

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



**Inventaire ichtyologique provincial
du doré jaune (*Sander vitreus*)**

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

**Inventaire ichtyologique provincial
du doré jaune (*Sander vitreus*)**

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

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

Décembre 2011

Réalisation

Auteurs : Isabel Thibault¹
Daniel Nadeau²
Henri Fournier³
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 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.
3. 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.

Référence à citer :

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011. Inventaire ichtyologique provincial du doré jaune (*Sander vitreus*). Secteur Faune Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la faune aquatique, Québec. 25 p.

RÉSUMÉ

Le doré est la deuxième espèce de poisson d'eau douce la plus pêchée au Canada et au Québec. Malgré le maintien apparent des densités, la forte pression de pêche a entraîné une diminution de la taille des individus de même qu'une réduction du nombre de femelles matures dans les populations situées en territoire libre. Afin de préserver le potentiel reproducteur des populations et de maintenir une offre de pêche de qualité, de nouvelles mesures réglementaires seront bientôt appliquées. Parallèlement, il importe de dresser un portrait de la situation du doré dans les différentes régions du Québec. 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 de doré et sur la pression de pêche. Un total de cinquante plans d'eau en territoire libre, modérément ou fortement exploités, de même que dix lacs témoins d'une saine ou faible exploitation, ont été ciblés pour faire l'objet d'une pêche expérimentale tous les six ou douze ans. Ce nombre nous permettra de détecter une variation de l'abondance à l'échelle provinciale d'au moins 20 %. 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 doré entre les zones de pêche. Quatre lacs ont également été ciblés pour un recensement quinquennal de la pêche sportive. Le présent document présente la structure de cet inventaire ichtyologique provincial du doré, de même qu'un calendrier de réalisation pour 2009 à 2021.

La mise du pied de l'inventaire ichtyologique provincial du doré jaune a été rendu possible grâce au budget généré dans le cadre du Réinvestissement dans le domaine de la faune.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
Liste des tableaux.....	v
LISTE DES FIGURES	vi
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.....	5
2. Objectifs de l'inventaire ichtyologique provincial du doré	7
2.1 Lacs témoins	8
3. MÉTHODOLOGIE.....	8
3.1 Régions ciblées	8
3.2 Échantillonnage des populations.....	11
3.2.1 Taille des lacs ciblés	11
3.2.2 Nombre de lacs à échantillonner en territoire libre.....	13
3.2.3 Critères de sélection des lacs	17
3.2.4 Lacs ciblés pour les échantillonnages.....	17
3.2.5 Méthode d'échantillonnage.....	18
3.3 Recensement de la pêche sportive	20
3.3.1 Critères de sélection des lacs	20
3.3.2 Lacs ciblés pour le suivi de l'exploitation	20
3.3.3 Méthode de recensement.....	21
4. CALENDRIER DES ÉCHANTILLONNAGES	22
LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Répartition des lacs à doré répertoriés par zones de pêche.....	9
Tableau 2. Répartition des lacs à doré par zones de pêche et classes de superficie (ha), à l'échelle provinciale et en territoire libre (ou AFC).	12
Tableau 3. Nombre de lacs à doré situés au sud du Québec, en territoire libre, où pêcher en fonction de la proportion de superficie couverte par chaque classe de taille, en tenant compte de l'objectif d'échantillonner 40 lacs tous les 6 ans. Les lacs des zones 17 et 22 ne sont pas considérés.....	14
Tableau 4. Nombre de lacs à doré en territoire libre (ou AFC) 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 qu'on doive pêcher dans plus de lacs (selon la répartition des lacs désignés par un « ? »).	16
Tableau 5. Lacs à doré où un recensement de la pêche sportive sera effectué.....	20
Tableau 6. 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 12 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 tous les 6 et 5 ans respectivement (cycles 1 et 2). Le premier cycle renvoie aux deux premières années inscrites en tête de colonne et le cycle 2 renvoie aux deux suivantes.....	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Répartition du doré jaune et du doré noir au Québec	2
Figure 2.	Répartition des principaux patrons de croissance du doré jaune au Québec en fonction du nombre de degrés-jours de croissance supérieurs à 5°C (tirée du <i>Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016</i> (MRNF en préparation)).....	3
Figure 3.	Emplacement des lacs à doré répertoriés dans les différentes zones de pêche, en fonction du type de territoire.....	10
Figure 4.	Nombre de lacs à échantillonner à l'intérieur d'un cycle de 6 ans en fonction du niveau désiré de détection de la variation de l'abondance. Le calcul est basé sur les CPUE obtenues lors des pêches normalisées effectuées entre 1985 et 2008 dans 82 lacs (n = 153 échantillonnages) de diverses régions de la province.	14
Figure 5.	Emplacement des lacs à doré faisant partie de l'inventaire ichtyologique provincial du doré.	19

1. INTRODUCTION

1.1 L'écologie de l'espèce

Le doré jaune (*Sander vitreus*) est un percidé que l'on retrouve à l'état naturel sur environ la moitié du territoire québécois, de la Baie James à l'extrême sud de la province (Figure 1). Son cousin, le doré noir (*S. canadensis*), présente une aire de distribution plus restreinte, si bien qu'on ne le retrouve que dans les régions les plus au sud du Québec (Scott et Crossman 1973). Les deux espèces affectionnent les eaux peu profondes, fraîches (entre 13 et 21°C) et turbides. La présence d'un tapis choroïdien au niveau de l'œil, c'est-à-dire une couche pigmentaire qui réfléchit la lumière, leur procure une excellente vision de nuit, mais les oblige à éviter les lumières trop vives. La fraie a lieu au printemps, d'avril à juin, de préférence sur des fonds propres et graveleux, dans des eaux peu profondes et bien oxygénées (Bernatchez et Giroux 1991). L'âge à maturité sexuelle varie de 2 à 8 ans, selon le milieu et la latitude, le doré noir se reproduisant en général plus précocement que le doré jaune.

