

**Composition et état de santé
de la communauté des poissons
de la baie Missisquoi, lac Champlain,
été 2003**

Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie

Direction de l'aménagement de la faune
de Montréal, de Laval et de la Montérégie

RAPPORT TECHNIQUE 16-23

Composition et état de santé de la communauté des poissons de la baie Missisquoi, lac Champlain, été 2003

Par

Pierre Bilodeau

Bertrand Dumas

et

Huguette Massé

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

Novembre 2004

Référence à citer

Bilodeau, P., Dumas, B. et H. Massé. 2004. Composition et état de santé de la communauté des poissons de la baie Missisquoi, lac Champlain, été 2003. Ministère des Ressources naturelles, de la faune et des parcs, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-23, xii + 43 p. + annexes.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004.
ISBN : 2-550-43477-3
ISSN : 1704-7064

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination :

Pierre Bilodeau, biologiste¹

Planification et logistique :

Bertrand Dumas, technicien de la faune¹

Jean Leclerc, technicien de la faune¹

Échantillonnage, terrain :

Bertrand Dumas

Jean Leclerc

Sylvain Desloges, technicien de la faune¹

Ghislain Pelletier, biologiste²

Michel Reid, biologiste²

Pierre Bilodeau

Pedro Nilo, biologiste³

Laboratoire coordination :

Huguette Massé, technicienne de la faune¹

Laboratoire :

Virginie Boivin, technicienne de la faune¹

Olivier Beaulieu, biologiste⁵

Sophie Comtois, biologiste⁵

Nathalie Robert, biologiste⁷

Collaborateurs :

Pierre Dumont, biologiste¹

Bruno Bélanger, biologiste⁸

Ahcène Aityahia, biochimiste⁴

Steve Garceau, biologiste⁵

Denis Laliberté, spécialiste en sciences physiques⁶

Chantal d'Auteuil, biologiste⁷

Révision :

Pierre Dumont et Chantal d'Auteuil

¹ MRNFP, Direction régionale de Montréal, de Laval et de la Montérégie

² Conservation Baie Missisquoi

³ Ministère des Pêches et des Océans

⁴ UQAM

⁵ UQAM, COMERN

⁶ Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement

⁷ Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi

⁸ MRNFP, Direction régionale de Lanaudière

RÉSUMÉ

L'inventaire des poissons de la baie Missisquoi du lac Champlain a été réalisé à la fin de l'été 2003 selon le protocole du Réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent afin d'actualiser nos connaissances sur la communauté de poissons de la baie. Des pêches au filet maillant à 14 stations et à la seine de rivage à 27 stations ont mené à la capture de 4791 poissons appartenant à 27 espèces différentes. Parmi celles-ci, une première mention de la présence du dard de sable et la confirmation de la présence du gaspareau dans la baie Missisquoi.

On observe une abondance élevée de poissons due principalement au nombre de barets (*Morone americana*) : une espèce récemment introduite au sud du lac Champlain, qui a envahi la baie Missisquoi depuis quelques années et qui aujourd'hui, domine entièrement la communauté. Cette espèce favorisée dans un milieu eutrophe est une compétitrice directe de la perchaude. Les résultats présentés montrent également une baisse historique du nombre d'espèces de poisson dans la baie Missisquoi de même qu'une diminution de la diversité spécifique des poissons depuis 1979.

Les indicateurs de la qualité du milieu donnent des résultats partagés : il y a absence d'espèce de poisson intolérante à la pollution et la prévalence d'anomalies externes de type DELT (déformations, érosion, lésions ou tumeurs) chez les poissons est très élevée, indiquant un milieu dégradé. D'autre part, le faible pourcentage de poissons omnivores et le pourcentage élevé de poissons insectivores suggèrent plutôt un milieu de bonne qualité. Ces résultats sont discutés dans le rapport.

ABSTRACT

The fish inventory of the Missisquoi Bay of Lake Champlain in the province of Quebec took place at the end of the summer 2003, using the Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent protocol, in order to update our knowledge on the fish community of the Bay. Experimental fishing with gill nets at 14 sampling sites and with beach seine at 27 sites led to the catch of 4791 fishes belonging to 27 different species. Among these, a first mention of the presence of the sand darter (*Ammocrypta pellucida*) and confirm alewife in Missisquoi Bay.

We observed a high abundance of fishes due mainly to white perch (*Morone americana*): a species recently introduced in the south of the Lake Champlain, which recently invaded Missisquoi Bay and today, dominates completely the fish community. This species advantaged by a eutrophic environment is considered as a direct competitor of yellow perch. These results also show a historic decline of the number of fish species in Missisquoi Bay as well as a decrease of the specific diversity of fishes since 1979.

Health indicators suggest opposite results: we found an absence of fish intolerant to the pollution and a very high prevalence of external anomalies of DELT type (deformations, erosions, lesions or tumours), indicating a degraded environment. On the other hand, the low percentage of omnivorous fishes abundance and the high percentage of insectivorous fishes abundance suggest healthy environment. These results are discussed in the report. English names of fishes are given in Annexe 5.

AVANT-PROPOS

Ce rapport d'opération présente le sommaire des données recueillies lors des pêches expérimentales réalisées à la baie Missisquoi du lac Champlain à la fin de l'été 2003. Les méthodes d'échantillonnage et de laboratoire sont présentées et les résultats sont analysés.

Ces relevés procèdent d'une initiative de la Société de la faune et des parcs du Québec maintenant le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), en collaboration avec les organismes suivants : la Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi, l'Université du Québec à Montréal, Conservation Baie Missisquoi, le Programme de surveillance des substances toxiques contenues dans les chairs de poissons à caractère sportif du ministère de l'Environnement, le Réseau collaboratif de recherche sur le mercure (COMERN) de même que Pêches et Océans Canada.

