

Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



Inventaire ichtyologique provincial
du touladi (*Salvelinus namaycush*)

Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats (DEFH)

**Inventaire ichtyologique provincial
du touladi (*Salvelinus namaycush*)**

Par
Isabel Thibault
Henri Fournier
Daniel Nadeau
Michel Legault
et
Martin Arvisais

Pour le
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Secteur Faune Québec
Service de la faune aquatique

Janvier 2011

Réalisation

Auteurs : Isabel Thibault¹
Henri Fournier²
Daniel Nadeau³
Michel Legault¹
Martin Arvisais¹

Cartographie et réalisation graphique : Isabel Thibault¹

Contributeurs : Véronique Leclerc¹
Yves Paradis¹

1. Service de la faune aquatique, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 880, chemin Sainte-Foy, 2^e étage, Québec (Québec) G1S 4X4. Téléphone : 418 627-8694, poste 7407, courriels : isabel.thibault@mrnf.gouv.qc.ca, martin.arvisais@mrnf.gouv.qc.ca, michel.legault@mrnf.gouv.qc.ca, veronique.leclerc@mrnf.gouv.qc.ca, yves.paradis@mrnf.gouv.qc.ca
2. Direction de l'expertise Faune-Forêts de l'Outaouais, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 16, impasse de la Gare-Talon, Gatineau (Québec) J8T 0B1. Téléphone : 819 246-4827, poste 292, courriel : henri.fournier@mrnf.gouv.qc.ca.
3. Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de l'Abitibi-Témiscamingue, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 70, avenue Québec, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 6R1. Téléphone : 819 763-3388, poste 434, courriel : daniel.nadeau@mrnf.gouv.qc.ca.

Référence à citer :

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. Inventaire ichtyologique provincial du touladi (*Salvelinus namaycush*). Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la faune aquatique, Québec. 33 p.

RÉSUMÉ

Le touladi est une espèce de salmonidé présente sur la quasi-totalité du territoire québécois et qui est fortement prisée par les pêcheurs sportifs, si bien qu'au début des années 1990, un constat de surexploitation généralisée a été émis pour les lacs du territoire libre situés au sud du 50° parallèle. Malgré une série de mesures réglementaires mises en place au cours des vingt dernières années, la situation du touladi demeure encore aujourd'hui préoccupante dans plusieurs plans d'eau. Dans ce contexte, il s'est avéré nécessaire de mettre sur pied à l'échelle provinciale un système d'acquisition de données standardisées et de qualité sur l'état de santé des populations et sur la pression de pêche. Un total de cinquante plans d'eau modérément ou fortement exploités, de même que dix lacs témoins d'une saine exploitation, ont été ciblés pour faire l'objet d'une pêche expérimentale tous les cinq ou dix ans. Ce nombre nous permettra de détecter une variation de l'abondance à l'échelle provinciale d'au moins 23 %. La sélection des lacs s'est faite de façon à ce qu'elle soit représentative des différentes classes de superficie de plans d'eau et de la distribution spatiale des lacs à touladi entre les zones de pêche. Quatre lacs de grande superficie et une série de petits lacs ont également été ciblés pour un recensement de la pêche sportive. Le présent document présente la structure quinquennale de cet inventaire ichtyologique provincial du touladi, les ressources nécessaires pour sa mise en œuvre de même qu'un calendrier de réalisation pour les dix prochaines années.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	III
TABLE DES MATIÈRES	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES	VII
1. INTRODUCTION	1
1.1 L'écologie de l'espèce	1
1.2 La pêche sportive et la gestion de la ressource	4
1.3 Problématique	5
1.4 Les inventaires fauniques.....	8
2. OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE ICHTYOLOGIQUE PROVINCIAL DU TOULADI	9
2.1 Lacs témoins	10
3. MÉTHODOLOGIE.....	10
3.1 Régions ciblées	11
3.2 Échantillonnage des populations.....	13
3.2.1 Taille des lacs ciblés	13
3.2.2 Nombre de lacs à échantillonner en territoire libre.....	15
3.2.3 Critères de sélection des lacs	19
3.2.4 Lacs ciblés pour les échantillonnages.....	19
3.2.5 Méthode d'échantillonnage.....	20
3.2.6 Ressources financières	22
3.3 Recensement de la pêche sportive	25
3.3.1 Critères de sélection des lacs	25
3.3.2 Lacs ciblés pour le suivi de l'exploitation	25
3.3.3 Méthode de recensement.....	26
3.3.4 Ressources financières.....	28
4. CALENDRIER DES ÉCHANTILLONNAGES	28
LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Répartition des lacs à touladi par zones de pêche.....	11
Tableau 2. Répartition des lacs à touladi répertoriés par zones de pêche et classes de superficie (ha), à l'échelle provinciale et en territoire libre.....	14
Tableau 3. Nombre de lacs à touladi situés au sud du Québec, en territoire libre, à échantillonner en fonction de la proportion de superficie couverte par chaque classe de taille, en tenant compte de l'objectif d'échantillonner 50 lacs tous les 5 ans. Les lacs des zones 17 et 22 ne sont pas considérés.	17
Tableau 4. Nombre de lacs à touladi en territoire libre à échantillonner dans chaque zone de pêche du sud du Québec, en fonction de la classe de superficie. Les zones 17 et 22 ne sont pas considérées. Les points d'interrogation indiquent qu'il faut choisir un ou des lacs entre plusieurs zones de pêche. Le symbole + indique qu'il est possible que la pêche s'effectue dans plus de lacs (selon la répartition des lacs désignés par un « ? »)..	18
Tableau 5. Coût estimé pour l'échantillonnage normalisé d'un lac à touladi en fonction de sa superficie, considérant le nombre maximal de filets à poser par classe de taille. Ces estimations tiennent compte du temps supplémentaire nécessaire pour l'échantillonnage pour le projet sur la contamination au mercure du MDDEP et pour le dénombrement par panneau. Trois scénarios sont envisagés : 1) les employés retournent coucher chez eux et posent 5 filets par jour; 2) les employés couchent à proximité du lac et posent 7 filets par jour; 3) les employés couchent à proximité du lac et posent 10 filets par jour.	23
Tableau 6a. Coût quinquennal estimé pour l'échantillonnage des populations de touladi en territoire libre, en répartissant également les petits lacs (< 1000 ha) sur deux cycles.....	24
Tableau 6b. Coût quinquennal estimé pour l'échantillonnage des lacs à touladi témoins en territoire structuré, en répartissant également les pêches sur deux cycles.....	24
Tableau 7. Grands lacs à touladi où un recensement de la pêche sportive sera effectué.....	26

Tableau 8. Estimation du coût des recensements de l'exploitation du touladi par la pêche sportive.....29

Tableau 9. Calendrier des échantillonnages pour les lacs du territoire libre et témoins et des recensements de la pêche sportive. Les petits lacs (< 1000 ha) et les lacs témoins sont échantillonnés tous les 10 ans, donc durant un seul des deux cycles (1 ou 2), alors que l'échantillonnage des gros lacs (> 1000 ha) et les recensements sont effectués lors des deux périodes quinquennales (cycles 1 et 2). Le premier cycle renvoie à la première année inscrite en tête de colonne et le cycle 2 renvoie à la seconde.....30

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Répartition du touladi sur le territoire québécois, modifiée d’après Scott et Crossman (1973).....	2
Figure 2. Abondance des lacs à touladi, à l’échelle des zones de pêche, dans les différentes régions du Québec.....	3
Figure 3. Réglementation actuelle concernant l’application de limites de taille pour la pêche sportive au touladi en territoire libre.....	6
Figure 4. Variation temporelle des captures par unité d’effort (CPUE) pour 10 lacs à touladi en territoire libre.	7
Figure 5. Emplacement des lacs à touladi répertoriés dans les différentes zones de pêche, en fonction du type de territoire.....	12
Figure 6. Nombre de lacs à échantillonner à l’intérieur d’un cycle de 5 ans en fonction du niveau désiré de détection de la variation de l’abondance. Le calcul est basé sur les CPUE obtenues lors de pêches normalisées effectuées entre 1988 et 2008 dans 64 lacs de plus de 300 ha (n = 132 échantillonnages) de diverses régions de la province.	16
Figure 7. Emplacement des lacs à touladi faisant partie de l’inventaire ichtyologique provincial du touladi.	21

1. INTRODUCTION

1.1 L'écologie de l'espèce

Le touladi (*Salvelinus namaycush*), communément appelé « truite grise » ou « truite de lac », est un salmonidé que l'on trouve à l'état naturel sur la quasi-totalité du territoire canadien (Scott et Crossman 1973). Au Québec, l'espèce est omniprésente dans le nord de la province, alors que dans la portion sud, on la trouve de façon plus abondante dans les régions de l'Outaouais, des Laurentides, de Lanaudière, de la Mauricie et de l'Abitibi-Témiscamingue (Figures 1 et 2). Ce poisson d'eau froide habite sous la thermocline des lacs oligotrophes profonds durant la saison estivale, dans des eaux bien oxygénées (Bernatchez et Giroux 1991). Il fraie à l'automne, généralement en octobre, sur un substrat de roches ou de cailloux situé entre 0,5 et 12 m de profondeur. L'âge à maturité sexuelle est d'environ six ou sept ans, bien que la première reproduction n'ait pas lieu avant l'âge de dix ans dans la portion nord de son aire de répartition (Bernatchez et Giroux 1991).

On distingue deux vitesses de croissance chez cette espèce, essentiellement basées sur son mode d'alimentation. Dans les lacs où il côtoie des poissons fourrages pélagiques comme le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le cisco de lac (*C. artedii*) ou l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), le touladi est généralement piscivore. Ce type de population, dite à croissance rapide, se distingue par une taille à maturité sexuelle élevée (LT : 49-55 cm). À l'inverse, les populations à croissance lente qui arrivent à maturité à une taille plus petite (LT : 33-44 cm) se nourrissent de proies planctoniques et benthiques (ex. : insectes, macroinvertébrés, larves de poissons, zooplancton) et de poissons de la zone littorale comme les cyprinidés. On observe parfois les deux modes d'alimentation, dits ichtyophage et planctophage, dans un même plan d'eau (ex. : lac Mondonac en Mauricie). Les populations de touladi à croissance rapide sont situées majoritairement au sud du fleuve Saint-Laurent, alors que celles à croissance lente se trouvent plutôt en Mauricie, au Saguenay-Lac-Saint-Jean et sur la Côte-Nord. Dans les autres régions de la province, soit l'Outaouais, les Laurentides, Lanaudière et l'Abitibi-Témiscamingue, les populations de touladi présentent des vitesses de croissance et une taille à maturité plus variables (Legault *et al.* 2001).