Au Québec, le doré présente deux patrons de croissance : des populations à croissance rapide dans le sud de la province avec une croissance avant maturité sexuelle élevée ($h > 85$ mm/an) et des populations à croissance lente dans le nord de son aire de distribution québécoise ($h \leq 85$ mm/an) (Figure 2). La croissance des femelles est plus rapide que celle des mâles chez les deux espèces, bien que le doré noir croisse plus lentement de façon générale. La croissance du doré est étroitement liée à l'énergie accumulée dans la colonne d'eau (degrés-jours au dessus de 5°C), à la transparence de l'eau et à la disponibilité des proies. Celles-ci consistent en des copépodes, des cladocères et de petits poissons durant les premières semaines de vie, pour ensuite évoluer vers une diète à dominance de poissons. Notons que l'alimentation du doré jaune adulte dans plusieurs lacs du bouclier Laurentien est également dominée par des proies benthiques (Paradis *et al.* 2006).

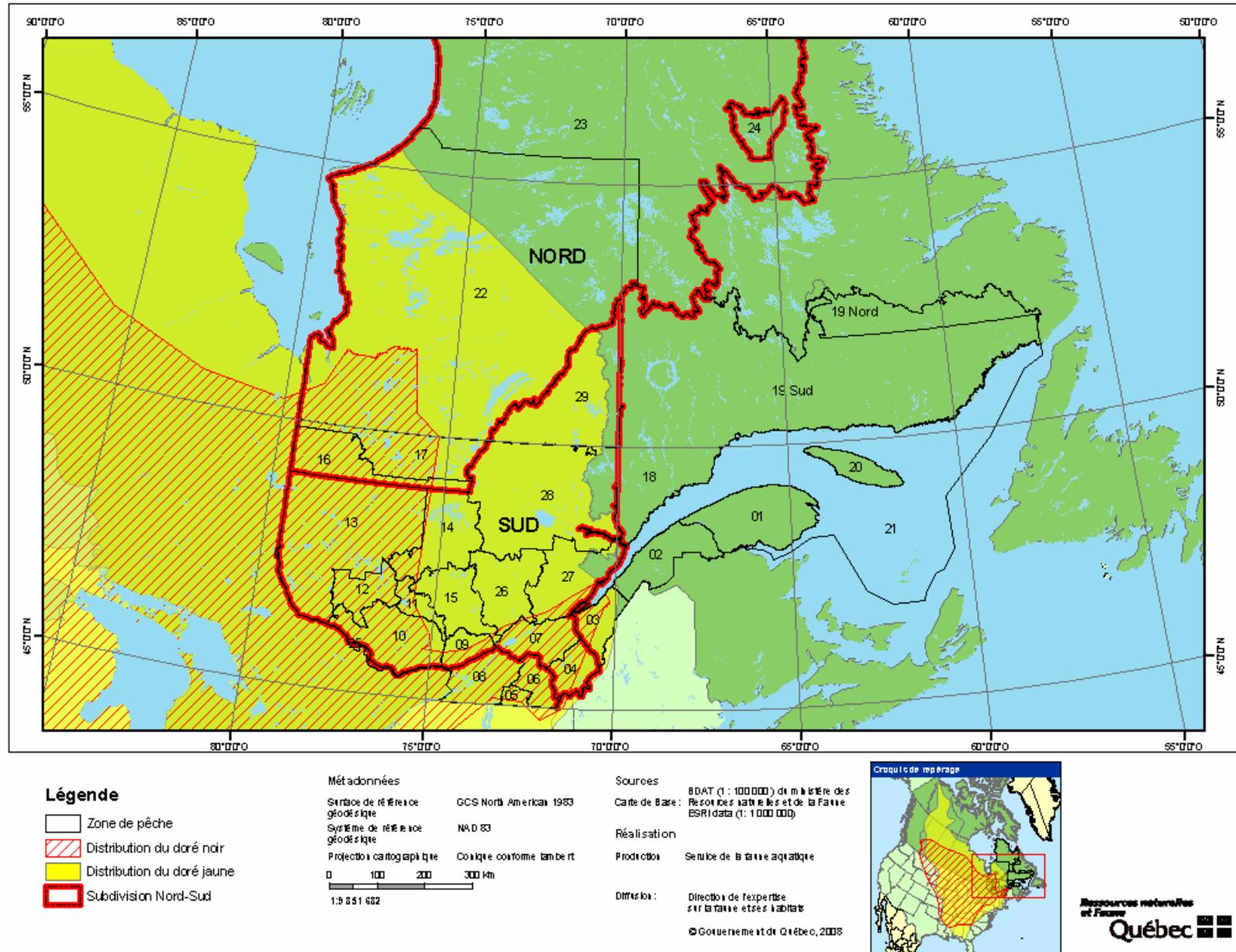


Figure 1. Répartition du doré jaune et du doré noir au Québec (tirée du *Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016* (MRNF en préparation)).

