladi uniquement au lac Clair était beaucoup plus élevée (86% et 78% respectivement) qu'en 1994 (59%) et qu'ils ont progressivement délaissé le territoire libre au profit des réserves fauniques, parcs et pourvoiries pour la pêche au touladi. On peut alors présumer que l'évaluation de la qualité de la pêche au touladi au Québec par les répondants repose principalement sur leur expérience au lac Clair.

Évolution de la population de touladi au lac Clair

Les CPUE observées au lac Clair font de sa population de touladi une des plus dynamiques de la Mauricie, à l'instar de celles des lacs Normand (CPUE = 15,3) et Baude (CPUE = 14,7) de la réserve faunique Saint-Maurice en 1993. La population du lac Clair était abondante au moment de l'entrée en vigueur de la gamme de taille protégée, vraisemblablement dû à un bon recrutement à partir de la fin des années 1980, et elle est restée au même niveau depuis. Cette augmentation de densité s'est traduite par une diminution de la croissance par rapport à celle de 1988, laquelle a débuté avec celle des jeunes touladis tel que constatée en 1993 et était généralisée (du moins jusqu'à l'âge de 12 ans) en 1998 et 2003.

Cette densité élevée aurait induit un changement dans l'alimentation des jeunes touladis surtout. On y retrouve de moins en moins de plancton et de plus en plus de poissons, une alimentation qui devrait favoriser une croissance plus rapide. Mais cette évaluation est uniquement qualitative. La proportion élevée d'estomacs vides en 2003 indique que ce serait plutôt la rareté des proies, et non leur type, qui serait déterminante. Le facteur de condition, qui est le rapport entre la masse et la taille des poissons, semble avoir diminué de 1988 à 2003 (tableau 22).

Tableau 22. Coefficient de condition de Fulton selon les campagnes

Sexe	Stade	Coefficient de condition de Fulton			
		1988	1993	1998	2003
Femelles	Immatures	0,943	0,828	0,826	0,748
	Matures	1,012	0,876	0,843	0,838
Mâles	Immatures	0,938	0,788	0,842	0,760
	Matures	1,006	0,881	0,845	0,846

Les sexes et stades de maturité sont considérés séparément, parce qu'ils peuvent avoir une influence sur la condition des poissons. Les conditions d'application de l'analyse de covariance (Normalité et égalité des variances) ne sont respectées que pour les femelles, immatures et matures. Les rapports entre le logarithme de la masse et celui de la longueur totale (meilleur ajustement linéaire) indiquent qu'il n'y a pas de différence de condition moyenne (ajustée) chez les femelles immatures entre 1988 et 1993, et entre 1993 et 1998. La différence est significative entre 1988 et 1998, 1988 et 2003, de même qu'entre 1993 et 2003. Entre 1998 et 2003, la pente de la relation entre la longueur et la masse est différente, indiquant que le changement n'affecte pas également les poissons de toutes tailles chez ces immatures. Le patron est différent chez les femelles matures : la condition est significativement plus élevée en 1988 qu'en 1993, 1998 et 2003. Pour les immatures, la baisse de condition fut donc plus tardive et plus graduelle (significative seulement sur des périodes de 10 ans). Le tableau 23 permet de comparer la condition des touladis du lac Clair avec celle des touladis des lacs Baude et Normand. Les coefficients de condition au lac Clair en 2003 sont nettement plus bas qu'au lac Normand, et plus bas aussi qu'au lac Baude sauf pour les mâles matures en 1993. Comme au lac Clair, la condition des poissons au lac Baude a diminué de 1988 à 1993, alors que les CPUE sont passées de 7,9 à 14,7 touladis par filet.

Tableau 23. Condition des touladis aux lacs Baude et Normand

Sexe	Stade	Coefficient de condition de Fulton		
		Baude 1988	Baude 1993	Normand 1993
Femelle	Immatures	0,853	0,786	0,889
	Matures	0,930	0,875	0,954
Mâle	Immatures	0,870	0,794	0,832
	Matures	0,937	0,843	0,910
Indéterminé	Immatures	0,915	0,710	0,706

Au lac Clair, l'habitat estival du touladi n'abrite pas d'espèces considérées fourrage, comme le cisco de lac, le grand corégone, le ménomini rond, l'éperlan arc-en-ciel ou les chabots (Vander Zanden et al, 2000). Néanmoins, la communauté de poissons, du moins dans les zones profondes, s'est modifiée avec le temps. La perchaude est rarement capturée au-delà de 9,2 m (Scott et Crossman, 1974). La profondeur individuelle des filets peut expliquer en partie les différences d'abondance des autres espèces que le touladi, rapportées au tableau 17 : 85% des perchaudes ont été capturées dans 2 des 10 filets en 1998. L'abondance du meunier noir semble avoir augmenté entre 1988 et 1998, mais chute brutalement en 2003 alors que la masse

moyenne des individus est la plus élevée (1139 g VS 760 g les campagnes précédentes). Il est possible que les touladis s'alimentent en partie de meuniers noirs, même si ce n'est pas une espèce qu'ils recherchent habituellement, pour compenser la rareté grandissante de nourriture.