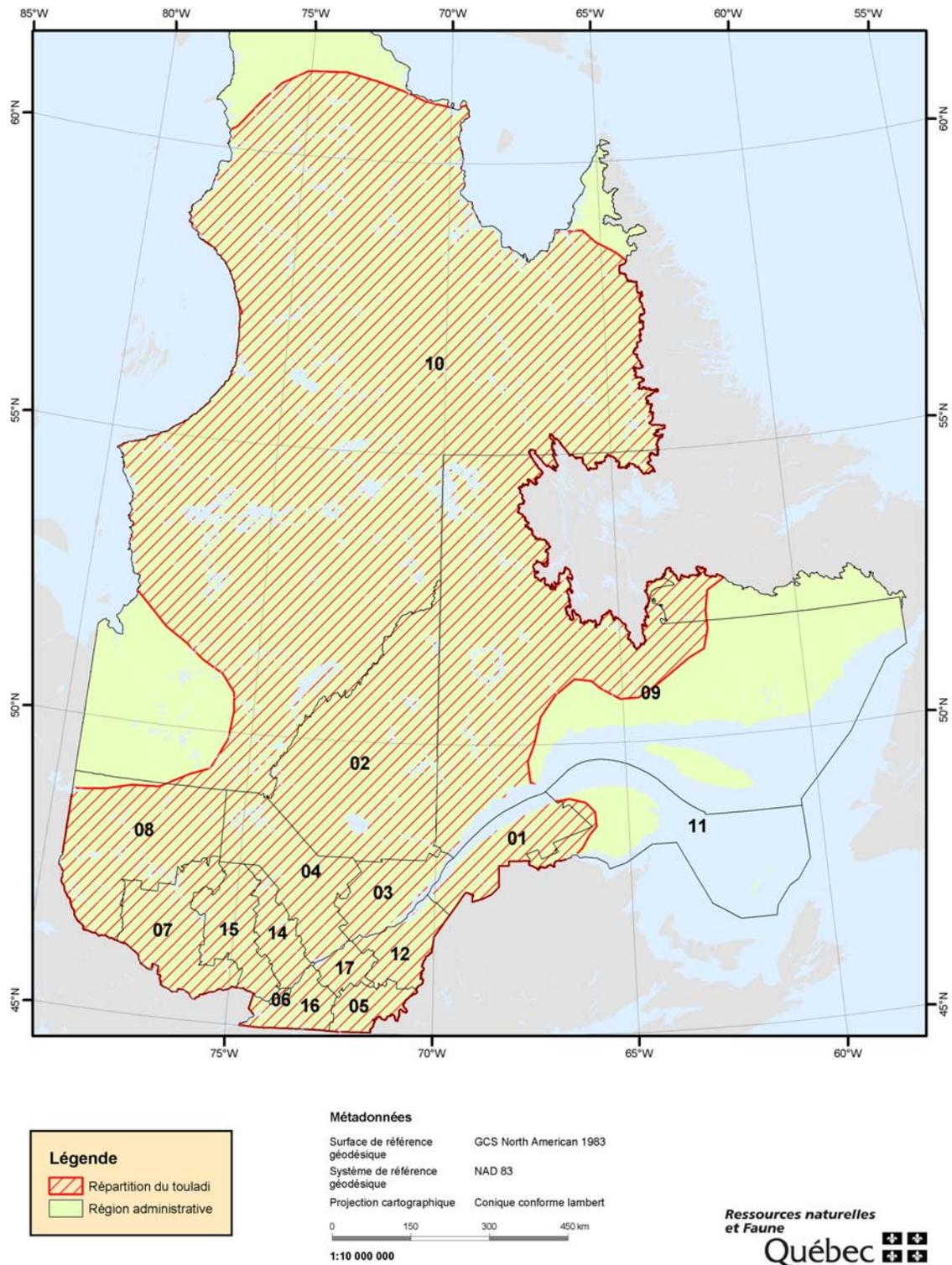


Figure 1. Répartition du touladi sur le territoire québécois, modifiée d'après Scott et Crossman (1973).

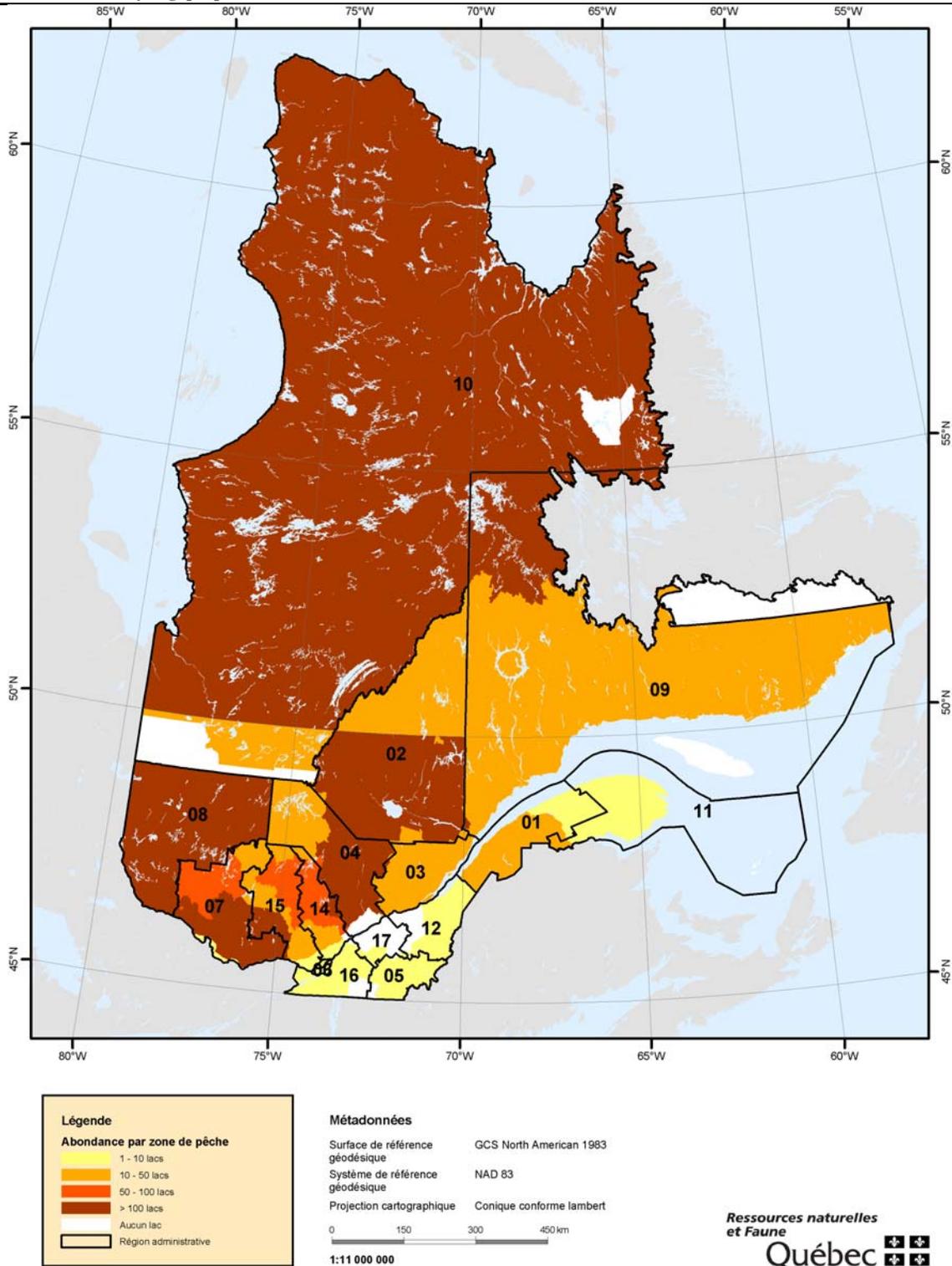


Figure 2. Abondance des lacs à touladi, à l'échelle des zones de pêche, dans les différentes régions du Québec.

1.2 La pêche sportive et la gestion de la ressource

La pêche sportive est un moteur économique très important pour les différentes régions de la province. Plus de 1,2 milliard de dollars serait dépensé chaque année par les pêcheurs sportifs du Québec pour l'achat de matériel, d'équipement, de forfaits, d'hébergement, de transport ou autre (MPO 2003, 2007, MRNF 2007).

Le touladi est une espèce fort appréciée des pêcheurs sportifs, notamment en raison de sa grande taille. Il s'agit de la huitième espèce en importance pour la pêche récréative en eau douce au Québec, avec approximativement 900 000 captures à la ligne faites annuellement par les pêcheurs québécois (MPO 2003, 2007). En 2000 seulement, 139 000 personnes ont pêché le touladi dans les plans d'eau du Québec, soit un effort annuel de 875 000 jours-pêche, en plus d'un investissement de 85 millions de dollars dans l'économie provinciale. Cet effort de pêche croît depuis 1990.

Il existe deux grands modes de gestion de la pêche sportive au Québec. Ceux-ci sont basés sur le type de territoire où se trouve le plan d'eau, c'est-à-dire en territoire structuré (ZEC, pourvoies, réserves fauniques et parcs) ou en territoire libre (terres du domaine de l'État). En territoire structuré, la gestion se fait lac par lac et la récolte annuelle est idéalement limitée à la capacité annuelle de production des populations par l'imposition de quotas (visant le rendement maximal soutenu)¹. En territoire libre, la gestion se fait par zone de pêche et il n'y a aucun contrôle de l'effort de pêche. La réglementation de base (saisons de pêche, limites de prises et de possession) permet de protéger les géniteurs durant la saison de reproduction et de répartir la récolte entre les pêcheurs. Pour réduire le prélèvement, on met généralement en place des limites de taille qui forcent la remise à l'eau d'une partie des poissons capturés.

Compte tenu du fait que la gestion de l'exploitation du touladi est plus fine en territoire structuré, l'état de santé des populations qu'on y trouve est généralement meilleur que celui des populations

¹ « Rendement moyen le plus grand pouvant être prélevé de façon continue à même un stock dans les conditions d'environnement existantes » (Ricker 1980).

en territoire libre. Or, la majorité (65 %) des pêcheurs de touladi pratiquent leur sport sur le territoire libre (Léger Marketing 2010, MLCP 1989, Montminy 1994, MPO 2003, 2007).