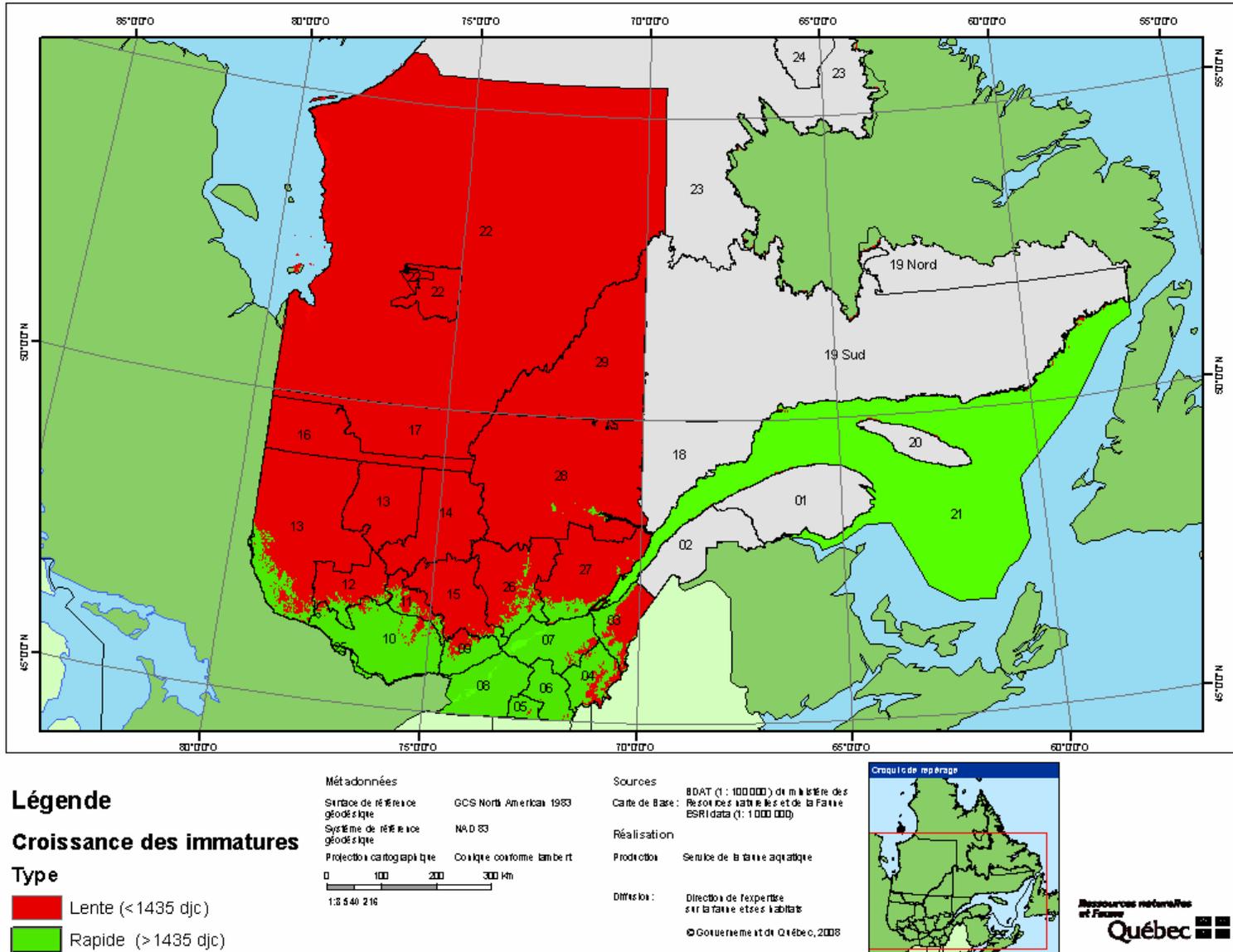


Figure 2. Répartition des principaux patrons de croissance du doré jaune au Québec en fonction du nombre de degrés-jours de croissance supérieurs à 5°C (tirée du *Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016* (MRNF en préparation)).

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 doré jaune est l'espèce de poisson d'eau douce qui a la plus grande importance économique au Canada (Bernatchez et Giroux 1991). En 2005, il représentait 24 % de la récolte totale, soit plus de 50 millions de spécimens (MPO 2007). Le doré noir, malgré une moins grande distribution, est tout aussi populaire que le jaune lorsqu'il est présent. Au Québec, ce sont quelque 370 000 pêcheurs qui auraient pêché le doré en 2000 (MPO 2003). On estime que les retombées économiques associées à la pêche au doré se chiffraient à environ 233,5 millions de dollars en 2008, ce qui représente près du quart des retombées économiques de la pêche sportive au Québec (MRNF, *Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016*, en préparation). La très grande majorité (87 %) des 3 millions de jours-pêche pratiqués annuellement au Québec le sont en eaux intérieures (MPO 2003).

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, pourvoiries, 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 maximum 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.

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

Si cette double modalité de gestion vaut pour plusieurs espèces sportives comme le touladi et l'omble de fontaine, dans le cas du doré, la gestion en territoire structuré ressemble dans bien des régions à celle du territoire libre, puisqu'il n'y a généralement ni quota ni fermeture de la pêche, sauf pour quelques plans d'eau où des mesures particulières sont appliquées. On pense néanmoins qu'en territoire structuré, l'état de santé des populations de doré devrait être meilleur que celui des populations en territoire libre. Or, la majorité (74 %) des pêcheurs de doré 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 doré situés en territoire libre ne semble pas avoir affecté l'abondance du doré, qui demeure élevée malgré une forte mortalité, située parfois bien au-delà du seuil critique pour un rendement maximal soutenu. Toutefois, des pêches expérimentales ont démontré que la pression de pêche avait entraîné une réduction de la taille des spécimens de même qu'une diminution de la biomasse de femelles matures dans les populations.

Une vingtaine de plans d'eau à doré du territoire libre subissant une forte pression de pêche ont été inventoriés sur une base plus ou moins régulière depuis 1987, en Abitibi-Témiscamingue, dans l'Outaouais et dans le Nord-du-Québec. Le diagnostic posé à la suite de ces inventaires régionaux a servi à établir le portrait de l'état du doré à l'échelle du Québec, alors qu'il est évident que la situation diffère probablement d'une région à l'autre. La hausse tarifaire des permis de chasse, de pêche et de piégeage constituait une occasion pour le Ministère de se doter d'une structure d'inventaire ichtyologique des populations de doré qui couvrirait l'ensemble des zones de pêche du Québec.

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 ainsi que 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 DORÉ

L'objectif principal de l'inventaire ichthyologique provincial des populations de doré (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 tous les six ans de la situation du doré à l'échelle du Québec méridional. La zone de pêche constituera l'unité territoriale de référence.