Un ralentissement de la croissance, tel qu'observé chez les touladis du lac Clair, devrait se traduire par un retard dans l'atteinte de la maturité sexuelle. On observe pourtant un rajeunissement de l'âge à la maturité, tant chez les mâles que chez les femelles. Il est connu que les touladis planctonophages, dont la croissance et la longévité sont plus faibles que celles des touladis piscivores, sont sexuellement matures à une taille plus petite et plus tôt que les touladis piscivores (Martin et Olver, 1984). Le rajeunissement de l'âge à la maturité est donc un indice que la proportion des touladis à croissance rapide diminue au lac Clair. En effet, une alimentation différente peut expliquer pourquoi des individus de même âge peuvent grandement différer quant à la croissance et taille corporelle (Vander Zanden et al, 2000).

La rareté grandissante des touladis piscivores, seuls susceptibles d'atteindre des grandes tailles, peut être appréciée par la rareté des gros poissons dans la population. Le tableau 24 montre la proportion des touladis selon les classes de tailles (longueurs à la fourche) des mesures réglementaires de la gamme de taille (en vigueur de 1993 à 2001) et de la taille minimale (depuis 2002). La proportion des poissons de plus de 40 cm, correspondant plus ou moins à la taille maximale des touladis d'alimentation planctonophage, est passée de 35% en 1988 à 7,8% en 2003.

Tableau 24. Touladis par classes de tailles réglementaires, de 1988 à 2003

Gamme de taille protégée (de 1993 à 2001)					Taille minimale (depuis 2002)				
Taille (cm)	1988	1993	1998	2003	Taille (cm)	1988	1993	1998	2003
< 35	41,7%	71,8%	62,4%	64,1%	<40	64,6%	84,6%	87,2%	92,2%
35-50	52,1%	25,5%	36,2%	34,7%					
> 50	6,3%	2,7%	1,4%	1,2%	>40	35,4%	15,4%	12,8%	7,8%

La proportion des poissons capturés qui ont été conservés par les pêcheurs était de 45% en 1994, de 59% en 2000 et 18% en 2006. La proportion des touladis de taille réglementaire était de 74,5% en 1993 et de 64,6% en 1998-2003 sous le régime de la gamme de taille protégée; elle n'était plus que de 7,8% seulement en 2003 sous celui de la taille minimale de 40 cm. En comparaison, la proportion de touladis de plus de 40 cm de longueur à la fourche était nettement plus élevée aux lacs Baude et Normand en 1993 : 39% et 49% respectivement. Au lac Baude en 1988, cette proportion était de 61% alors que les CPUE n'étaient que de 7,9 touladis par filet. Les populations des lacs Baude et Clair ont connu une expansion semblable de 1988 à 1993, mais la proportion des touladis de grande taille était beaucoup plus faible au lac Clair ces mêmes années.

La susceptibilité des poissons à la pêche sportive en fonction de leur taille est différente de leur susceptibilité à la pêche scientifique, ce qui explique que la proportion des poissons conservés par les pêcheurs en 2006 est plutôt de l'ordre de 15% à 18% au lac

Clair. Néanmoins, les résultats des pêches scientifiques indiquent que la proportion des touladis de grande taille dans la population est beaucoup plus faible en 2003 qu'en 1988.

Ajustement de la réglementation

La population du lac Clair semble souffrir d'une densité élevée : ralentissement de croissance et baisse de la condition. La réglementation actuelle d'une taille minimale de 40 cm dirige tout le prélèvement sur le segment piscivore de la population, lequel est en régression à cause de la compétition élevée pour la nourriture chez les touladis de moins de 40 cm. Le tableau 25 montre la proportion des touladis matures par sexe par classes de taille de 10 mm.