1.3 Problématique

La pression de pêche sur les lacs à touladi situés en territoire libre a eu des conséquences importantes sur l'état de santé des populations. Au début des années 1990, un constat de surexploitation a été émis (MLCP, 1989), menant à l'adoption de mesures de gestion plus sévères, notamment la fermeture de la pêche d'hiver et la réduction de la limite de possession. En 1993, on instaurait une gamme de taille protégée (35-50 cm) dans les zones 1 à 15 et 18 de même qu'une nouvelle réduction de la saison de pêche (ouverture de la pêche le 1^{er} juin) dans la zone 15 (Legault *et al.*, 2001).

Des recensements de pêche sportive et des pêches expérimentales ont démontré que, cinq ans après leur mise en place, ces mesures avaient été partiellement efficaces. Au sud du fleuve Saint-Laurent et dans le sud-ouest du Québec, une réduction de la récolte de touladi a été observée, malgré une pression de pêche constante (Legault *et al.* 2001). Bien que cette diminution ait permis aux populations de s'accroître dans ces deux secteurs, l'instauration d'une gamme de taille protégée n'a pas eu l'effet escompté dans la portion centre-est de la province, où la pression de pêche est la plus forte (Legault *et al.* 2001). Ce secteur étant caractérisé par des populations à croissance lente, il fut alors recommandé d'y remplacer la gamme de taille protégée par une taille minimale de 40 cm, de reporter l'ouverture de la pêche au 1^{er} juillet pour les zones 26 et 27 et d'interdire la pêche dans certains lacs de la zone 15. La réglementation de pêche actuelle pour le touladi consiste donc en : une gamme de taille protégée (35-50 cm) dans les zones 1 à 6 et une taille minimale de 40 cm dans les zones 9 à 15, 18 et 26 à 28, sauf pour 33 lacs où la taille minimale a été établie à 50 cm (Figure 3) (MRNF 2010).

Malheureusement, malgré toutes les mesures de gestion instaurées au cours des vingt dernières années, la situation du touladi dans les lacs du territoire libre ne semble pas s'être améliorée de façon significative dans toutes les régions, et plusieurs populations sont toujours en situation de surexploitation. En effet, le résultat des pêches expérimentales effectuées entre 1997 et 2008

démontre que plusieurs lacs présentent encore un faible rendement (CPUE < 3, Figure 4). Cette situation préoccupante exige la mise en place d'un système de suivi de l'état des populations de touladi à l'échelle provinciale.

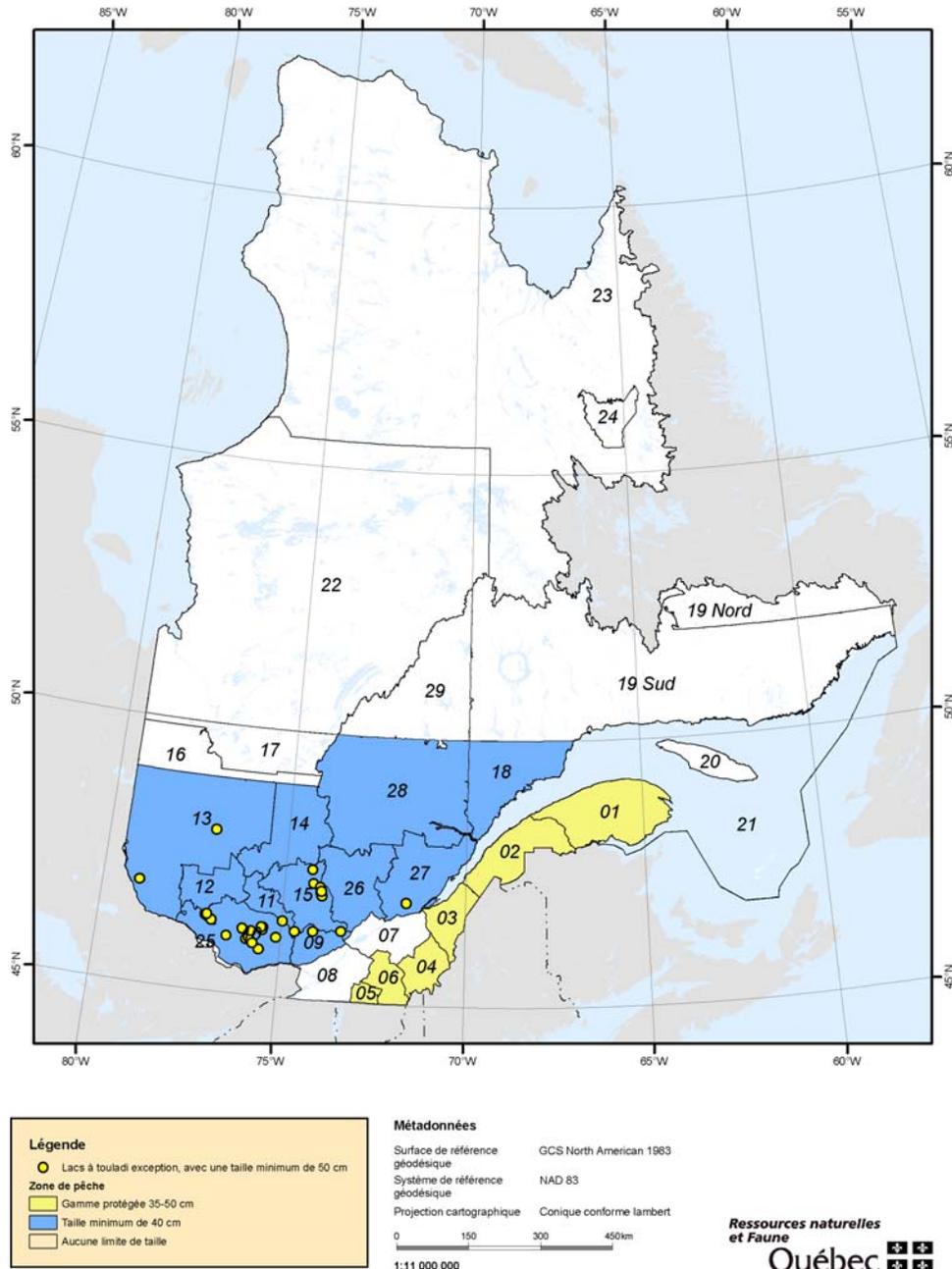


Figure 3. Réglementation actuelle concernant l'application de limites de taille pour la pêche sportive au touladi en territoire libre.

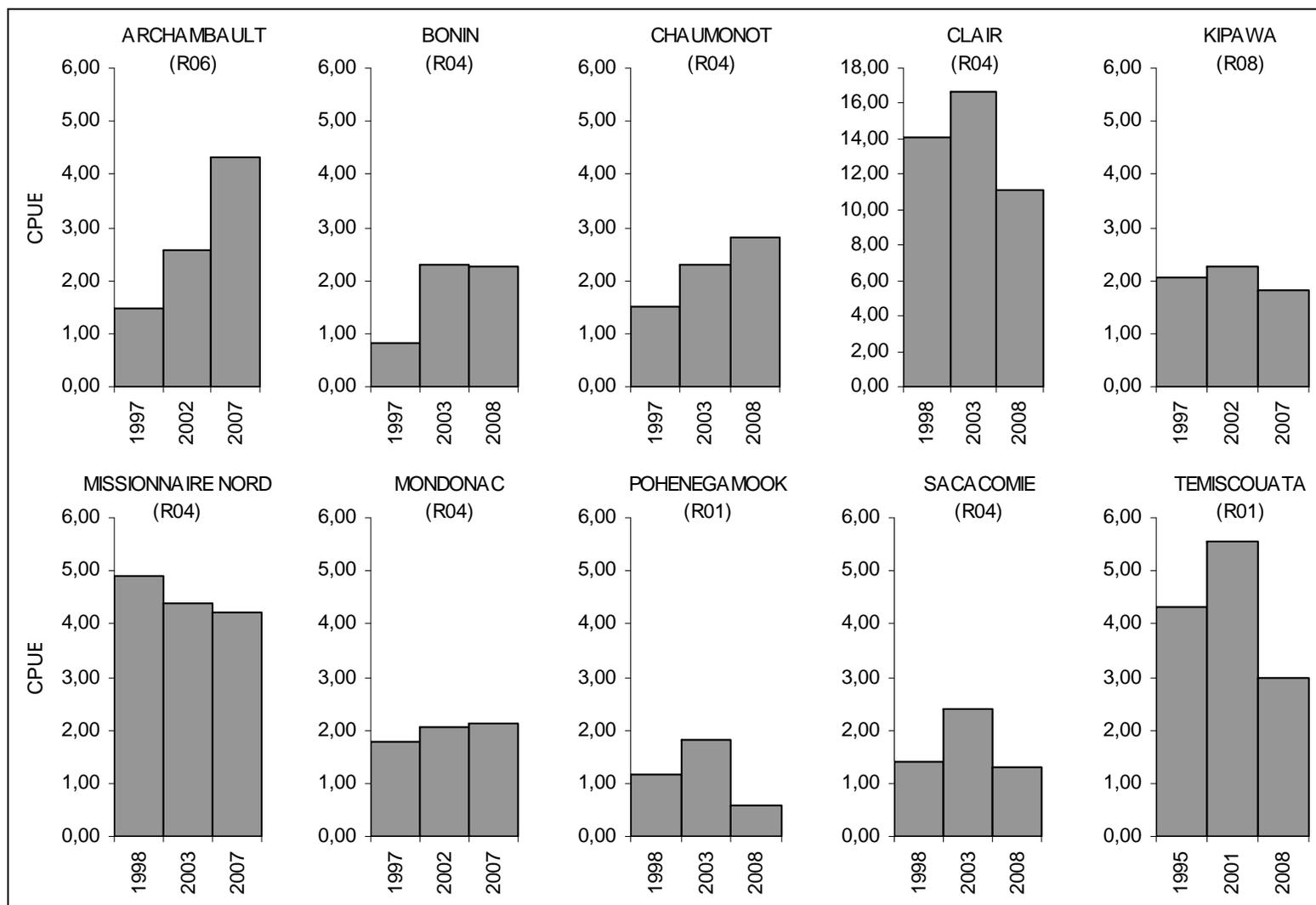


Figure 4. Variation temporelle des captures par unité d’effort (CPUE) pour 10 lacs à touladi en territoire libre.

Une série de 22 plans d'eau du territoire libre subissant une forte pression de pêche a été échantillonnée sur une base plus ou moins régulière depuis le début des années 1990 pour établir l'état de leur population de touladi (Legault *et al.* 2001). Parmi ces lacs, neuf avaient également été ciblés pour un recensement de la pêche sportive. Cependant, le manque de financement a fait en sorte qu'il n'était plus possible de maintenir ces inventaires. La hausse tarifaire des permis de chasse, de pêche et de piégeage constitue une occasion pour le Ministère de se doter d'une structure d'inventaire ichtyologique provincial élargie des populations de touladi.