Parallèlement, l'inventaire ichthyologique provincial du doré permettra de :

- 1) mesurer l'efficacité des modalités de gestion et des changements réglementaires;
- 2) évaluer l'incidence des changements climatiques sur les populations de doré et sur leur habitat;
- 3) mesurer les niveaux de contamination mercurielle des poissons en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP);
- 4) mesurer l'évolution de la qualité de l'habitat du doré;
- 5) fournir de l'information précise sur la pêche sportive dans un certain nombre de régions administratives où le doré est une composante importante de l'offre de pêche;
- 6) détecter la présence d'espèces aquatiques envahissantes, de parasites et de maladies.

La structure de l'inventaire ichthyologique provincial du doré, telle que proposée, est basée sur des cycles de six ans. Cette périodicité permettra de :

- effectuer les pêches et les recensements sur 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 une génération de dorés, compte tenu du fait que l'âge à la reproduction est en moyenne de cinq à sept ans.

2.1 Lacs témoins

Afin d'interpréter adéquatement l'information recueillie grâce à 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. On pêchera donc également dans dix lacs situés en territoire structuré, ou en territoire libre mais soumis à une faible pression de pêche, qui agiront à titre de lacs témoins d'une saine exploitation. Il est à noter que ces lacs témoins ne seront échantillonnés que tous les douze ans.

3. MÉTHODOLOGIE

L'établissement d'un constat sur la situation du doré exige de prélever, de façon standardisée et reproductible, des données quantitatives sur l'état de santé des populations de doré, 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 1500 lacs à doré répertoriés, répartis en 19 zones de pêche, dont la moitié se situe en territoire libre² (Tableau 1, Figure 3). Plus de 70 % 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, seuls quelques lacs ont été répertoriés.

² Les aires fauniques communautaires sont considérées ici comme faisant partie du territoire libre étant donné l'absence de modalité de gestion particulière les concernant.

Tableau 1. Répartition des lacs à doré répertoriés par zones de pêche.

Zone de pêche	Nombre de lacs à doré	
	Tout le Québec	En territoire libre
4	18	18
6	4	4
7	6	6
9	3	3
10	59	28
11	13	13
12	121	11
13	535	264
14	129	83
15	80	50
16	9	7
25	1	1
26	40	19
27	2	1
28	200	91
Sous-total SUD	1220	599
17	97	97
22	230	127
23	1	1
29	33	29
Sous-total NORD	361	254
TOTAL	1581	853

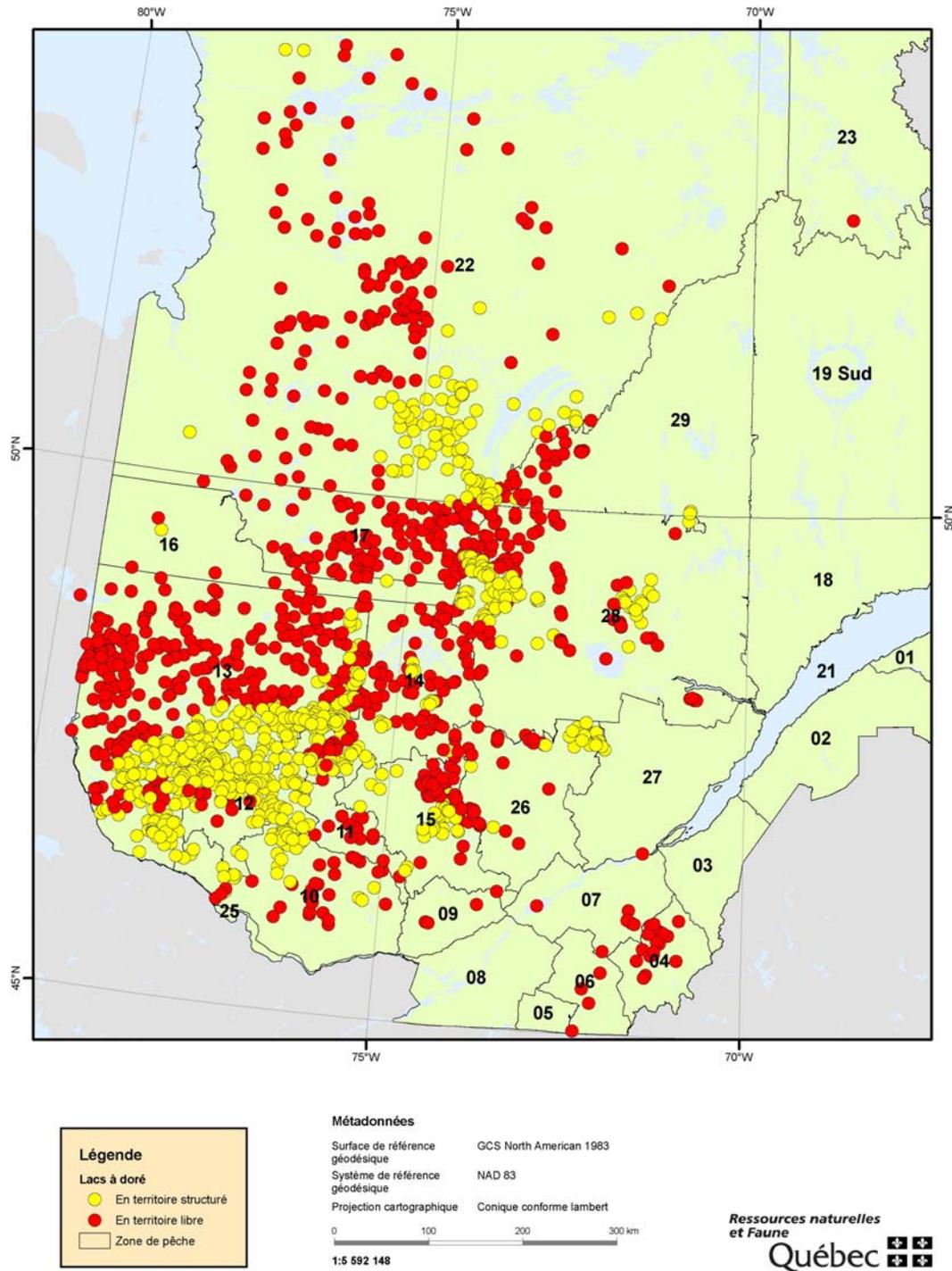


Figure 3. Emplacement des lacs à doré répertoriés dans les différentes zones de pêche, en fonction du type de territoire.