Tableau 25. Proportion des touladis matures par classe de taille

Longueur fourche (mm)	Proportion des femelles matures				Proportion des mâles matures			
	1988	1993	1998	2003	1988	1993	1998	2003
250			2,9%					
260			2,9%					
270			2,9%			2,5%		
280			5,9%			5,0%	5,5%	1,9%
290			8,8%			7,5%	7,3%	1,9%
300			8,8%	3,1%		12,5%	10,9%	3,7%
310			8,8%	4,7%		25,0%	18,2%	11,1%
320			11,8%	18,8%		40,0%	29,1%	18,5%
330		14,3%	17,6%	39,1%		55,0%	41,8%	37,0%
340		14,3%	35,3%	48,4%		57,5%	52,7%	44,4%
350		23,8%	52,9%	56,3%		62,5%	61,8%	57,4%
360	6,7%	38,1%	64,7%	67,2%	28,6%	70,0%	72,7%	64,8%
370	13,3%	42,9%	70,6%	75,0%	28,6%	72,5%	74,5%	74,1%
380	26,7%	47,6%	70,6%	84,4%	42,9%	75,0%	80,0%	83,3%
390	40,0%	52,4%	76,5%	89,1%	42,9%	75,0%	83,6%	87,0%
400	53,3%	61,9%	85,3%	93,8%	42,9%	82,5%	87,3%	90,7%
410	60,0%	66,7%	88,2%	96,9%	42,9%	85,0%	90,9%	98,1%
420	73,3%	81,0%	91,2%	96,9%	42,9%	87,5%	96,4%	98,1%
430	80,0%	81,0%	91,2%	96,9%	57,1%	87,5%	98,2%	98,1%
440	86,7%	85,7%	94,1%	96,9%	57,1%	92,5%	98,2%	98,1%
450	86,7%	90,5%	94,1%	96,9%	57,1%	92,5%	98,2%	98,1%
460	93,3%	95,2%	94,1%	96,9%	57,1%	92,5%	100,0%	100,0%
470	93,3%	95,2%	94,1%	96,9%	71,4%	92,5%	100,0%	100,0%
480	93,3%	95,2%	94,1%	96,9%	85,7%	92,5%	100,0%	100,0%
500	93,3%	95,2%	94,1%	98,4%	85,7%	92,5%	100,0%	100,0%

En 1988, 40% des femelles matures avaient moins de 40 cm, cette proportion était de 52% en 1993, de 77% en 1998 et de 89% en 2003. Pour les mâles, ces proportions étaient respectivement de 43%, 75%, 84% et 87%. En 1988, 93% des femelles matures et 86% des mâles matures auraient été dans la gamme de taille protégée de 35 à 50

cm; ces proportions n'étaient plus que de 42% et 43% respectivement en 2003, sans que cela n'ait d'influence à la baisse sur la densité. La proportion des touladis matures de 35 à 40 cm protégés par la gamme de taille de 35 à 50 cm est restée sensiblement la même, environ 40%.

La pérennité de la population pourrait être assurée avec une taille minimale plus basse. Environ 75% des touladis matures ont une longueur à la fourche inférieure à 37 cm. Cependant, la fécondité des femelles (nombre d'œufs) augmente avec la taille et l'âge, mais surtout avec la masse (Martin et Olver, 1984). La baisse de condition des femelles matures (de 1988 à 1993) ne semble pas affecter le recrutement, puisque la densité et l'âge moyen sont restés au même niveau en 1998 et 2003. Une telle modification augmenterait la proportion des touladis conservés par les pêcheurs, ce qui répondrait à leur principale insatisfaction. Mais elle ne diminuerait pas la compétition entre les petits touladis, laquelle est responsable du ralentissement de la croissance et de la baisse de condition.

La gamme de taille protégée (35 à 50 cm) semblait mieux adaptée à la situation du lac Clair, puisqu'elle protégeait le segment reproducteur tout en permettant le prélèvement des petits touladis. Toutefois, cette mesure a été en vigueur pendant une dizaine d'années et elle n'a pas diminué la densité ni freiné la baisse de condition des touladis qui en découle. Les jeunes touladis intéressent peu les pêcheurs et sont plus difficiles à capturer puisqu'ils sont souvent confinés dans les eaux les plus profondes (Evans et al, 1991). Dans ces conditions, la diminution de la densité des jeunes touladis ne peut être atteinte qu'en diminuant le recrutement. L'abaissement de la taille minimale permettrait de diminuer le nombre de géniteurs et éventuellement le recrutement, tout en assurant la protection d'une proportion de touladis matures.

Dans la réserve faunique Saint-Maurice, où sont situés les lacs Baude et Normand, il n'y a pas de limite de taille pour les touladis mais un contingentement de la récolte par celui des pêcheurs, en fonction de données historiques de la pêche. Au lac Clair, limiter la récolte par une fermeture anticipée, par exemple, demanderait un suivi très exigeant de l'exploitation par les pêcheurs.