1.4 Les inventaires fauniques

Les inventaires de populations sont des outils d'information puissants et couramment utilisés pour la gestion de la ressource faunique (ex. : saumon atlantique, ouananiche dans le lac Saint-Jean, communauté ichtyologique du fleuve Saint-Laurent, cerf de Virginie, orignal, caribou migrateur, caribou forestier ou autre), que ce soit pour la conservation de l'espèce ou la gestion de son exploitation. Toutefois, le type de ressource, c'est-à-dire terrestre ou aquatique, impliquera des méthodes d'inventaire fort différentes.

En faune terrestre, la méthode standard utilisée pour estimer les densités de populations est une approche directe, qui consiste à dénombrer le gibier par le survol aérien des troupeaux, avec détermination du sexe et du stade de maturité (adulte ou sub-adulte) de chaque individu. Les données recueillies sont jumelées à celles obtenues lors de l'enregistrement obligatoire des bêtes abattues par les chasseurs en matière de sexe, d'âge et de poids, afin de dresser un bilan complet des effectifs. En faune aquatique, la nature même de la ressource (confinée sous l'eau) ne permet pas le décompte des individus. Il faut donc utiliser une approche indirecte basée sur des pêches expérimentales au filet. Celles-ci permettent d'obtenir un nombre d'individus par unité d'effort (nuit-filet), à défaut d'une densité réelle. La structure de la population est quant à elle déterminée par une analyse détaillée des spécimens capturés, ce qui permet d'obtenir de l'information sur le sexe, la maturité sexuelle et l'âge des individus. Ces paramètres s'avèrent essentiels pour poser un diagnostic sur l'état de la population.

En plus d'évaluer l'abondance et la structure des populations, les inventaires fauniques visent à estimer et à caractériser la récolte, c'est-à-dire le prélèvement par la chasse (et le trappage) ou la pêche. En faune terrestre, toutes les données de chasse sont directement colligées dans les différents postes d'enregistrement. En ce qui concerne la faune aquatique, lorsque la pêche s'exerce en territoire libre, aucune donnée sur la récolte n'est disponible. Il faut donc encore une fois utiliser une approche indirecte afin d'estimer la récolte, la pression et le succès de pêche, le taux de remise à l'eau, et caractériser les individus prélevés. Ces données sont acquises grâce à des recensements de pêche. Ces recensements impliquent des dénombrements ponctuels, en embarcation ou par voie aérienne, du nombre de pêcheurs en activité et des entrevues avec ces derniers pour caractériser leur récolte. Ils permettent également d'évaluer le respect et l'incidence de la réglementation en vigueur de même que la satisfaction des pêcheurs par rapport à cette réglementation et à la qualité de la pêche.

2. OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE ICHTYOLOGIQUE PROVINCIAL DU TOULADI

L'objectif principal de l'inventaire ichtyologique provincial des populations de touladi (jumelant pêches expérimentales et recensements) est d'assurer une gestion efficace de la ressource en maintenant ou en améliorant l'offre de pêche. Pour atteindre cet objectif, il est proposé de produire une évaluation quinquennale de la situation du touladi à l'échelle du Québec méridional. La zone de pêche constituera l'unité territoriale de référence.

Parallèlement, l'inventaire ichtyologique provincial du touladi permettra de :

- 1) mesurer l'évolution de la qualité de l'habitat du touladi;
- 2) mesurer les niveaux de contamination mercurielle des poissons en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP);
- 3) évaluer l'incidence des changements climatiques sur les populations de touladi et sur leur habitat;
- 4) fournir des données précises sur la pêche sportive dans un certain nombre de régions administratives où le touladi est une composante importante de l'offre de pêche;

- 5) contribuer à diverses recherches menées sur cet écosystème, par exemple, un projet mené conjointement avec l'Université Laval visant à déterminer l'incidence des ensemencements de touladi sur la structure et la diversité génétique des populations de touladi indigènes;
- 6) détecter la présence d'espèces aquatiques envahissantes, de parasites et de maladies.

La structure de l'inventaire ichtyologique provincial du touladi, telle que proposée, est basée sur des cycles quinquennaux. Cette périodicité permettra de :

- faire les pêches expérimentales et les recensements dans un grand nombre de lacs situés dans plusieurs régions du Québec;
- s'harmoniser avec la périodicité des plans de gestion du Ministère;
- ajuster les modalités d'exploitation le cas échéant;
- couvrir près d'une génération de touladis, du moins pour les populations situées plus au sud, dont l'âge à la reproduction est d'environ six ou sept ans.

2.1 Lacs témoins

Afin d'interpréter adéquatement l'information recueillie lors de l'inventaire ichtyologique provincial, il est nécessaire de s'appuyer sur des données provenant de populations exploitées de façon soutenue depuis plusieurs années, mais qui sont néanmoins en bonne santé. Dix lacs situés en territoire structuré, qui agiront à titre de lacs témoins d'une saine exploitation, seront donc également échantillonnés. Il est à noter que ces lacs témoins ne seront échantillonnés que tous les dix ans.

3. MÉTHODOLOGIE

L'établissement d'un constat sur la situation du touladi exige de prélever, de façon standardisée et reproductible, des données quantitatives sur l'état de santé des populations de touladi, soit leur densité, la mortalité qu'elles subissent de même que la pression exercée par la pêche sportive.

3.1 Régions ciblées

Le Québec compte plus de 1000 lacs à touladi répertoriés (excluant les grands réservoirs hydroélectriques), répartis dans 24 zones de pêche, dont la moitié se situe en territoire libre (Tableau 1, Figure 5). Plus de 80 % de ces plans d'eau se situent dans le sud de la province, c'est-à-dire sous le 50^e parallèle. Il faut toutefois noter que dans le Nord-du-Québec, où l'espèce est en réalité omniprésente, seuls quelques lacs ont été répertoriés.

Tableau 1. Répartition des lacs à touladi par zones de pêche

Zone de pêche	Nombre de lacs à touladi	
	Tout le Québec	En territoire libre
1	3	1
2	14	8
3	2	2
4	7	7
6	9	9
8	1	1
9	47	46
10	204	109
11	32	23
12	67	25
13	147	60
14	26	10
15	78	18
18	25	21
25	1	1
26	102	31
27	17	4
28	118	65
Sous-total SUD	900	441
17	18	18
19S	31	27
22N	16	15
22S	27	2
23	1	1
29	26	24
Sous-total NORD	119	87
TOTAL	1019	528

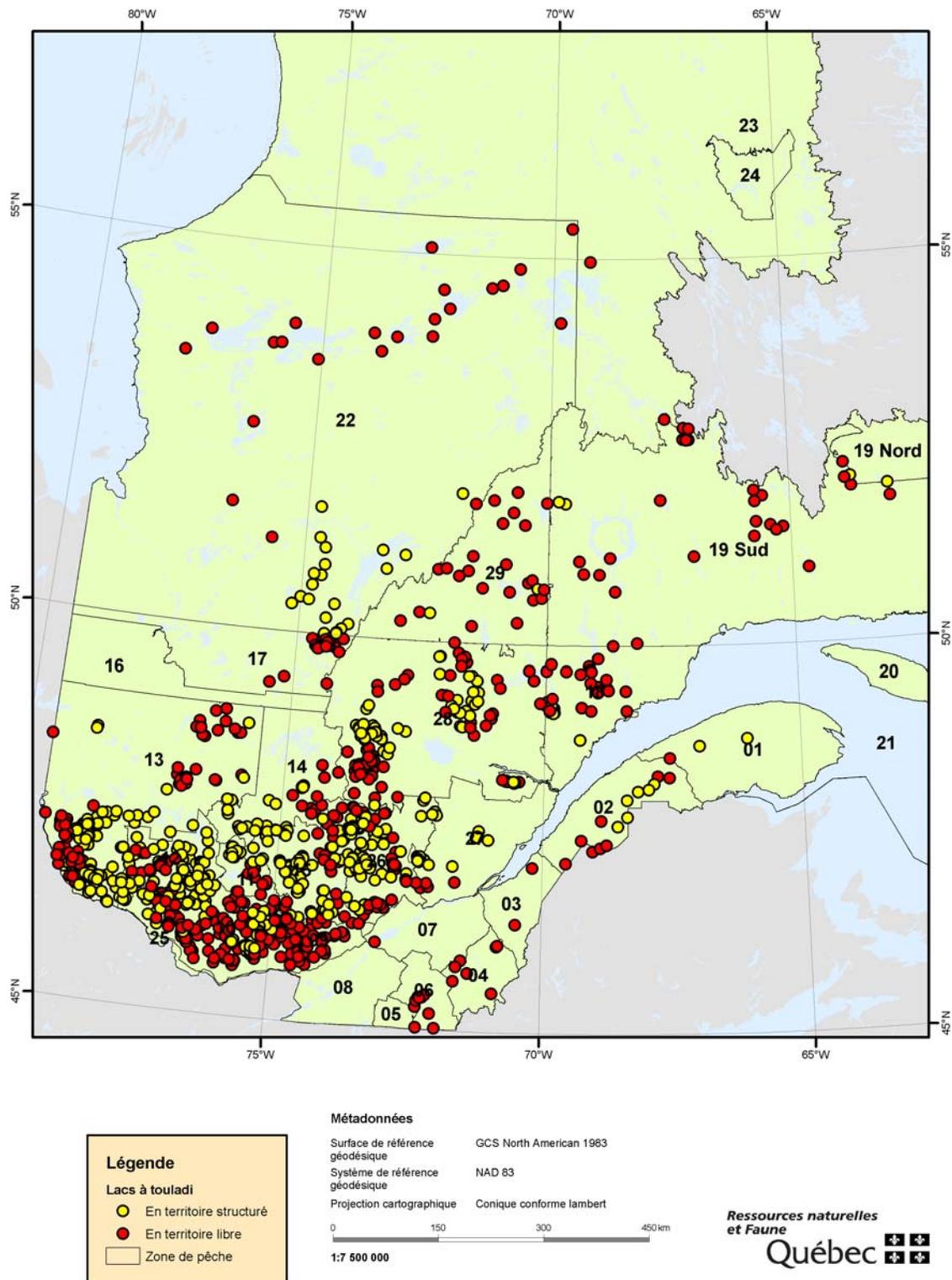


Figure 5. Emplacement des lacs à touladi répertoriés dans les différentes zones de pêche, en fonction du type de territoire.