REMERCIEMENTS

En plus des participants à l'étude listés ci-haut, nos vifs remerciements vont à la Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi et ses représentants, à Conservation Baie Missisquoi également pour leur support actif dans la préparation et la réalisation de l'échantillonnage. Nous tenons aussi à remercier nos collègues de l'UQÀM, du ministère de l'Environnement et du Secteur Faune Québec pour leur implication dans ce programme d'acquisition de connaissances et leurs précieux conseils. Le concours de Chantal Côté à la cartographie numérique et aux dernières retouches des fichiers de données a été d'un grand secours. Nous remercions aussi Pierre Dumont et Chantal d'Auteuil dont la révision du document a réellement donné un second souffle à son contenu et Gérard Massé, directeur régional, pour son soutien constant. La mise en forme finale du rapport est l'œuvre achevée de Brigitte Véro.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	iii
RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	vi
AVANT-PROPOS	vii
REMERCIEMENTS	vii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES ANNEXES	xii
LISTE DES TABLEAUX	xii
1. INTRODUCTION.....	1
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	3
2.1. Stratégie d'échantillonnage	3
2.2. Pêche au filet maillant	4
2.3. Pêche à la seine.....	7
3. RÉSULTATS.....	8
3.1. Captures au filet maillant.....	8
3.2. Captures à la seine	26
4. DISCUSSION	28
5. CONCLUSION.....	38
RÉFÉRENCES	40
ANNEXES	45

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Plan de localisation.....	1
Figure 2.	Plan de localisation des stations de pêche au filet (Fx) et à la seine (Sy), baie Missisquoi, 2003.....	4
Figure 3.	Abondance des captures au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003.....	9
Figure 4.	Abondance et richesse spécifique aux stations de pêche au filet et à la seine.....	10
Figure 5.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine d'achigan à grande bouche et d'achigan à petite bouche.....	11
Figure 6.	épartition spatiale des captures au filet et à la seine du gaspareau et de la barbotte brune.....	12
Figure 7.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine de la barbue de rivière et du baret.....	13
Figure 8.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crapet arlequin et du crapet de roche.....	14
Figure 9.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crapet-soleil et des crapets-soleils ou arlequin.....	15
Figure 10.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crayon d'argent et du dard de sable.....	16
Figure 11.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du doré jaune et du fondule barré.....	17
Figure 12.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du fouille-roche zébré et du grand brochet.....	18
Figure 13.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du lépisosté osseux et du malachigan.....	19
Figure 14.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine de la marigane noire et du méné d'argent.....	20
Figure 15.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du méné émeraude et du méné jaune.....	21

Figure 16.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du meunier noir et de la perchaude.	22
Figure 17.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du queue à tache noire et du raseux-de-terre gris.	23
Figure 18.	Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du ventre-pourri.	24
Figure 19.	Abondance des captures à la seine, baie Missisquoi, 2003.	27
Figure 20.	Relation entre l'abondance de la perchaude et celle du baret pour chacune des stations de pêche au filet et à la seine, baie Missisquoi, 2003.	30

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.	Caractéristiques des stations de pêche au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003.	47
Annexe 2.	Caractéristiques des stations de pêche à la seine, baie Missisquoi, septembre 2003.....	48
Annexe 3.	Stades de maturité des gonades selon Nikolsky (1963), in La Violette et al. 2004.	49
Annexe 4.	Description et codification des anomalies externes chez les poissons.	52
Annexe 5.	Liste des noms français, anglais, scientifiques et codes des espèces de poissons capturés à la baie Missisquoi.	55
Annexe 6.	Résultats de pêche au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003 : nombre de spécimens, nombre d'espèces par station, nombre d'apparition de chaque espèce et fréquence d'apparition parmi les 14 stations.	57
Annexe 7.	Poids et longueur totale des captures au filet maillant, par espèce, baie Missisquoi, 2003.....	58
Annexe 8.	Tableau des caractéristiques des captures de baret et de perchaude par grandeur de maille de filet maillant, baie Missisquoi, 2003.....	59
Annexe 9.	Tableau synthèse des anomalies.....	61
Annexe 10.	Résultats de pêche à la seine à la baie Missisquoi, septembre 2003 : nombre de spécimens par espèce et par station.	63
Annexe 11.	Poids total des spécimens par espèce et poids moyens des spécimens échantillonnés à la seine, baie Missisquoi, 2003.....	64
Annexe 12.	Tableau de tolérance à la pollution des espèces rencontrées dans la baie Missisquoi selon Barbour et al. 1999 et Simon 1999 <i>in</i> La Violette et al. 2003.	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Comparaison des descripteurs sommaires de la communauté des poissons de la baie Missisquoi	34
------------	--	----

1. INTRODUCTION

La baie Missisquoi est un vaste plan d'eau couvrant près de 47 kilomètres carrés, logé dans une cuvette très homogène, formant l'extrémité nord du lac Champlain. Elle se situe en grande partie au nord de la frontière canado-étatsunienne (Figure 1). Son eau se déverse vers le sud dans le « grand lac » qui, lui-même, alimente les eaux du Richelieu. Le bassin versant de la baie Missisquoi couvre une superficie de 3 130 kilomètres carrés sur les 21 326 kilomètres carrés drainés par l'ensemble du lac Champlain. La baie est alimentée par les eaux de la rivière aux Brochets et de la rivière Missisquoi. Ces deux rivières s'écoulent tantôt au Québec, tantôt au Vermont et drainent respectivement 21 % et 72 % de la surface du bassin versant de la baie Missisquoi. La superficie de ce bassin se partage entre le Vermont (58 %) et le Québec (42 %), excluant la surface de la baie elle-même.