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 doré répertoriés ont moins de 1000 ha (Tableau 2). Dans les territoires libres au sud du Québec, cette catégorie de lac comprend près de 85 % des lacs à doré, avec 505 plans d'eau, mais ne représente qu'environ 30 % de l'offre totale en eau à doré.

Étant donné que les populations de doré dans les très petits lacs risquent d'être affectées négativement par les pêches expérimentales (SFA 2011), les lacs de moins de 200 ha ont été écartés de la structure de l'inventaire ichtyologique provincial. De plus, aucune des pêches normalisées effectuées par le passé dans des lacs de cette superficie n'a permis la capture des 150 spécimens recommandés pour la pose d'un diagnostic. Par ailleurs, on estime que les répercussions des échantillonnages sur les populations des lacs dont la superficie se situe entre 200 et 1000 ha sont non négligeables. Toutefois, comme ces *petits* lacs représentent une bonne proportion des lacs à doré en territoire libre, ils ne pourraient 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 douze ans. Cette mesure permettra de préserver l'état de santé de leur population, tout en augmentant le nombre de diagnostics posés en un peu plus d'une décennie.

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

Zone de pêche	≤ 200		201-500		501-1000		1001-2000		2001-3000		3001-5000		5001-10000		> 10000	
	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre	Qc	Libre
4	11	11	5	5	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0
7	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	32	16	13	5	8	3	4	2	1	1	0	0	1	1	0	0
11	6	6	3	3	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
12	75	7	23	1	11	2	8	1	4	0	0	0	0	0	0	0
13	266	106	126	67	56	40	43	22	20	14	9	4	6	5	9	6
14	80	47	20	14	15	13	11	7	2	1	0	0	0	0	1	1
15	46	26	17	12	5	2	7	6	1	1	1	1	2	1	1	1
16	2	2	1	1	2	2	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
26	28	13	4	1	3	2	3	1	0	0	1	1	1	1	0	0
27	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	153	63	24	17	14	6	5	2	1	1	1	0	1	1	1	1
Sous-total SUD	707	304	239	129	116	72	85	44	29	18	17	10	12	10	15	12
17	29	29	18	18	15	15	11	11	6	6	5	5	8	8	5	5
22	69	23	32	14	23	17	40	26	17	11	17	12	16	10	16	14
23	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
29	17	14	6	5	8	8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Sous-total NORD	115	66	56	37	46	40	52	38	25	19	22	17	24	18	21	19
TOTAL	822	370	295	166	162	112	137	82	54	37	39	27	36	28	36	31

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 six ans, une variation de l'abondance des populations de doré 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 élaborée 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 ($\alpha = 0,05$), et 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 faits précédemment dans une série de lacs de la province.

Selon les résultats de cette analyse, il faudrait pêcher environ quarante lacs à doré en six ans afin de détecter 20 % de variation dans l'abondance des populations à l'échelle provinciale (Figure 4). Les plans d'eau à doré répertoriés de 200 ha et plus situés en territoire libre sous le 50^e parallèle et dans les zones 17 et 22 sont au nombre de 467 (Tableau 2). En respectant le seuil de détection de 20 % ($n = 40$ lacs), cela implique qu'on pêchera dans 9 % des lacs répertoriés admissibles tous les six ans.

Sachant que les *petits* lacs (200-1000 ha) ne seront échantillonnés que tous les douze ans et que l'offre de pêche au doré (superficie) est presque entièrement assurée par les lacs de grande superficie, on propose, pour un cycle de six ans, de répartir inégalement l'effort d'échantillonnage entre les deux catégories de taille en faveur des *grands* lacs (c'est-à-dire 10 *petits* contre 30 *grands*), de sorte que, sur un peu plus d'une décennie, 20 *petits* lacs (40 %) et 30 *grands* lacs (60 %) auront été échantillonnés (Tableau 3).