La majorité des lacs dans la portion nord du Québec étant plus difficiles d'accès, on considère que les pressions sur la ressource y sont moins fortes, c'est pourquoi nos préoccupations sont principalement dirigées vers le sud de la province. Toutefois, à la suite du développement routier des trente dernières années, certains lacs situés à proximité des grandes routes du Nord-du-Québec (ex. : route du Nord, route de la Baie-James) sont désormais accessibles aux pêcheurs et subissent une exploitation de plus en plus importante. Il était donc pertinent d'inclure également quelques lacs des zones de pêche 17 et 22 dans l'inventaire ichtyologique, afin d'intégrer au portrait provincial des lacs dont l'exploitation était plus récente et croissante.

3.2 Échantillonnage des populations

3.2.1 Taille des lacs ciblés

La majorité des lacs à touladi répertoriés ont moins de 1000 ha (Tableau 2). Dans les territoires libres au sud du Québec, cette catégorie de lac comprend près de 90 % des lacs à touladi, avec 389 plans d'eau, mais ne représente qu'environ 20 % de l'offre totale.

Étant donné que les populations de touladi des très petits lacs risquent d'être affectées négativement par les pêches expérimentales (SFA 2011), les lacs de moins de 300 ha ont été écartés de la structure de l'inventaire ichtyologique provincial. De plus, aucune des pêches normalisées faites par le passé dans des lacs de cette superficie n'a permis la capture des 150 spécimens recommandés pour la pose d'un diagnostic. En outre, on estime que l'incidence des échantillonnages sur les populations des lacs dont la superficie se situe entre 300 et 1000 ha est également non négligeable. Toutefois, comme ces *petits* lacs représentent une bonne proportion des lacs à touladi en territoire libre, ils ne pouvaient être totalement écartés. C'est pourquoi les lacs de cette classe de taille inclus dans l'inventaire ichtyologique provincial ne seront échantillonnés que tous les dix ans. Cette mesure permettra de préserver l'état de santé de ces populations, tout en augmentant le nombre de diagnostics posés au cours d'une décennie.

Tableau 2. Répartition des lacs à touladi répertoriés par zones de pêche et classes de superficie (ha), à l'échelle provinciale et en territoire libre

Zone de pêche	≤ 150		151-300		301-400		401-1000		1001-1700		1701-2400		2401-3100		3101-3800		3801-4500		> 4500	
	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	3	0	2	1	0	0	6	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6	3	3	2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	27	26	9	9	4	4	5	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	109	51	32	21	18	12	28	13	9	6	4	3	2	1	0	0	0	0	2	2
11	15	12	10	7	1	1	5	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	24	12	12	5	6	2	12	4	8	2	2	0	2	0	0	0	0	1	0	
13	74	28	28	16	7	1	20	10	6	2	4	1	2	0	5	1	0	0	1	1
14	17	7	5	2	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	52	7	9	2	2	0	6	1	4	4	2	2	0	0	1	0	1	1	1	1
18	11	8	2	2	2	1	3	3	3	3	1	1	0	0	0	0	1	1	2	2
25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	62	18	16	4	6	2	15	6	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
27	9	0	2	1	1	1	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	71	31	20	15	5	4	13	9	5	3	0	0	1	0	1	1	0	0	2	2
Sous-total SUD	483	207	152	90	55	31	119	61	44	25	17	9	8	2	9	4	2	2	11	10
17	4	4	1	1	2	2	4	4	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	3	3
19S	1	1	3	3	2	2	8	7	7	6	1	1	4	3	1	0	0	0	4	4
22N	1	1	0	0	1	1	2	2	1	0	0	0	1	1	2	2	0	0	8	8
22S	4	0	1	0	3	1	4	1	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	8	0
23	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	3	3	4	4	9	8	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	3	2
Sous-total NORD	13	9	9	8	17	14	21	17	16	11	6	3	6	5	4	3	1	0	26	17
TOTAL	496	216	161	98	72	45	140	78	60	36	23	12	14	7	13	7	3	2	37	27

3.2.2 Nombre de lacs à échantillonner en territoire libre

Le nombre de lacs visés par les pêches expérimentales a été établi en fonction du niveau de précision souhaité. L'objectif était de pouvoir détecter, au terme d'un cycle de cinq ans, une variation de l'abondance des populations de touladi à l'échelle provinciale de l'ordre de 20 % (OMNR 1990, Binks *et al.* 2004), ce qui constitue un standard de précision reconnu pour gérer une pêcherie. La taille de l'échantillon a été calculée à l'aide de la formule conçue par Merritt *et al.* (1984) et décrite par Quist *et al.* (2009) :

$$n = (t^2 \times s^2) / (\mu \times d)^2 \quad (1)$$

où n est le nombre de lacs où pêcher, t est une mesure de la déviation de la distribution généralement fixée à 1,96 ($\alpha = 0,05$), alors que d est la différence d'abondance que l'on veut détecter. La variance (s^2) et la moyenne (μ) sont calculées à partir des captures par unité d'effort (CPUE) obtenues lors des échantillonnages effectués précédemment dans une série de lacs de la province.

Selon les résultats de cette analyse, il faudrait pêcher dans environ soixante-dix lacs à touladi en cinq ans afin de détecter 20 % de variation dans l'abondance des populations à l'échelle provinciale (Figure 6).

Les plans d'eau à touladi répertoriés de 300 ha et plus situés en territoire libre sous le 50^e parallèle et dans les zones 17 et 22 sont au nombre de 173 (Tableau 2). En respectant le seuil de détection de 20 % ($n = 70$ lacs), cela impliquerait que la pêche se ferait dans 40 % des lacs répertoriés admissibles tous les cinq ans, ce qui constitue une proportion relativement élevée. Puisqu'une réduction du nombre de lacs échantillonnés à 50 (c'est-à-dire 29 % des lacs) n'entraîne qu'une légère diminution de la puissance de détection de la variation de densité (de 20 à 23 %), c'est plutôt cette taille d'échantillon qui a été retenue.

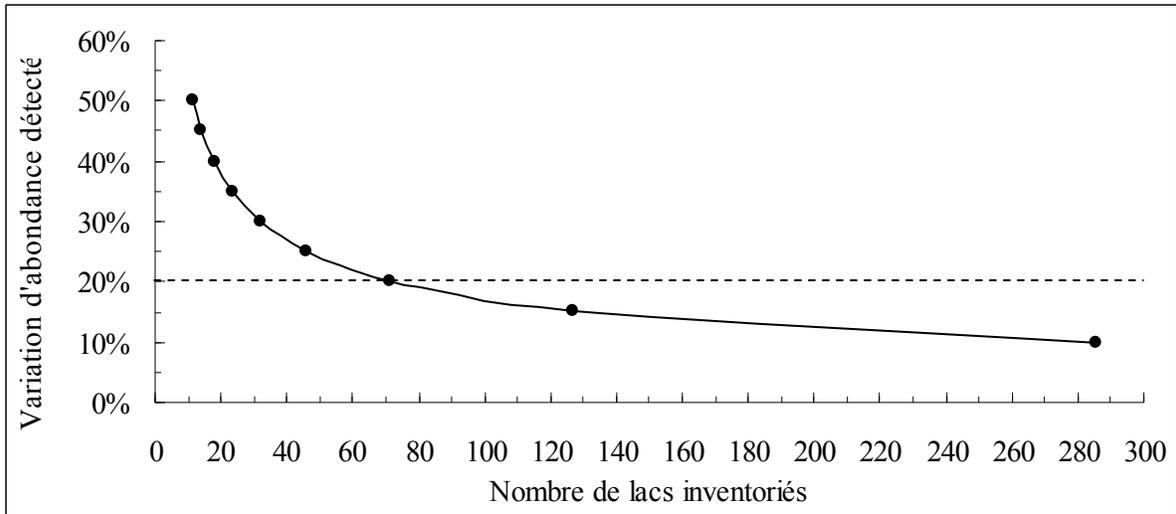


Figure 6. Nombre de lacs à échantillonner à l'intérieur d'un cycle de 5 ans en fonction du niveau désiré de détection de la variation de l'abondance. Le calcul est basé sur les CPUE obtenues lors de pêches normalisées effectuées entre 1988 et 2008 dans 64 lacs de plus de 300 ha ($n = 132$ échantillonnages) de diverses régions de la province.

Sachant que les *petits* lacs (300-1000 ha) ne seront échantillonnés que tous les dix ans et qu'ils constituent environ les deux tiers des lacs d'intérêt, on propose de répartir également l'effort d'échantillonnage entre les deux catégories de taille (*petits* contre *grands*) pour un cycle de cinq ans, de sorte que sur une décennie, 50 *petits* lacs (67 %) et 25 *grands* lacs (33 %) auront été échantillonnés (Tableau 3).

Nous avons utilisé la proportion de la superficie couverte par chaque classe de superficie (excluant les lacs ≤ 300 ha) pour déterminer le nombre de lacs où pêcher dans chacune de ces classes (Tableau 3). Seul le taux d'échantillonnage des grands lacs ≥ 4500 ha, représentant près de 50 % de la superficie totale en eau à touladi, a été établi *a priori* à 50 % des lacs répertoriés pour cette classe, soit 5 plans d'eau. Il restait donc 20 *grands* lacs à répartir entre les cinq classes comprises entre 1001 et 4500 ha. Il est à noter que, pour tous les calculs de répartition de l'effort de pêche, les lacs des zones 17 et 22 ont été exclus, puisque leur très grande superficie biaisait fortement l'échantillonnage vers ces régions. Ils ont toutefois été réintégrés lors du choix final des lacs.

Tableau 3. Nombre de lacs à touladi situés au sud du Québec, en territoire libre, à échantillonner en fonction de la proportion de superficie couverte par chaque classe de taille, en tenant compte de l'objectif d'échantillonner 50 lacs tous les 5 ans. Les lacs des zones 17 et 22 ne sont pas considérés.

Classe de taille	N ^{bre} de lacs répertoriés	Superficie totale (ha)	Proportion de la superficie		Périodicité du suivi	Nombre de lacs où pêcher ^a
			pour la province	pour les classes ciblées		
≤ 150 ha	207	15 447	0,06	S. O.	S. O.	0
151-300 ha	90	18 291	0,07	S. O.	S. O.	0
301-400 ha	31	10 903	0,04	0,05	10 ans	12
401-1000 ha	61	36 377	0,14	0,16	10 ans	38
1001-1700 ha	25	32 185	0,12	0,14	5 ans	8
1701-2400 ha	9	17 781	0,07	0,08	5 ans	5
2401-3100 ha	2	5603	0,02	0,02	5 ans	1
3101-3800 ha	4	13 855	0,05	0,06	5 ans	4
3801-4500 ha	2	8871	0,03	0,04	5 ans	2
> 4500 ha	10	105 085	0,40	0,46	5 ans	5
Total	441	264 399	1,00	1,00	5 ans	50
					10 ans	75

a. Méthode de calcul :

N^{bre} de lacs pour la classe i = proportion de la superficie couverte par la classe i (excluant lacs ≤ 300 ha) / somme des proportions de la superficie couvertes par toutes classes incluses dans la catégorie de grosseur (*petits* ou *grands* lacs, excluant les lacs > 4500 ha) à laquelle appartient la classe i X n^{bre} total de lacs désirés pour cette catégorie de grosseur (300-1000 ha : 50 lacs, 1001-4500 ha : 20 lacs).