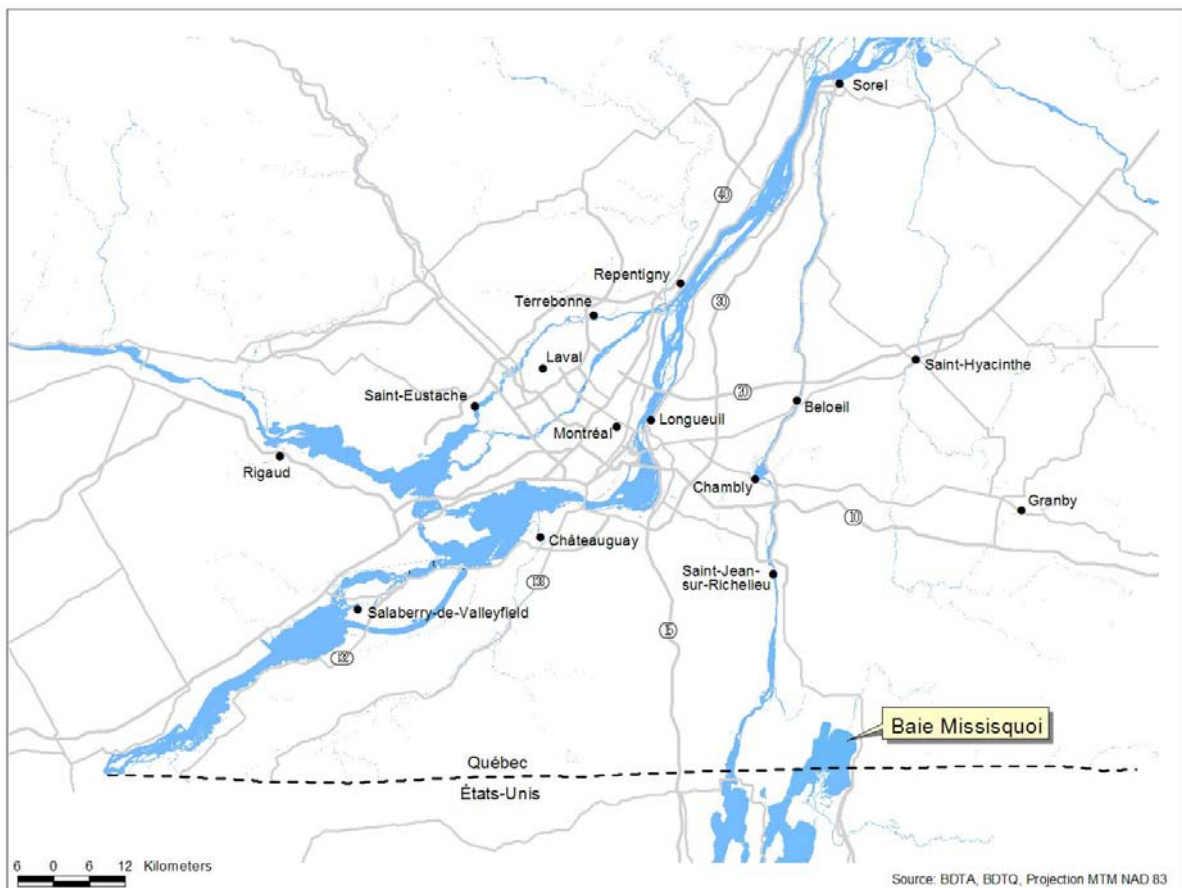


Figure 1. Plan de localisation.

L'inventaire ichtyologique systématique de la baie Missisquoi réalisé en 2003 poursuit trois buts principaux :

1) Actualiser les connaissances sur la communauté ichtyologique de la baie dans le cadre de notre contribution aux travaux de la Corporation Bassin Versant Baie Missisquoi et des échanges relevant du « Lake Champlain Basin Program » et de la participation du MRNFP au « Technical advisory committee » du lac Champlain dans le cadre de l'Entente Québec – Vermont – New York sur la gestion de ce lac.

2) Obtenir des matériaux biologiques permettant l'analyse de la chair et des viscères pour la teneur en cyanotoxines (étude de doctorat à l'UQÀM) et les teneurs de la chair en mercure (Réseau collaboratif de recherche sur le mercure (COMERN)) et de certains produits nocifs pour la santé humaine tel les biphényles polychlorés (BPC), le DDT, l'hexachlorobenzène (HCB), le mirex, les dioxines, les furannes (Programme de surveillance des substances toxiques contenues dans les chairs de poissons à caractère sportif, du ministère de l'Environnement du Québec).

3) Appliquer le protocole développé pour le Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent, afin de profiter de l'expérience acquise dans ce vaste réseau et être en mesure de comparer, sur une base commune ces milieux, selon les caractéristiques de la communauté ichthyenne, ses paramètres descriptifs et ceux reliés à l'indice d'intégrité biotique (La Violette et al. 2002).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

À la baie Missisquoi, comme dans l'ensemble des plans d'eau couverts par le Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent, l'échantillonnage des poissons se fait de deux façons soit : à la pêche au filet maillant expérimental et à la seine de rivage. Dans la baie Missisquoi, toutes les stations sont considérées se trouver en milieu lentique i.e. là où la vitesse de courant et la profondeur sont relativement faibles, comparativement à une proportion importante des stations du fleuve Saint-Laurent se trouvant en milieu lotique. Dans ce dernier type de milieu, la vitesse du courant est qualifiée de modérée à rapide.

2.1. Stratégie d'échantillonnage

La baie Missisquoi couvre une superficie d'environ 45 kilomètres carrés. Les stations de pêche au **filet** maillant expérimental ont été réparties systématiquement à raison d'une station pour trois kilomètres carrés. Quinze stations de pêche au filet couvraient ainsi l'ensemble de la baie. Une station a été écartée à cause de la difficulté de passer par le territoire des États-Unis en embarcation pour atteindre la baie Chapman. Il reste donc quatorze stations de pêche au filet. La densité de l'échantillonnage est moindre que sur le fleuve mais l'homogénéité du milieu, les résultats d'une pêche préliminaire réalisée en date du 25 juillet 2003 et le peu de moyens dont nous disposons ont mené à ce choix qui s'avérera judicieux. La profondeur minimale de pêche au filet maillant est établie à 2,5 mètres pour assurer la sécurité des plaisanciers et éviter des bris inutiles aux engins de pêche.

Les stations de pêche à la **seine** quant à elles, sont réparties systématiquement à raison d'une à chaque kilomètre de rivage, pour un total de 27 (Figure 2).