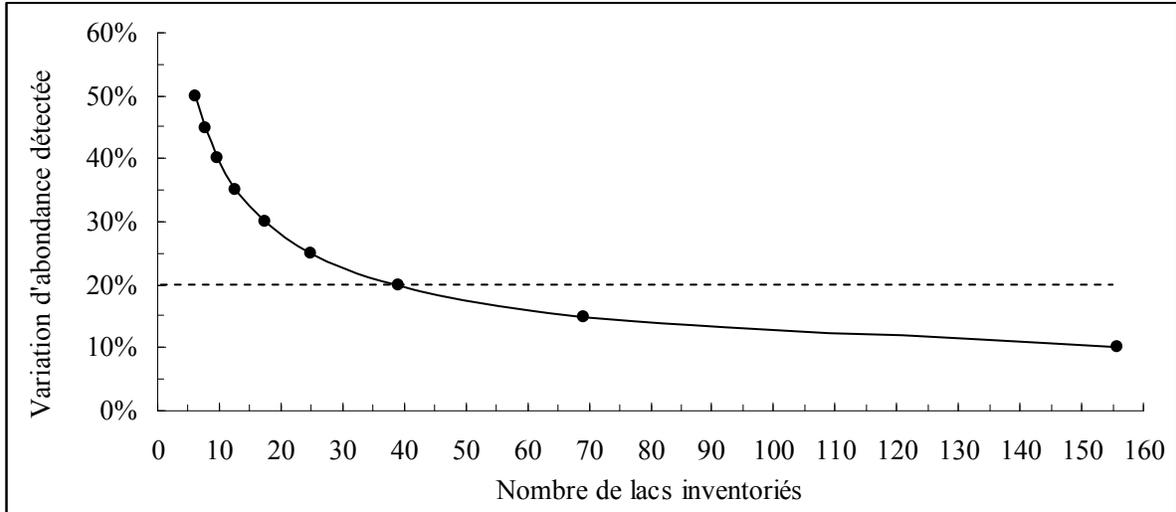


Figure 4. Nombre de lacs à échantillonner à l’intérieur d’un cycle de 6 ans en fonction du niveau désiré de détection de la variation de l’abondance. Le calcul est basé sur les CPUE obtenues lors des pêches normalisées effectuées entre 1985 et 2008 dans 82 lacs (n = 153 échantillonnages) de diverses régions de la province.

Tableau 3. Nombre de lacs à doré situés au sud du Québec, en territoire libre, où pêcher en fonction de la proportion de superficie couverte par chaque classe de taille, en tenant compte de l’objectif d’échantillonner 40 lacs tous les 6 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		
≤ 200 ha	304	30 085	0,04	S. O.	S. O.	0
201-500 ha	129	41 640	0,05	0,05	12 ans	9
501-1000 ha	72	50 223	0,06	0,06	12 ans	11
1001-2000 ha	44	59 765	0,07	0,08	6 ans	6
2001-3000 ha	18	44 135	0,05	0,06	6 ans	5
3001-5000 ha	10	40 808	0,05	0,05	6 ans	4
5001-10 000 ha	10	66 552	0,08	0,08	6 ans	7
> 10 000 ha	12	492 026	0,60	0,62	6 ans	8
Total	599	825 235	1,00	1,00	aux 6 ans	40
					12 ans	50

a. Méthode de calcul :

N^{bre} de lacs pour la classe *i* = proportion de la superficie couverte par la classe *i* (excluant lacs ≤ 200 ha) / somme des proportions de la superficie couvertes par toutes classes incluses dans la catégorie de grosseur (*petits* ou *grands* lacs, excluant les lacs > 10 000 ha) à laquelle appartient la classe *i* X n^{bre} total de lacs désirés pour cette catégorie de grosseur (200-1000 ha : 20 lacs, 1001-10 000 ha : 22 lacs).

Nous avons utilisé la proportion de la superficie couverte par chaque classe de superficie (excluant les lacs ≤ 200 ha) pour déterminer le nombre de lacs où pêcher dans chacune de ces classes (Tableau 3). Seul le taux d'échantillonnage des grands lacs $\geq 10\,000$ ha, qui représentent près de 60 % de la superficie totale en eau à doré, a été établi *a priori* aux deux tiers des lacs répertoriés pour cette classe, soit 8 plans d'eau. Il restait donc 22 *grands* lacs à répartir entre les quatre classes comprises entre 1001 et 10 000 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.

Un nombre de lacs à doré à échantillonner par zone de pêche a ensuite été établi selon la proportion de lacs admissibles 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 pour 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 devraient être ajoutés. Ces dérogations ont cependant été faites en assurant le plus possible la représentation des classes de superficie et de la distribution spatiale des lacs.

Tableau 4. Nombre de lacs à doré en territoire libre (ou AFC) 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 qu'on doive pêcher 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
		4	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	25	26	27	28	
201-500 ha	Répertoriés	5	0	3	0	5	3	1	67	14	12	1	0	1	0	17	129
	À échantillonner	?	0	0	0	?	0	0	5	1	1	0	0	0	0	1	9
501-1000 ha	Répertoriés	0	0	0	0	3	2	2	40	13	2	2	0	2	0	6	72
	À échantillonner	0	0	0	0	1	?	?	6	2	?	?	0	?	0	1	11
1001-2000 ha	Répertoriés	0	2	0	0	2	0	1	22	7	6	1	0	1	0	2	44
	À échantillonner	0	?	0	0	?	0	0	3	1	1	0	0	0	0	?	6
2001-3000 ha	Répertoriés	0	0	0	0	1	0	0	14	1	1	0	0	0	0	1	18
	À échantillonner	0	0	0	0	?	0	0	4	?	?	0	0	0	0	?	5
3001-5000 ha	Répertoriés	2	0	0	0	0	1	0	4	0	1	1	0	1	0	0	10
	À échantillonner	1	0	0	0	0	?	0	2	0	?	?	0	?	0	0	4
5001-10 000 ha	Répertoriés	0	1	0	0	1	0	0	5	0	1	0	0	1	0	1	10
	À échantillonner	0	?	0	0	?	0	0	3	0	?	0	0	?	0	?	7
> 10 000 ha	Répertoriés	0	0	1	0	1	0	0	6	1	1	0	1	0	0	1	12
	À échantillonner	0	0	1	0	1	0	0	3	1	1	0	0	0	0	1	8
TOTAL	Répertoriés	7	3	4	0	13	6	4	158	36	24	5	1	6	0	28	295
	À échantillonner	1+	0+	1	0	2+	0+	0+	26	5+	3+	0+	0	0+	0	3+	50

3.2.3 Critères de sélection des lacs

En plus des caractéristiques déjà mentionnées (territoire, emplacement et taille minimale), plusieurs critères ont été retenus 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 doré où il constitue une espèce importante 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 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 été échantillonnés (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) et être exploités de façon soutenue depuis plus de vingt ans, ou;
- être situés en territoire libre dans des zones où la pression de pêche est plus faible (par exemple, dans le nord du Québec);
- être en bonne santé;
- être représentatifs de la variabilité biologique du doré dans le sud du Québec.