Un nombre de lacs à touladi à échantillonner par zone de pêche a ensuite été déterminé selon la proportion de lacs répertoriés au sein de chaque zone, pour chaque classe de superficie (Tableau 4).

Cette structure théorique avait pour but de fournir non pas un cadre rigide, mais plutôt un support permettant de guider de façon objective le choix des lacs. Il était toutefois évident qu'il faudrait éventuellement déroger de ce cadre pour des raisons de logistique, de besoins régionaux, de contexte écologique ou d'accessibilité des lacs, sans compter le fait que des lacs des zones 17 et 22 devaient être ajoutés. Ces dérogations ont cependant été faites en respectant le plus possible la représentation des classes de superficie et de la distribution spatiale des lacs.

Tableau 4. Nombre de lacs à touladi en territoire libre à échantillonner dans chaque zone de pêche du sud du Québec, en fonction de la classe de superficie. Les zones 17 et 22 ne sont pas considérées. Les points d'interrogation indiquent qu'il faut choisir un ou des lacs entre plusieurs zones de pêche. Le symbole + indique qu'il est possible que la pêche s'effectue dans plus de lacs (selon la répartition des lacs désignés par un « ? »).

Classe de superficie	Nombre de lacs	Zones de pêche au sud du 50° parallèle																		Total
		1	2	3	4	6	8	9	10	11	12	13	14	15	18	25	26	27	28	
301-400 ha	Répertoriés	0	0	0	1	1	0	4	12	1	2	1	0	0	1	1	2	1	4	31
	À échantillonner	0	0	0	?	?	0	2	5	?	1	?	0	0	?	?	1	?	2	12
401-1000 ha	Répertoriés	0	5	0	1	0	0	5	13	3	4	10	0	1	3	0	6	1	9	61
	À échantillonner	0	3	0	1	0	0	3	8	2	2	6	0	1	2	0	4	1	5	38
1001-1700 ha	Répertoriés	0	0	0	0	1	0	2	6	0	2	2	1	4	3	0	0	1	3	25
	À échantillonner	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	8
1701-2400 ha	Répertoriés	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	9
	À échantillonner	0	?	0	0	1	0	0	2	0	0	?	0	1	?	0	0	0	0	5
2401-3100 ha	Répertoriés	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	À échantillonner	0	0	0	?	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3101-3800 ha	Répertoriés	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	4
	À échantillonner	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	4
3801-4500 ha	Répertoriés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
	À échantillonner	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
> 4500 ha	Répertoriés	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	2	10
	À échantillonner	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5
TOTAL	Répertoriés	1	7	0	3	4	0	11	37	4	8	16	1	9	11	1	9	3	19	144
	À échantillonner	1	4+	0	1+	1+	0	6	18+	2+	4	9+	0	4	5+	0+	6	1+	10	75

3.2.3 Critères de sélection des lacs

En plus des caractéristiques déjà mentionnées (territoire, emplacement et taille minimale), plusieurs critères ont été choisis pour guider le choix des lacs à inclure dans l'inventaire ichtyologique provincial. Ainsi, chaque lac ciblé devait :

- supporter une population autoperpétuatrice (ou avec un potentiel d'autoperpétuation) de touladi où il constitue une espèce dominante au sein de la communauté ichtyologique et dans l'offre de pêche;
- respecter la distribution spatiale des lacs au sein des différentes zones de pêche;
- être suffisamment accessible aux pêcheurs sportifs pour subir une forte pression de pêche et pour qu'il soit possible, logistiquement et financièrement, d'y faire un échantillonnage;
- ne pas présenter un marnage de plus de 2 m dans le cas des lacs réservoirs;
- ne pas constituer un lac d'exception au sein de la zone de pêche (en matière de qualité de l'habitat ou d'état de la population).

De plus, la priorité a été donnée aux lacs ayant déjà subi une pêche (selon le protocole normalisé) par le passé de même qu'aux lacs concernés par des préoccupations particulières sur le plan de la gestion régionale.

Pour ce qui est du choix des dix lacs témoins, ils devaient :

- être situés en territoire structuré (ZEC, parcs ou réserves);
- être exploités de façon soutenue depuis plus de vingt ans;
- être en bonne santé;
- être représentatifs de la variabilité biologique du touladi dans le sud du Québec.

3.2.4 Lacs ciblés pour les échantillonnages

En fonction des critères mentionnés précédemment, un total de 85 plans d'eau ont été choisis pour faire partie de l'inventaire ichtyologique provincial des populations de touladi, incluant les lacs en territoire libre (27 lacs > 1000 ha et 48 lacs < 1000 ha) et les lacs témoins (10). Uniquement pour le territoire libre, les plans d'eau sélectionnés couvrent 20 % de la superficie

totale en eau à touladi disponibles dans l'ensemble de la province (pour les lacs répertoriés). Les 85 lacs sont répartis dans 16 zones de pêche et 11 régions administratives (Figure 7). Les lacs ciblés sont présentés à la section 5.

3.2.5 Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage des lacs à touladi se fait à la fin de la saison estivale, selon le protocole normalisé d'échantillonnage pour les pêches expérimentales de touladi (SFA 2011). Brièvement, il s'agit de mouiller entre 5 et 50 filets maillants (selon la superficie du lac) dans l'habitat préférentiel du touladi, chacun composé de 8 panneaux de 7,6 m sur 1,8 m disposés en ordre croissant de grandeur de maille. La pêche doit durer entre 18 et 24 h et couvrir la période de la journée qui débute à 18 h et se termine le lendemain matin à 9 h. L'unité d'effort est alors la nuit-filet.

Chaque touladi capturé est mesuré et pesé. Le sexe et le stade de maturité sont établis par dissection. Les otolithes sont prélevés pour la détermination de l'âge et la nageoire adipeuse est conservée pour d'éventuelles analyses génétiques.

Durant l'échantillonnage, des paramètres limnologiques, tels que la température de l'eau, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité, sont également mesurés dans la colonne d'eau.

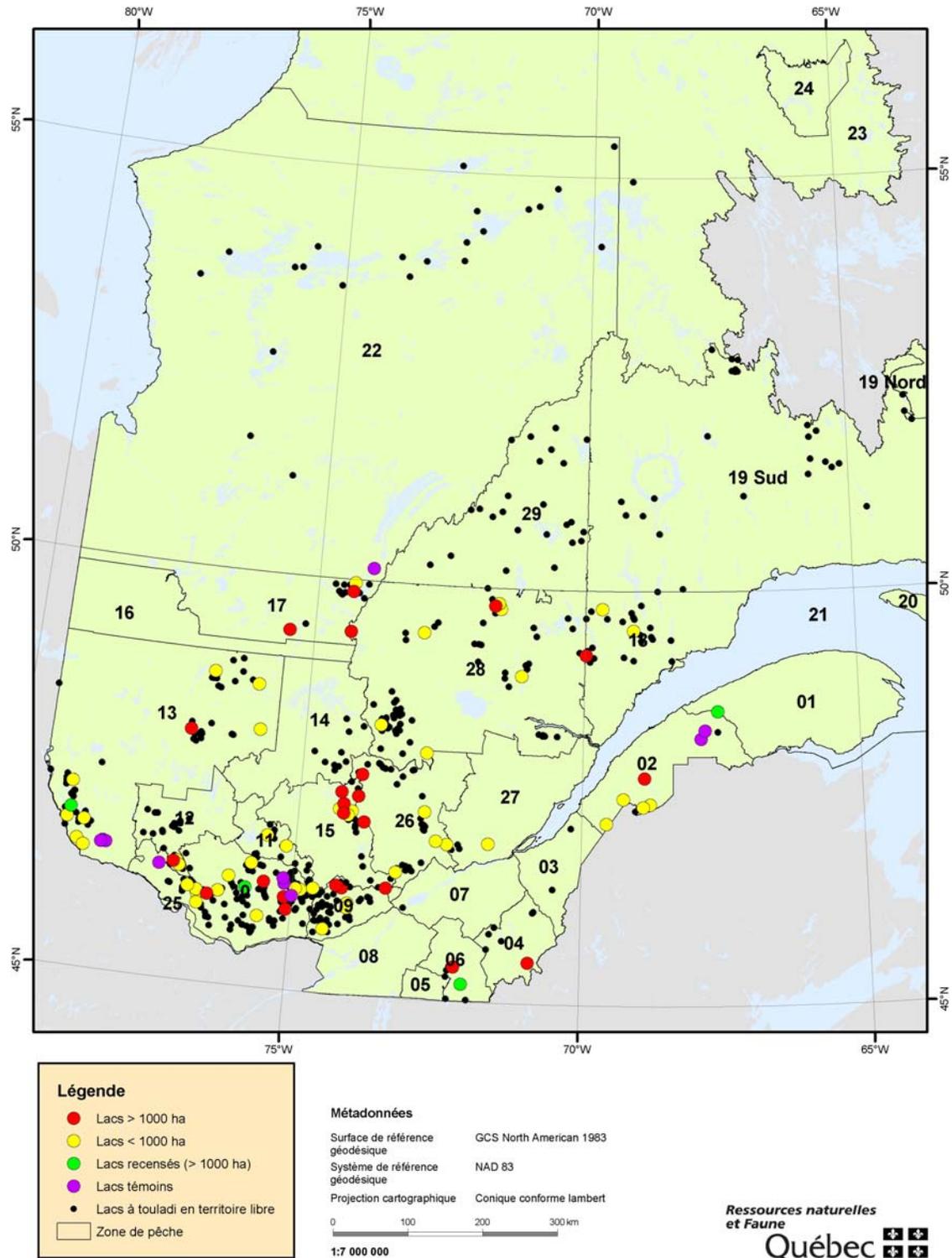


Figure 7. Emplacement des lacs à touladi faisant partie de l'inventaire ichtyologique provincial du touladi.