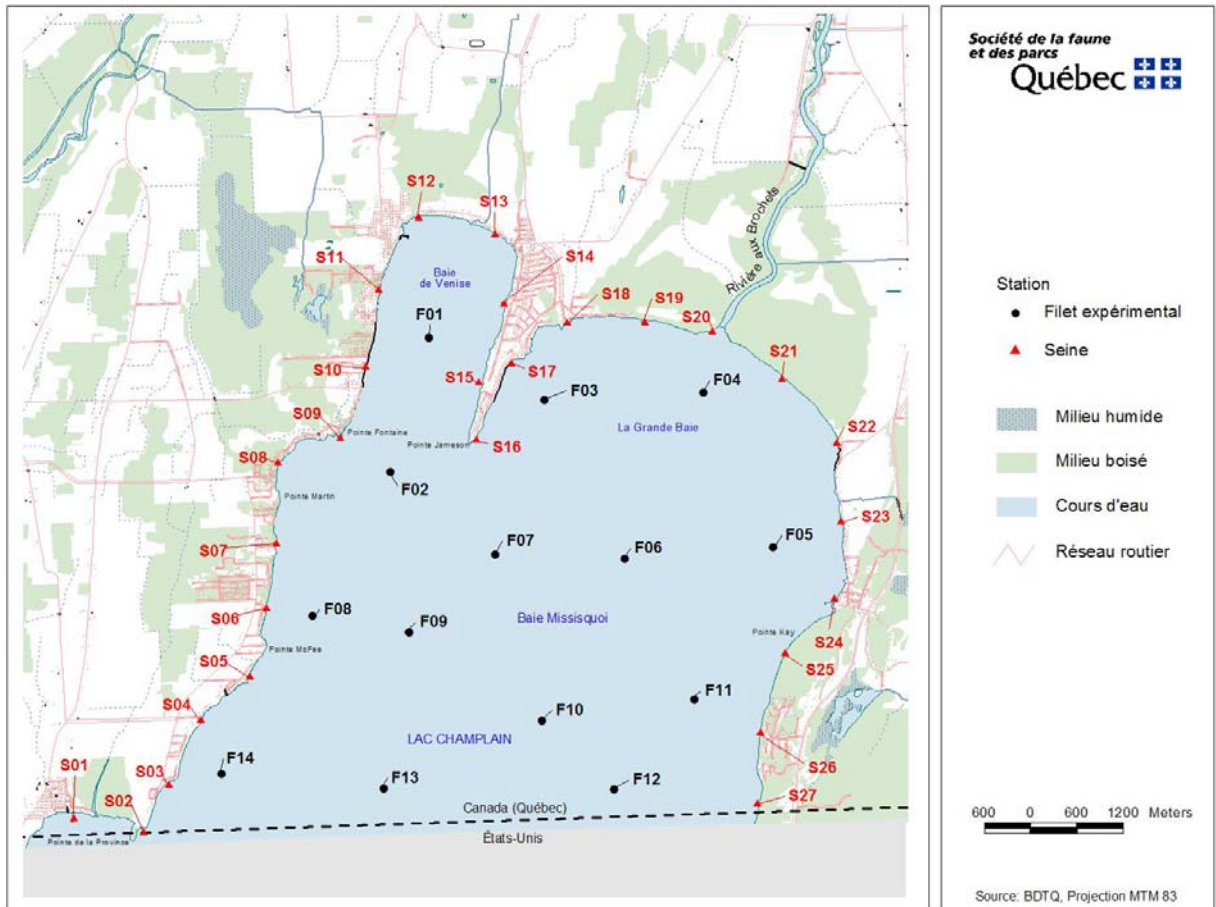


Figure 2. Plan de localisation des stations de pêche au filet (Fx) et à la seine (Sy), baie Missisquoi, 2003.

Les coordonnées géographiques et les principales caractéristiques des stations de pêche au filet et à la seine sont présentées respectivement aux annexes 1 et 2.

2.2. Pêche au filet maillant

Échantillonnage

Les filets maillants expérimentaux utilisés sont faits de monofilaments transparents et constitués de huit panneaux de 7,6 mètres de longueur, totalisant 60,8 mètres de long par 1,8 mètre de hauteur. La grandeur de maille étirée des huit panneaux est de 25, 38, 51, 64, 76, 102, 127 et 152 mm respectivement. Un seul filet par station était étendu à partir d'une

embarcation, contrairement à la pratique du Réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent où deux filets sont placés bout à bout à chacune des stations. Le filet était disposé parallèlement à la direction du vent, petites mailles vers « l'amont ». Les 14 stations retenues n'ont été visitées qu'une seule fois. Les filets étaient immergés en avant-midi et ce, pour une durée d'environ 24 heures. À raison de trois stations par jour, pendant cinq jours consécutifs, la pêche au filet s'est déroulée du 18 au 22 août inclusivement.

Lors de l'installation des filets les informations suivantes sont notées :

- ✓ La date et l'heure du début de la pêche;
- ✓ La profondeur moyenne du filet;
- ✓ La position (GPS);
- ✓ La transparence de l'eau à l'aide d'un disque de Secchi;
- ✓ La température de l'eau.

Au moment de la levée du filet, on notait date et heure. Les poissons capturés sont alors démaillés, identifiés sommairement, dénombrés et mis en sacs, identifiés par filet et par grandeur de maille. Le nombre de spécimens de chaque espèce, pour chaque filet et grandeur de mailles est noté sur la fiche de terrain. Le tout, conservé sur de la glace, est apporté le plus rapidement possible au laboratoire de Longueuil où la suite de la prise des données et l'échantillonnage des tissus sont immédiatement entrepris et complétés le jour même.

Données morphométriques

Un numéro séquentiel est attribué à chaque spécimen, selon son espèce et la grandeur de maille de filet de capture. Chaque spécimen est identifié, mesuré au mm près (longueur totale), pesé à une précision dépendant de la masse du poisson (au 0,1 g près pour un poids total inférieur à 1 kg et au 1 g près pour les spécimens de plus de 1 kg). La plus grande circonférence était mesurée sur les perchaudes.