3.2.4 Lacs ciblés pour les échantillonnages

En fonction des critères mentionnés précédemment, un total de 60 plans d'eau ont été choisis pour faire partie de l'inventaire ichtyologique provincial des populations de doré, incluant les lacs en territoire libre (30 lacs > 1000 ha et 20 lacs < 1000 ha) et les lacs témoins (10). Uniquement

pour le territoire libre, les plans d'eau sélectionnés couvrent 22 % de la superficie totale en eau à doré disponible dans l'ensemble de la province (pour les lacs répertoriés). Les 60 lacs sont répartis dans 13 zones de pêche et 9 régions administratives (Figure 5). Les lacs ciblés sont présentés à la section 4.

3.2.5 Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage des lacs à doré se fait au début de l'automne, selon le protocole normalisé d'échantillonnage pour les pêches expérimentales de doré (SFA 2011). Brièvement, il s'agit de mouiller entre 12 et 48 filets maillants (selon la superficie du lac), chacun composé de huit 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 heures 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. **Puisque le succès de reproduction est très irrégulier, l'effort de pêche doit être réparti également sur deux années consécutives pour faciliter l'estimation du taux de mortalité (fréquence par âge).**

Chaque doré 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 une section de nageoire 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.

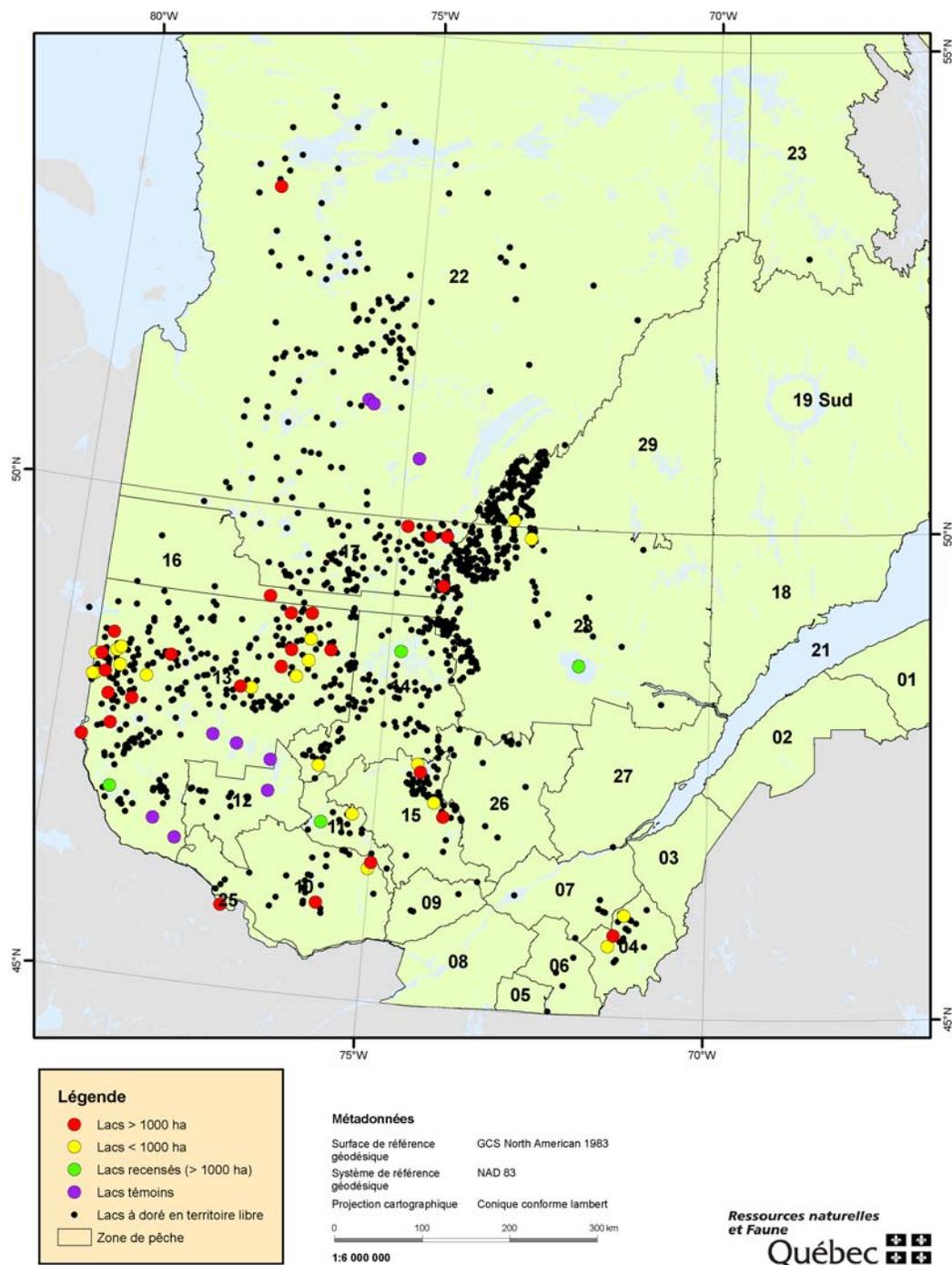


Figure 5. Emplacement des lacs à doré faisant partie de l’inventaire ichthyologique provincial du doré.

3.3 Recensement de la pêche sportive

3.3.1 Critères de sélection des lacs

Contrairement aux pêches expérimentales, les lacs visés par le suivi de l'exploitation par la pêche sportive sont beaucoup moins nombreux. Pour être inclus dans l'inventaire ichtyologique provincial, les lacs devaient :

- être de grande superficie (> 10 000 ha);
- être situés en territoire libre;
- subir une forte pression de pêche;
- être ciblés pour un échantillonnage;
- avoir idéalement déjà été le lieu d'un recensement par le passé;
- être représentatifs des populations de doré dans leur région.