3.2.6 Ressources financières

Le coût d'une pêche expérimentale au touladi a été estimé en tenant compte du nombre de jours-personnes nécessaire à l'échantillonnage des différentes catégories de superficie de plans d'eau, en comptant la présence d'au moins un employé du Ministère au sein de l'équipe de travail. Trois scénarios ont été considérés, selon la proximité du plan d'eau et le nombre de filets posés par jour (Tableau 5). Un budget supplémentaire a également été prévu pour la réparation de matériel et autres imprévus, à raison de 1000 \$ par lac. Basé sur ces calculs, le coût moyen de la structure provinciale d'échantillonnage des populations de touladi en territoire libre a été estimé à 321 090 \$ pour les cinq années d'un cycle, soit environ 64 000 \$ en moyenne par année (Tableau 6a). Pour l'ensemble des lacs témoins, le coût est estimé à environ 27 000 \$ pour un cycle quinquennal (Tableau 6b).

Tableau 5. Coût estimé pour l'échantillonnage normalisé d'un lac à touladi en fonction de sa superficie, considérant le nombre maximal de filets à poser par classe de taille. Ces estimations tiennent compte du temps supplémentaire nécessaire pour l'échantillonnage pour le projet sur la contamination au mercure du MDDEP et pour le dénombrement par panneau. Trois scénarios sont envisagés : 1) les employés retournent coucher chez eux et posent 5 filets par jour; 2) les employés couchent à proximité du lac et posent 7 filets par jour; 3) les employés couchent à proximité du lac et posent 10 filets par jour.

Classe de taille	Nb de filets (annuel)	Nb pers ^a		Récolte (nb touladi)	Jours-personnes (MRNF + à contrat)				Salaire (contractuels) ^e			Repas ^f			Hébergement ^g				Fonctionnement ⁱ	Coût total majoré ^k		
		du MRNF	à contrat		Labo ^b	Terrain			5 filets /jour	7 filets /jour	10 filets /jour	5 filets /jour	7 filets /jour	10 filets /jour	7 filets/jour		10 filets/jour			5 filets /jour	7 filets /jour	10 filets /jour
						5 filets/jour ^c	7 filets/jour ^d	10 filets/jour ^d				nuitées ^h	coût ⁱ	nuitées ^h	coût ⁱ							
301-1000 ha	10	1	1	60	2	6	6	4	1 050 \$	1 050 \$	840 \$	420 \$	420 \$	280 \$	2	276 \$	1	138 \$	500 \$	2 167 \$	2 246 \$	1 934 \$
1001-1700 ha	10-17	1	2	102	3	15	12	9	2 730 \$	2 310 \$	1 890 \$	1 050 \$	840 \$	630 \$	6	828 \$	4	552 \$	500 \$	4 708 \$	4 478 \$	3 929 \$
1701-2400 ha	17-24	1	2	144	4	18	15	12	3 360 \$	2 940 \$	2 520 \$	1 260 \$	1 050 \$	840 \$	8	1 104 \$	6	828 \$	1 000 \$	6 182 \$	6 094 \$	5 707 \$
2401-3100 ha	24-31	1	2	186	5	21	18	15	3 990 \$	3 570 \$	3 150 \$	1 470 \$	1 260 \$	1 050 \$	10	1 380 \$	8	1 104 \$	1 000 \$	7 106 \$	7 210 \$	6 934 \$
3101-3800 ha	31-38	1	2	228	7	27	21	15	5 250 \$	4 410 \$	3 570 \$	1 890 \$	1 470 \$	1 050 \$	12	1 656 \$	8	1 104 \$	1 000 \$	8 954 \$	8 536 \$	7 396 \$
3801-4500 ha	38-45	1	2	270	8	30	24	18	5 880 \$	5 040 \$	4 200 \$	2 100 \$	1 680 \$	1 260 \$	14	1 932 \$	10	1 380 \$	1 000 \$	9 878 \$	9 652 \$	8 624 \$
> 4500 ha	45-50	1	2	300	10	33	27	18	6 720 \$	5 880 \$	4 620 \$	2 310 \$	1 890 \$	1 260 \$	16	2 208 \$	10	1 380 \$	1 500 \$	11 583 \$	11 478 \$	9 636 \$

^a Minimum de 1 employé du MRNF, équipe complétée au besoin avec un ou des contractuels. Trois personnes pour lacs > 1 000 ha car gros bateau.

^b Travail de labo effectué par un contractuel, 35 montages et lectures d'âge/jour-personne.

^c Nuitées à la maison

^d Nuitées à proximité du lac

^e Salaire de 210\$ par jour-personne

^f Considérant un maximum de 70\$ par jour par personne (variable en fonction de la latitude)

^g Quand les travailleurs couchent à proximité du lac (scénarios à 7 et 10 filets/jours)

^h 2 employés/chambre

ⁱ Considérant un maximum de 138\$/chambre par nuit

^j Essence, achat et réparation de véhicules et d'équipements

^k Coûts majorés de 10%

Tableau 6a. Coût quinquennal estimé pour l'échantillonnage des populations de touladi en territoire libre, en répartissant également les petits lacs (< 1000 ha) sur deux cycles.

Classe de taille	Coût unitaire maximal estimé	Nombre de lacs tous les 5 ans	Coût quinquennal ¹
301-400 ha	2246 \$	6	19 476 \$
401-1000 ha	2246 \$	18	58 428 \$
1001-1700 ha	4708 \$	9	51 372 \$
1701-2400 ha	6182 \$	5	35 910 \$
2401-3100 ha	7210 \$	3	24 630 \$
3101-3800 ha	8954 \$	4	39 816 \$
3801-4500 ha	9878 \$	0	- \$
> 4500 ha	11 583 \$	6	75 498 \$
Total	-	51	305 130 \$
<i>Planification, analyses, rédaction (contrat)</i>			15 960 \$
Coût total			321 090 \$

Tableau 6b. Coût quinquennal estimé pour l'échantillonnage des lacs à touladi témoins en territoire structuré, en répartissant également les pêches sur deux cycles

Classe de taille	Coût unitaire maximal estimé	Nombre de lacs tous les 10 ans	Coût quinquennal ¹
301-400 ha	2246 \$	3	4869 \$
401-1000 ha	2246 \$	3	4869 \$
1001-1700 ha	4708 \$	2	5708 \$
1701-2400 ha	6182 \$	0	- \$
2401-3100 ha	7210 \$	1	4105 \$
3101-3800 ha	8954 \$	0	- \$
3801-4500 ha	9878 \$	0	- \$
> 4500 ha	11 583 \$	1	6292 \$
Total	-	10	25 843 \$
<i>Planification, analyses, rédaction (contrat)</i>			1596 \$
Coût total			27 439 \$

1. Ce montant inclut 1000 \$ par lac en cas d'imprévu.

3.3 Recensement de la pêche sportive

3.3.1 Critères de sélection des lacs

Contrairement aux pêches expérimentales, le suivi de l'exploitation par la pêche sportive se fait sur beaucoup moins de lacs. En raison des coûts associés à la stratégie de collecte de données, deux types de lacs ont été choisis pour ce suivi : i) des grands lacs (> 1000 ha), où l'on dénombre les pêcheurs et mènera des enquêtes auprès d'eux; ii) des petits lacs, où l'on fera seulement un dénombrement par survol aérien.

Pour être inclus dans l'inventaire ichtyologique provincial, les grands lacs retenus pour le recensement devaient :

- être situés en territoire libre;
- subir une forte pression de pêche;
- être le lieu d'un échantillonnage;
- avoir idéalement déjà été le lieu d'un recensement par le passé;
- être représentatifs des populations de touladi dans leur région.

Les petits lacs devaient quant à eux respecter les critères suivants :

- être situés en territoire libre;
- subir une forte pression de pêche;
- si possible être situés à proximité d'un grand lac où s'effectuera un recensement;
- pour une même région, être regroupés spatialement de sorte que tous puissent être survolés en avion en moins de deux heures.

3.3.2 Lacs ciblés pour le suivi de l'exploitation

Au total, quatre grands lacs ont été choisis pour le recensement (Tableau 7, Figure 7). Pour les régions de la Mauricie et de la Côte-Nord, aucun lac de plus de 1000 ha ne respectait les critères de sélection, c'est pourquoi le suivi de l'exploitation n'y sera fait que sur des lacs de petite taille.

Il est à noter que pour le lac Kipawa, le suivi de l'exploitation portera également sur le doré jaune (MRNF, 2011).

Tableau 7. Grands lacs à touladi où un recensement de la pêche sportive sera effectué.

Nom du plan d'eau	Région administrative	Zone de pêche	Superficie (ha)	Années de recensement
Kipawa	08	13	30 044	1982-1984-1989-1994-1999
Massawippi	05	06	1837	1988-2002
Matapédia	01	01	3772	1986-1991-1996-2001
Des Trente et Un Milles	07	10	5042	1979-1983-1991-1993-1998-2008

Une liste des plans d'eau de petite taille sera établie en vue du dénombrement par survol aérien, selon un plan de vol qui se voudra optimal pour chaque région, c'est-à-dire permettant le survol du plus grand nombre de lacs possible pour un moindre coût, en tenant compte de l'emplacement de l'aéroport. Étant donné le faible nombre de petits lacs à proximité des lacs Matapédia et Massawippi, aucun survol ne sera fait dans les régions du Bas-Saint-Laurent et de l'Estrie.

3.3.3 Méthode de recensement

Un recensement de pêche comporte généralement deux éléments : i) le dénombrement des pêcheurs, qui permet d'estimer la pression de pêche; ii) les entrevues avec les pêcheurs, qui permettent de caractériser la récolte, l'effort et le succès de pêche de même que la satisfaction des pêcheurs à l'égard de la qualité de la pêche et/ou de la réglementation (Pollock *et al.* 1994).

Le dénombrement consiste à calculer le nombre de pêcheurs sur l'ensemble d'un plan d'eau. Il se fait à l'intérieur d'une période d'une heure, à gué, en bateau ou en avion, selon la superficie du lac et sa configuration (Malvestuto *et al.* 1978). Le survol aérien sera utilisé dans le cas des lacs Kipawa et des Trente et Un Milles en raison de leur grande taille et du fort découpage du lac Kipawa, de même que pour les regroupements de petits lacs.

Pour les quatre grands lacs, de courtes entrevues seront faites avec les pêcheurs suivant le dénombrement (ou simultanément quand il y aura survol). La période totale allouée pour les entrevues sera de trois ou quatre heures, selon la stratification utilisée. Le questionnaire devra permettre de recueillir au minimum les données suivantes :

- la date et l'heure de l'entrevue;
- le secteur du lac (le cas échéant);
- le jour (de semaine, de fin de semaine ou férié);
- le type de pêche (à gué ou en embarcation);
- l'espèce ciblée;
- l'effort de pêche (heures) consacré à la capture du touladi pour la journée;
- l'effort de pêche (heures) consacré à la capture d'autres espèces dans la journée;
- le nombre total, la taille et, si possible, le poids, l'âge, le sexe et le stade de maturité des touladis capturés depuis le début de la journée;
- le nombre de touladis remis à l'eau;
- la satisfaction des pêcheurs à l'égard de la qualité de la pêche et de la réglementation.