Anomalies externes

Tous les spécimens en bon état ont été soumis, à l'état frais, à un examen macroscopique externe. La description et la codification des anomalies sont listées à l'annexes 3. L'examen des poissons était mené par une technicienne d'expérience s'étant déjà livré à ces examens au cours des activités du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent ou par une personne supervisée par cette dernière. Dans les cas où le nombre de spécimens était trop élevé, un sous échantillonnage des poissons devait alors être effectué selon la méthode décrite par La Violette et al. (2002).

Âge

Plusieurs spécimens de six espèces ont fait l'objet de prélèvements à des fins de lecture d'âges : perchaude et doré (os operculaires et rayons 2 et 3 de la première dorsale), grand brochet (cleithrums* droit et gauche, écailles), baret (écailles), achigans (os operculaires, écailles et rayons de la première dorsale).

Chaque structure osseuse devra faire l'objet d'une lecture d'âge selon les règles de l'art, avec une vérification du travail du lecteur par des pairs et le rejet des cas douteux. Les résultats seront analysés subséquemment et feront l'objet d'un prochain rapport.

* Le cleithrum est l'os majeur de la ceinture pectorale. Il s'étend de la base de la nageoire pectorale, de bas en haut, et forme la marge arrière de la cavité contenant les branchies.

Sexe et maturité des gonades

Le sexe et le stade de maturité des gonades ont été déterminés selon la charte de Nikolsky (1963) pour le baret, les achigans et le doré jaune, Nikolsky modifié par Craig (2000) pour la perchaude et Treasurer (1990) pour le grand brochet (Annexe 3).

Prélèvements de chair

Des spécimens d'espèces d'intérêt pour la pêche sportive ont été conservés pour la mesure en cyanotoxines de la chair et des viscères. Ces analyses se font dans le cadre d'un projet de doctorat sur le devenir de ces toxines dans le réseau trophique d'un plan d'eau. De plus, 103 échantillons de chair de poissons ont été conservés pour en mesurer la teneur en mercure par le COMERN (Réseau de recherche collaboratif sur le mercure). Des filets entiers ont aussi été prélevés pour l'analyse d'autres composés toxiques par le « Programme de surveillance des substances toxiques contenues dans les chairs de poissons à caractère sportif » du ministère de l'Environnement (Audet 2002). Parmi les substances analysées par ce programme, on retrouve les produits suivants : mercure, biphényles polychlorés (BPC), DDT, hexachlorobenzène (HCB), mirex, dioxines et furannes. Les espèces visées par ce programme sont les suivantes : achigan à petite bouche, achigan à grande bouche, baret, doré jaune, grand brochet et perchaude.

2.3. Pêche à la seine

Les dimensions de la seine de rivage utilisée sont de 4 mètres de hauteur au milieu, par 12,5 mètres de longueur avec une grandeur de maille de 3,2 mm.

La méthode de pêche à la seine est décrite dans La Violette et al. (2002). Un total de 27 stations a été visité les 9, 10 et 11 septembre 2003 par une équipe de deux ou de trois personnes. Les poissons de petite taille étaient conservés dans le formol à 10 % pour traitement ultérieur, alors que les gros spécimens étaient identifiés, dénombrés, pesés par espèce au dixième de gramme près, puis remis à l'eau. On notait le nom de la station, la

date, les coordonnées géographiques de la station, les profondeurs minimale et maximale de pêche, le pourcentage de recouvrement des diverses espèces de plantes aquatiques, la température de l'eau et le type de substrat. Le site faisait ensuite l'objet d'une photographie descriptive et de commentaires sur les conditions de pêche.

Au laboratoire, les spécimens conservés dans le formol sont identifiés à l'espèce et dénombrés en deux groupes d'âge selon la taille des spécimens : âge 0+ et âgé de plus d'un an. Le poids total est noté pour l'ensemble des poissons d'une espèce, par catégorie d'âge, pour chaque station.

3. RÉSULTATS

Toutes les données ont été saisies sur chiffrier Excel et validées par relecture complète des données et visionnement graphique des résultats. On retrouve la liste des 27 espèces capturées en août et septembre à l'annexe 5. Le tableau des résultats des pêches se trouve aux annexes 6 et 10.

3.1. Captures au filet maillant

Cinq jours de pêche à un total de 14 stations ont mené à la capture de 2033 spécimens distribués parmi 16 espèces de poissons (Figure 3). Le baret est l'espèce la plus abondante, celle qui domine toutes les stations de pêche au filet maillant sauf une (F03), située à l'est de la pointe Jameson.