3.3.2 Lacs ciblés pour le suivi de l'exploitation

Au total, quatre grands lacs ont été choisis pour le recensement (Tableau 5, Figure 5). Il est à noter que pour le lac Kipawa, le suivi de l'exploitation portera également sur le touladi (MRNF 2011).

Tableau 5. Lacs à doré 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
Saint-Jean	02	28	104 118	1997-1998 à 2009
Baskatong	07	11	32 893	2004-2009
Gouin	04	14	130 276	-

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 sur 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 du lac Kipawa, puisque la planification du recensement pour le touladi implique le survol de petits lacs à proximité (MRNF 2011).

Suivant le dénombrement (ou simultanément quand il y a survol), de courtes entrevues sont effectuées avec les pêcheurs. 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 doré dans 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 dorés capturés depuis le début de la journée;
- le nombre de dorés 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 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 ou le Gouin);
- 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.

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 ayant déjà connu une pêche expérimentale ou un recensement par le passé (Tableau 6).

Tableau 6. 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 12 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 tous les 6 et 5 ans respectivement (cycles 1 et 2). Le premier cycle renvoie aux deux premières années inscrites en tête de colonne et le cycle 2 renvoie aux deux suivantes.

Type de lac	Cycle	2009-2010 et 2015-2016		2010-2011 et 2016-2017		2011-2012 et 2017-2018		2012-2013 et 2018-2019		2013-2014 et 2019-2020		2014-2015 et 2020-2021	
		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	Nom du lac	Région Zone
Lacs < 1000 ha	1	Dufay	08 13	Achepabanca	08 13	À la Truite	12 04	Attic	08 13	Hébert	08 13	Flavrian	08 13
		Blanchin	08 13	Moyre	14 28	Maxime	07 14	Vaudray	08 13	Labyrinthe	08 13	Valmy	08 13
						Beauchastel	08 13						
						Portage à Cobeil*	10 22						
Lacs < 1000 ha	2	Louise	05 04	Duprat	08 13	Des Cygnes	02 28	Tapani	15 11				
		Petit lac Nominique	15 10			Hertel	02 28						
		Pinson Doré	14 15										
Lacs > 1000 ha	1 et 2	Gouin	04 14	Saint-Jean	02 28	Roger	08 13	Duparquet	08 13	David	10 17	Mégiscane	08 13
		Guéguen	08 13	Valets	08 13	Yasinski	10 22	Wetetnagami	08 13	Bouteroue	02 28	Cuvillier	08 13
		Allumettes (cycle 2)	07 25	Rémigny	08 13	Poisson Blanc	15 10	Faillon	08 13	Dasserat	08 13	Preissac	08 13
		Dozois*	08 13	Opasatica	08 13	Baskatong (rés.) (cycle 2)	07 11	Témiscamingue	08 13	Aylmer	05 04	Des Quinze	08 13
				Kipawa	08 13	Régnault*	10 22	Kempt	14 15	Nominique	15 10	Cabonga*	07 12
				Opémisca	10 27	Le Cordier*	10 22	Baskatong (rés.) (cycle 1)	07 11	Quévillon	10 16	À déterminer**	08 13
				Allumettes (cycle 1)	07 25	Jean-Péré**	07 12	Grand lac Victoria*	08 13	Chibougamau	10 17		
				Légaré	14 15					Des Sangsues*	08 13		
								Des Jardins*	08 13				
Recensement	1 et 2			Kipawa (2011 et 2016)	08 13	Saint-Jean (2012 et 2017)	02 28	Baskatong (2013 et 2018)	07 11	Gouin (2014 et 2019)	04 14		

* Lac témoin échantillonné au premier cycle seulement.

** Lac témoin échantillonné au deuxième cycle seulement.

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, La Prairie. 304 p.
- BINKS, J., G. MORGAN, AND M. MALETTE. 2004. Power analysis: Developing a walleye monitoring program for the northeast region of the Ontario. Ministry of Natural Resources, Sudbury. 24 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., W. 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* R.W. Merritt et K.W. Cummins. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque (Iowa).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DE L'ONTARIO (OMRN). 1990. Fisheries assessment unit: core data program, Peterborough.
- 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. Le Ministère, Québec. 15 p. Disponible à l'adresse : 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. 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 touladi (*Salvelinus namaychus*). Service de la faune aquatique, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Secteur Faune Québec, Québec. 33 p.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE DU QUÉBEC (MLCP). 1989. Le touladi, une espèce en difficulté. Plan tactique. Québec. 40 p.
- MONTMINY, L. 1994. Enquête auprès des pêcheurs de touladi. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des communications et du marketing, Québec. 34 p.

- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2003. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2000. Analyse économique et commerciale, rapport n° 165. Pêches et Océans Canada, Direction générale des politiques et des analyses économiques, Services statistiques, Ottawa. 179 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2007. Enquête sur la pêche récréative au Canada 2005. Pêches et Océans Canada, Analyses économiques et statistiques, Secteur des politiques, Ottawa. 52 p.
- PARADIS, Y., A. BERTOLO, A. PEROT, S. DE BAS, AND P. MAGNAN. 2006. Do benthivory and piscivory result in similar growth in walleye? *Journal of Fish Biology* 69: 1317-1329.
- POLLOCK, K.H., C.M. JONES, AND T.L. BROWN. 1994. Angler survey methods and their applications in fisheries management, Special Publication, n° 25. American Fisheries Society, Bethesda (Maryland). 371 p.
- QUIST, M.C., K.I. BONVECHIO, AND M.S. ALLEN. 2009. Statistical analysis and data management. Pages 203-229 *dans* Standard methods for sampling North American freshwater fishes. *Sous la direction de* S. Bonar, W.A. Hubert et D.W. Willis. 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*, n° 191F, 409 p.
- SCOTT, W.B., and E.J. CROSSMAN. 1973. Freshwater fishes of Canada. *Bulletin of Fisheries Research Board of Canada*, n° 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 