La journée de pêche devrait également être indiquée par les pêcheurs, par exemple au moyen de fiches-réponses préaffranchies.

La planification des dénombrements et des entrevues (s'il y a lieu) suivra la méthode de Malvestuto *et al.* (1978). L'échantillonnage sera donc stratifié et pondéré à plusieurs niveaux :

- secteurs du lac (pour les lacs fortement découpés comme le Kipawa);
- période de l'année (facultatif);
- moment de la semaine (jour de semaine, de fin de semaine ou férié);
- période de la journée (matin, après-midi ou soir).

Les périodes d'échantillonnage et les secteurs, le cas échéant, seront fixés de façon aléatoire, tout en respectant la pondération de chaque strate.

3.3.4 Ressources financières

En ce qui concerne les recensements, le coût total pour les quatre grands lacs et les regroupements de petits lacs est estimé à 373 000 \$ sur une base quinquennale (Tableau 8), soit un peu plus de 74 500 \$ en moyenne par année.

4. CALENDRIER DES ÉCHANTILLONNAGES

Un calendrier des échantillonnages a été proposé de façon à répartir les efforts et les coûts entre les années et les régions, tout en respectant les contraintes logistiques de chaque région et la cyclicité des échantillonnages pour les lacs où a déjà été fait un inventaire ou un recensement par le passé (Tableau 9).

Tableau 8. Estimation du coût des recensements de l'exploitation du touladi par la pêche sportive.

Plan d'eau	Fonctionnement ^a	Jours-personnes		Salaire ^d	clé-en-main ^e	Contrats		Coût total estimé
		au sol ^b	en avion ^c			survol aérien ^f	analyses ^g	
Lac Matapédia	0 \$	0	0	- \$	30 000 \$	- \$	1170 \$	31 170 \$
Lac Massawippi	15 000 \$	140	0	29 400 \$	- \$	- \$	1170 \$	45 570 \$
Lac des Trente et Un Milles et petits lacs à proximité	15 000 \$	140	16	32 760 \$	- \$	50 000 \$	1170 \$	98 930 \$
Lac Kipawa et petits lacs à proximité ^h	12 500 \$	105	16	25 410 \$	- \$	50 000 \$	1170 \$	89 080 \$
Petits lacs dans la région 04	0 \$	0	16	3360 \$	- \$	50 000 \$	585 \$	53 945 \$
Petits lacs dans la région 09	0 \$	0	16	3360 \$	- \$	50 000 \$	585 \$	53 945 \$
Total	42 500 \$	385	64	94 290 \$	30 000 \$	200 000 \$	5852 \$	372 642 \$

a. Matériel, véhicule, essence, repas, hébergement et autres.

b. À raison d'au moins une journée de terrain + une demi-journée de saisie (en temps supplémentaire) par sortie x 2 personnes + le temps de préparation.

c. Une personne dans l'avion durant 32 sorties, à raison d'une demi-journée de travail par sortie.

d. Au taux de 210 \$ par jour-personne, s'il ne s'agit pas d'employés du Ministère.

e. Contrat octroyé à une firme ou une institution extérieure au Ministère pour l'ensemble du recensement.

f. Au taux de 625 \$/heure de vol (pilote + essence), pour 32 sorties, la durée d'une sortie étant évaluée à 2 h 30.

g. Chargée de projet à Faune Québec, pour la planification et l'analyse des données.

h. Les coûts sont payés en partie par le réseau d'inventaire ichtyologique provincial du doré (MRNF, 2011), à raison de 100 jours-personnes.

Tableau 9. Calendrier des échantillonnages pour les lacs du territoire libre et témoins et des recensements de la pêche sportive. Les petits lacs (< 1000 ha) et les lacs témoins sont échantillonnés tous les 10 ans, donc durant un seul des deux cycles (1 ou 2), alors que l'échantillonnage des gros lacs (> 1000 ha) et les recensements sont effectués lors des deux périodes quinquennales (cycles 1 et 2). Le premier cycle renvoie à la première année inscrite en tête de colonne et le cycle 2 renvoie à la seconde.

Type de lac	Cycle	2010 et 2015			2011 et 2016			2012 et 2017			2013 et 2018			2014 et 2019		
		Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone
Lacs < 1000 ha	1	Jerry	01	02	Long	01	02	De l'Est	01	02	Guay	08	13	Grand lac des Cèdres	07	10
		Dulain	02	28	Serpent	02	28	Vermont	02	28	Bourbeau	10	17	Cayamant	07	10
		Des Forges	08	13	Jalobert	08	13	Argile	07	10	Cagnawana*	08	13	Galarneau	07	10
		Des Terrasses	08	13	Sédillot	09	18	Tee	08	13	Maganasipi*	08	13	Jeantot	14	15
		Des Îles	14	09	Uchichicau	09	18	Louisa	15	09				Sacacomie	04	26
		Quinn	15	10	Morialice	14	15	Manitou	15	09				Aux Sables	04	26
		Labelle	15	10				Tremblant***	15	11						
		Des Chasseurs*	01	02												
	Seneca*	08	13													
	2	Saint-Joseph N	03	27	Major	15	10	Masson	15	09	Carignan (Clair)	04	26	Rond	02	28
		Bell	07	10	Chapleau	15	10	Des Cornes	15	11	Du Missionnaire	04	26	Marin	08	13
		Stubbs	07	10	Bonin	04	28	Chaumonot	04	28				Memewin	08	13
		Branssat	07	12				Pohénégamook	01	02				Grand lac George	08	13
		Hickey	07	10										Castelveyre	14	15
Antoine		07	12										Marie-Le Franc**	07	10	
													Sept Frères**	07	10	

Tableau 9. Suite.

Type de lac	Cycle	2010 et 2015			2011 et 2016			2012 et 2017			2013 et 2018			2014 et 2019		
		Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone	Nom du lac	Région	Zone
Lacs > 1000 ha	1 et 2	Father	10	17	Mégantic	05	04	Massawippi	05	06	Témiscouata	01	02	Matapédia	01	01
		Ouareau	14	10	Gagnon	07	10	Simon	07	10	Rohault	02	28	Goéland	02	28
		Maskinongé	14	15	Dumont	07	10	Archambault	14	09	Châteauvert***	04	26	Kakuskanus (rés.)	09	18
		Grand lac du Cerf	15	10	Tourbis	14	15	Mondonac	04	15	Des Trente et Un Milles	07	10			
		Brompton	05	06	Devenyns	14	15	Kempt	14	15	Lynch	07	12			
		Mitis**	01	02	Saint-Patrice*	07	10	Mont-Joie*	07	10	Matchi-Manitou	08	13			
		Waconichi*	10	22	Kipawa	08	13				Aux Dorés	10	17			
									Troyes	14	15					
Recensement	1 et 2	Matapédia	01	01	Kipawa et petits lacs	08	13	Massawippi	05	06	Des Trente et Un Milles et petits lacs	07	10	Petits lacs	04-09	

* Lac témoin échantillonné au premier cycle seulement.

** Lac témoin échantillonné au deuxième cycle seulement.

*** À confirmer.

LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERNATCHEZ, L. ET M. GIROUX. 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada. Éditions Broquet inc. La Prairie, Québec. 304 p.
- BINKS, J., G. MORGAN, ET M. MALETTE. 2004. Power analysis: Developing a walleye monitoring program for the northeast region of the Ontario. Ministry of Natural Resources, Sudbury, Ontario. 24 p.
- 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, Direction de la recherche sur la faune, Direction de l'aménagement de la faune, Québec. 76 p.
- LÉGER MARKETING. 2010. Sondage téléphonique auprès des pêcheurs québécois – Rapport d'étude, rapport préliminaire présenté au Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 61 p. + annexes.
- MALVESTUTO, S., P. WILLIAM, D. DAVIES, AND W.L. SHELTON. 1978. An evaluation of the roving creel survey with nonuniform probability sampling. *Transaction of the American Fisheries Society* 107: 255-262.
- Merritt, R.W., K.W. Cummins, and V.H. Resh. 1984. Collecting, sampling, and rearing methods for aquatic insects. Pages 11-26 *Dans* An introduction to the aquatic insects of North America, 2^e édition. *Sous la direction de* Merritt R. W. et Cummins K. W. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (MLCP). 1989. Le touladi, une espèce en difficulté. Plan tactique. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Québec. 40 p.
- MONTMINY, LYSANE. 1994. Enquête auprès des pêcheurs de touladi. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des communications et du marketing, Québec, Québec. 34 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. La faune et la nature, ça compte! Le tourisme lié à la pêche sportive : une contribution significative à l'économie régionale, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 15 p. [Disponible au www.faunenatureenchiffres.gouv.qc.ca].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. Pêche sportive au Québec, Saison 2009-2011. Limites de prise, de possession et de taille [en ligne]. Disponible à <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/regles-generales/limites-prises-possession-taille.asp>. [consulté le 20 janvier 2010].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. Inventaire ichthyologique provincial du doré (*Sander vitreus*). Service de la faune aquatique, Direction

- de l'expertise sur la faune et ses habitats, Secteur Faune Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Québec. 28 p.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES (OMRN). 1990. Fisheries assessment unit: core data program. Ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, Peterborough, Ontario.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2003. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2000, Analyse économique et commerciale. Rapport No.165. Pêches et Océans Canada, Direction générale des politiques et des analyses économiques, Services statistiques. Ottawa, Ontario. 179 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2007. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2005. Analyses économiques et statistiques. Pêches et Océans Canada, Secteur des politiques, Ottawa, Ontario. 52 p.
- POLLOCK, K. H., C.M. JONES, ET T.L BROWN. 1994. Angler survey methods and their applications in fisheries management Bethesda, Maryland, American Fisheries Society, Special Publication 25. 371 p.
- QUIST, M.C., K.I. BONVECHIO, ET M.S. ALLEN. 2009. Chapter 11 - Statistical analysis and data management. Pages 203-229. *Dans* Standard methods for sampling North American freshwater fishes. *Sous la direction de* S. Bonar, Hubert, W. A. et Willis, D. W.. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- RICKER, W.E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada, 191F. 409 p.
- SCOTT, W.B. ET E.J. CROSSMAN. 1973. Freshwater fishes of Canada. Bulletin of Fisheries Research Board of Canada no 184. 1026 p.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA). 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I – Acquisition des données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec. 138 p.



Ressources naturelles
et Faune

Québec 