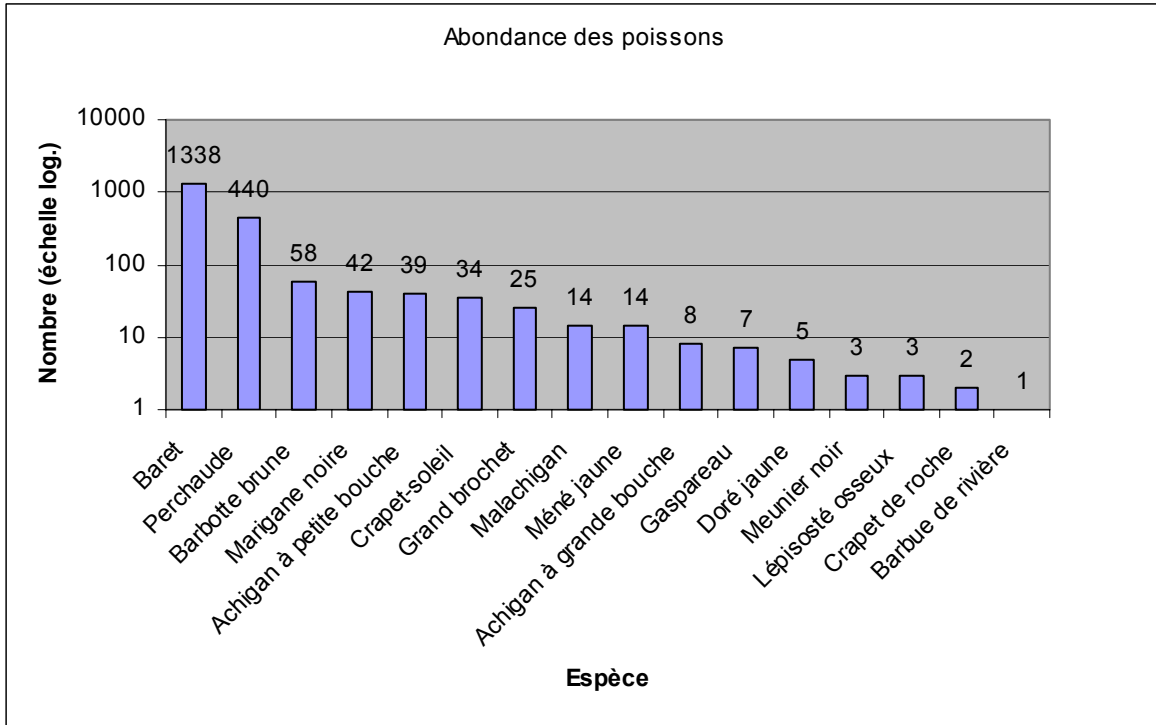


Figure 3. Abondance des captures au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003.

Le nombre d'espèces échantillonnées par station (richesse spécifique) varie de 4 à 12 et totalise 16 espèces pour l'ensemble des stations au filet maillant. Les valeurs les plus basses (7 espèces et moins) sont regroupées aux stations F05, F06, F10 et F11, dans la zone « centre est » de la baie Missisquoi (Figure 4). Les espèces de poisson les mieux réparties sont le baret et la perchaude qui se retrouvent à toutes les stations (100 %), suivis des barbottes brunes et de la marigane noire présentes à 93 % des stations et, du crapet-soleil de même que du grand brochet capturés dans 79 % des stations (Figures 5 à 18). Les résultats pour l'ensemble des espèces et des stations de pêche au filet maillant sont colligés à l'annexe 6.

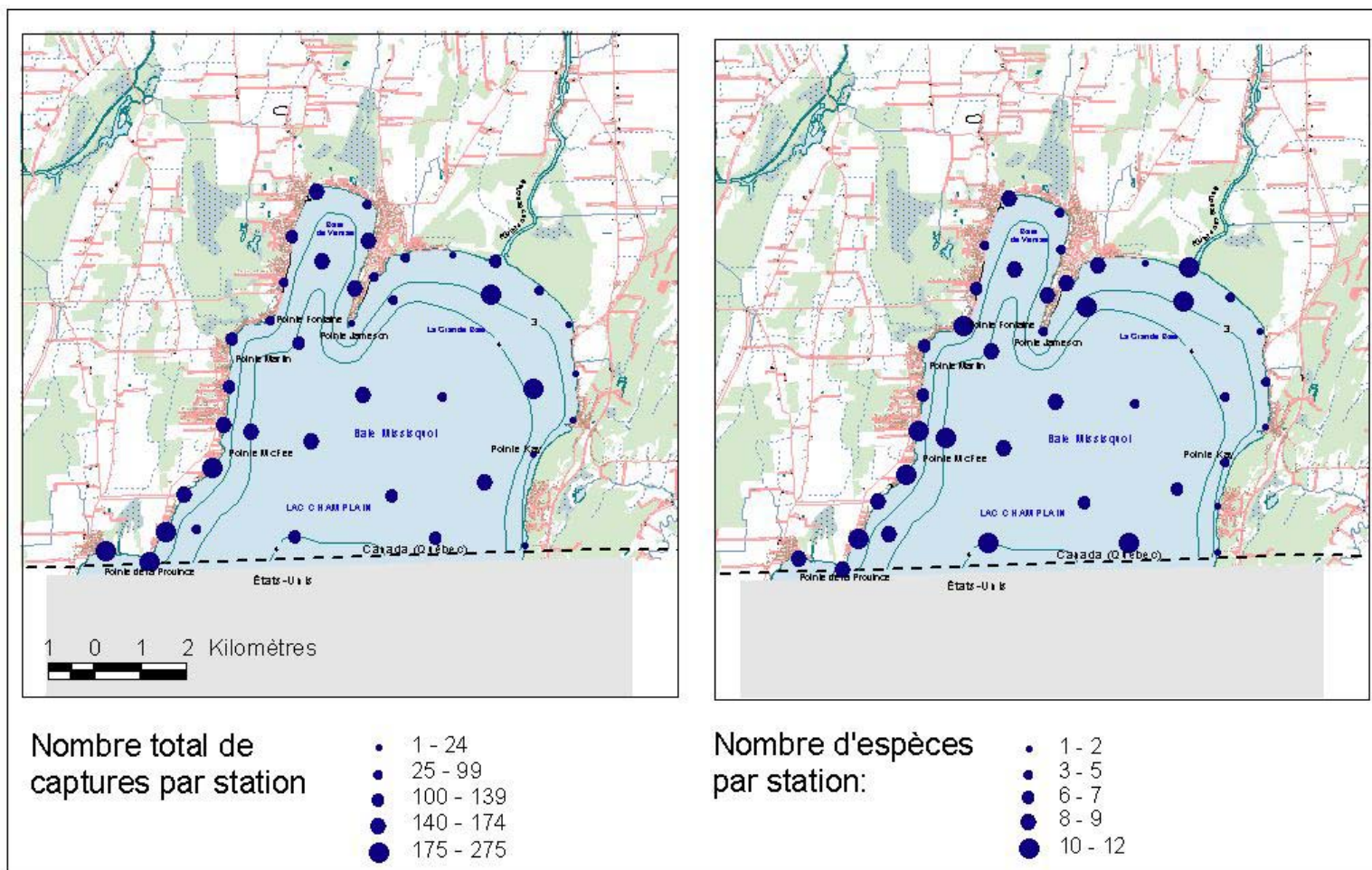


Figure 4. Abondance et richesse spécifique aux stations de pêche au filet et à la seine.