Conclusion et recommandations

Le niveau de population du touladi est très élevé et constant depuis 1993 au lac Clair, une situation exceptionnelle hors des territoires fauniques en Mauricie. Cette abondance élevée coïncide plus ou moins avec l'entrée en vigueur de la réglementation sur la gamme de taille protégée en 1993. De 1988 à 1998, la croissance a ralenti. La proportion des poissons de grande taille a nettement diminué de 1988 à 2003. Il est probable que la protection des touladis de 35 à 50 cm soit responsable de cette situation. Vu l'état de la population de touladi en 2006, la mesure de la taille minimale de 40 cm diminue plus encore le prélèvement par les pêcheurs sportifs et risque d'aggraver la situation.

- Il est recommandé de conserver le principe d'une taille minimale au lac Clair, mais d'abaisser celle-ci à 37 cm. Cette mesure permettrait un prélèvement plus important par les pêcheurs sportifs, tout en conservant une proportion sécuritaire des touladis sexuellement matures.
- Il est aussi recommandé de procéder par communiqué régional plutôt que par publication officielle dans la brochure de pêche. Cette approche permet une grande souplesse dans la mise en vigueur ou non des modalités particulières, ainsi que de réagir rapidement selon le contexte.

L'objectif principal de cette modification réglementaire est d'assurer une meilleure expérience de pêche sportive. A plus long terme, une diminution du recrutement devrait se traduire par une baisse de la densité et une augmentation de la croissance des touladis. La situation particulière du lac Clair demande un suivi récurrent de sa population de touladi.

- Il est recommandé de maintenir la récurrence des pêches scientifiques aux cinq ans au lac Clair, afin de suivre l'impact des mesures réglementaires particulières.

Références

- Cochran, W.G. 1963. *Sampling techniques*. John Wiley and Sons inc.
- Evans, D.O., J.M. Casselman et C.C. Wilcox. 1991. *Effects of exploitation, loss of nursery habitat and stocking on the dynamics and productivity of lake trout populations in Ontario lakes*. Lake trout synthesis, Ontario Ministry of Natural Resources, Toronto.
- Houde, L. 2002. *Évolution de l'activité de pêche sportive au touladi sur trois lacs de la Mauricie*. Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie – Centre-du-Québec, Trois-Rivières, 37 pages et annexe.
- Houde, L. et J. Benoît. 1995. *Enquête sur la pêche au touladi au lac Carignan*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Trois-Rivières. Rapport technique. 22 pages + annexe.
- Legault, M., H. Fournier, D. Nadeau et J. Benoît. 2001. *Bilan de la gamme de taille protégée pour le touladi 1993-1997 : État de situation pour le Québec*. Société de la Faune et des Parcs du Québec. 44 pages et annexes.
- Manly, B. F. J. 1991. *Randomization and Monte Carlo methods in biology*. Chapman and Hall, New York. 281 pages.
- Martin, N.V. et C.H. Olver. 1980. *The lake charr, Salvelinus namaycush*. In : Charrs : Salmonid fishes of the Genus Salvelinus. E.K. Balon (éditeur). La Haie, pages 205-277.
- MEF. 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction de la faune et des habitats. Directions régionales. 32 pages et annexes.
- MLCP. 1989. *Plan tactique. Le touladi, une espèce en difficulté*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction de la gestion des espèces et des habitats. 40 pages.
- MLCP. 1991. *Proposition concernant l'implantation d'une gamme de taille protégée pour le touladi*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction de la gestion des espèces et des habitats. 21 pages.
- Scherrer, B. 1984. *Biostatistique*. Gaëtan Morin, éditeur. Chicoutimi. 850 pages.
- Scott, W.B. et E.J. Crossamn. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Environnement Canada. Bulletin 184. 1026 pages.
- Vander Zanden, J., B.J. Shuter, N.P. Lester et J.B. Rasmussen. 2000. *Within- and among-population variation in the trophic position of a pelagic predator, lake trout (Salvelinus namaycush)*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 57 : 725-731.

Annexe 1. Calendrier des journées de recensement de pêche au lac Clair

1994

Juin

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Juillet

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Août

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Septembre

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
				1	2	3
4	5					

2000

Juin

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Juillet

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Août

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Septembre

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
					1	2
3	4					

Annexe 1. Calendrier des journées de recensement de pêche au lac Clair

2006

Juillet

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Août

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Septembre

DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM
					1	2
3	4					