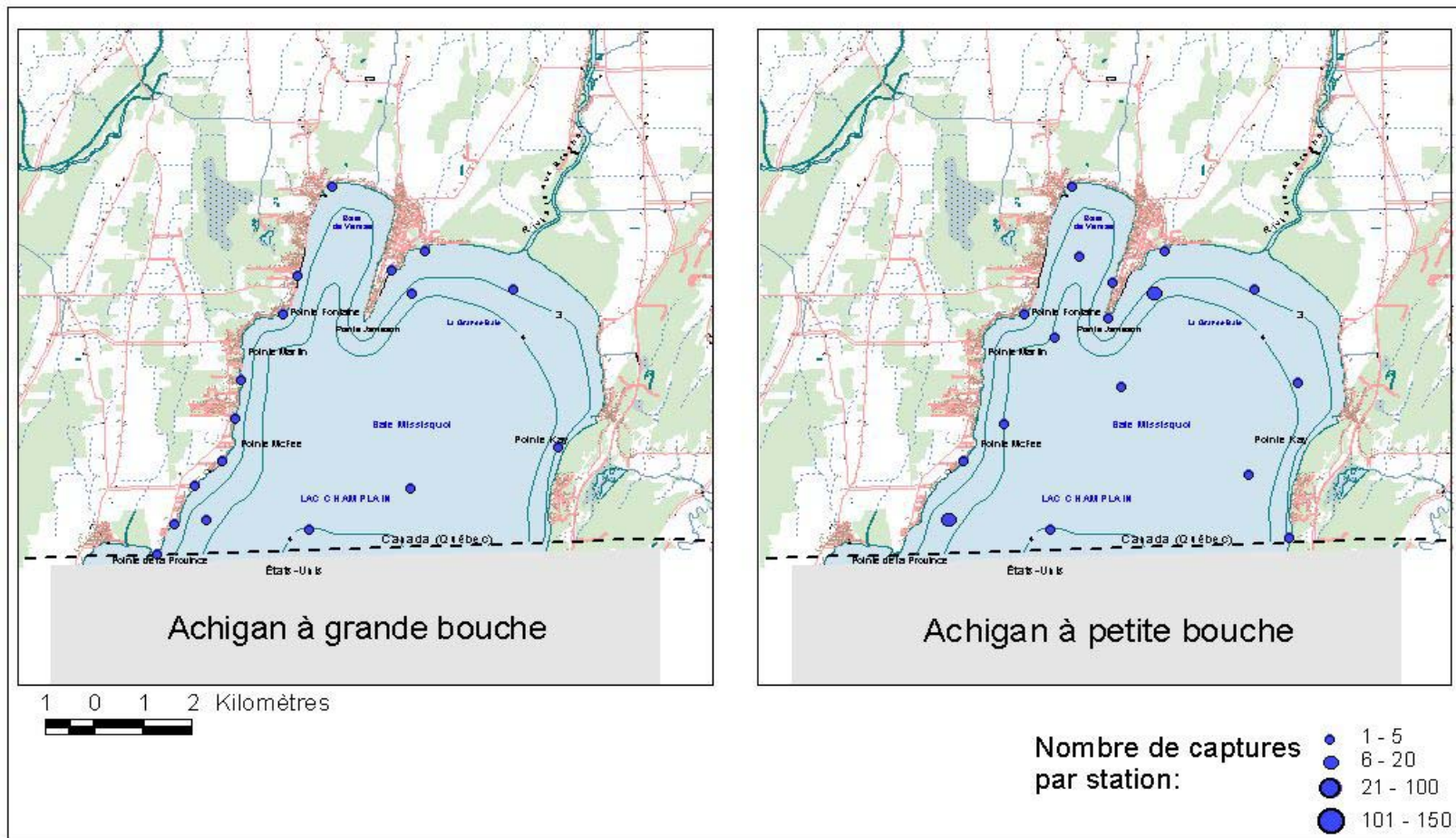


Figure 5. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine d'achigan à grande bouche et d'achigan à petite bouche.

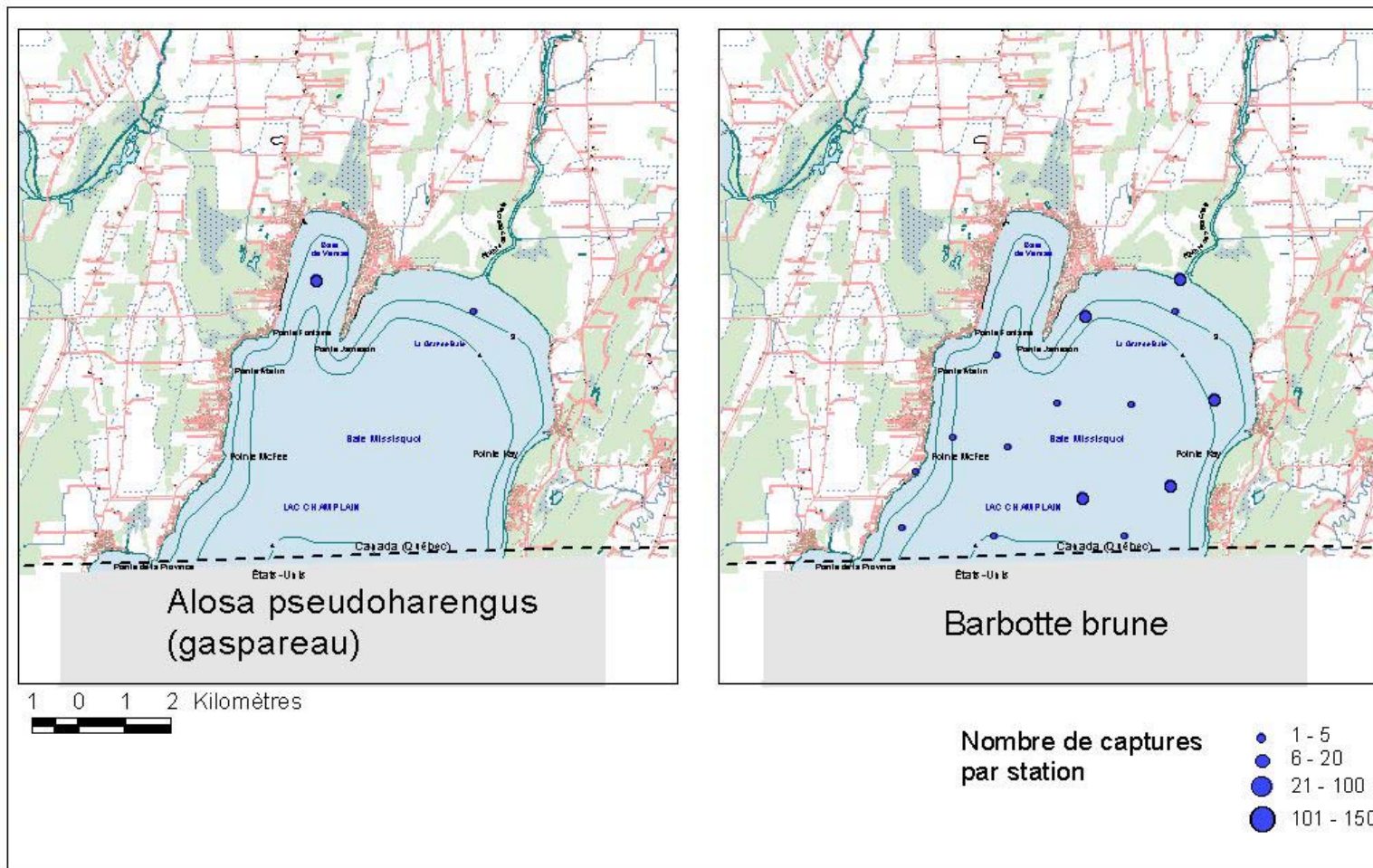


Figure 6. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du gaspereau et de la barbotte brune.

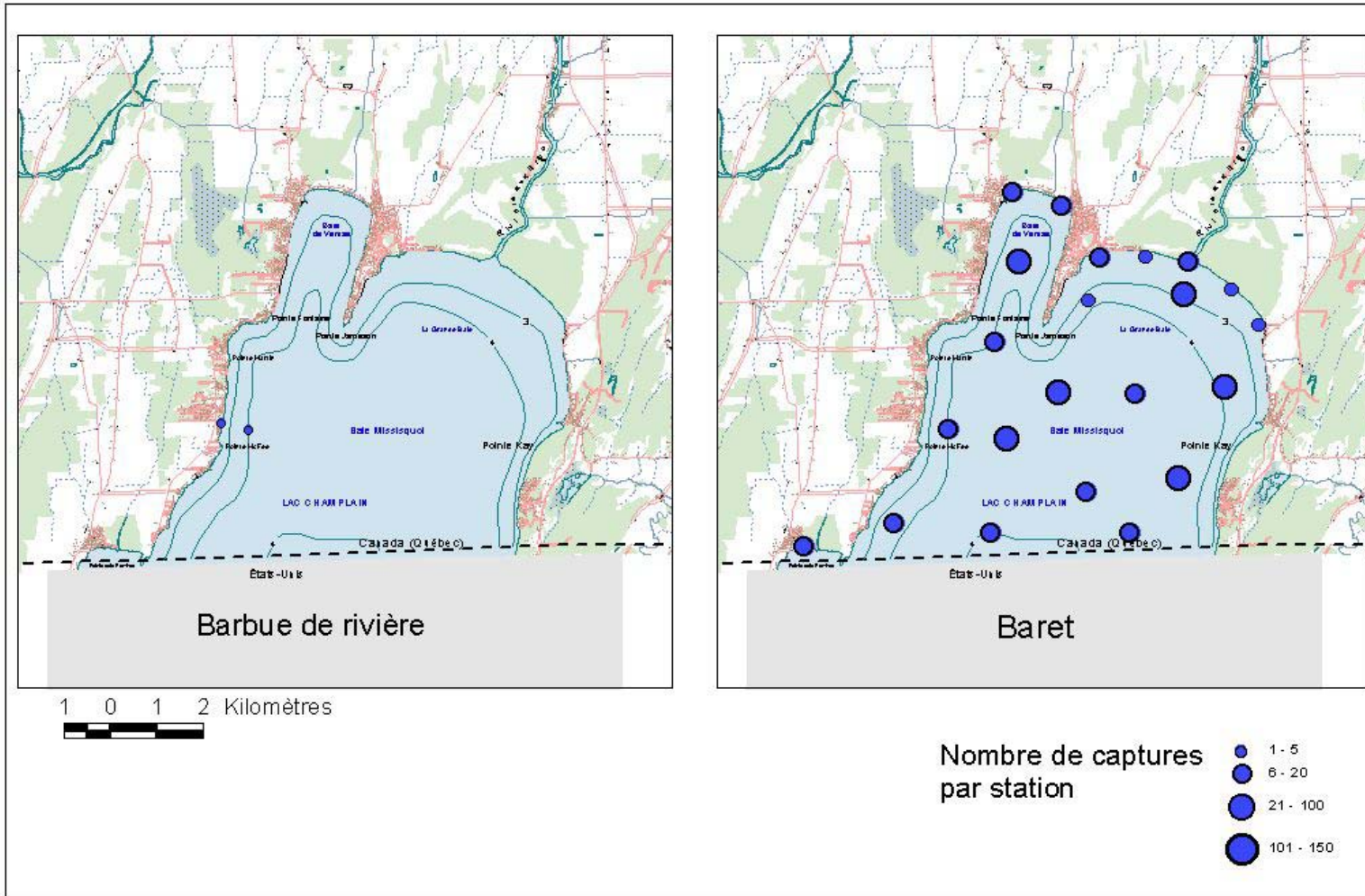


Figure 7. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine de la barbue de rivière et du baret.

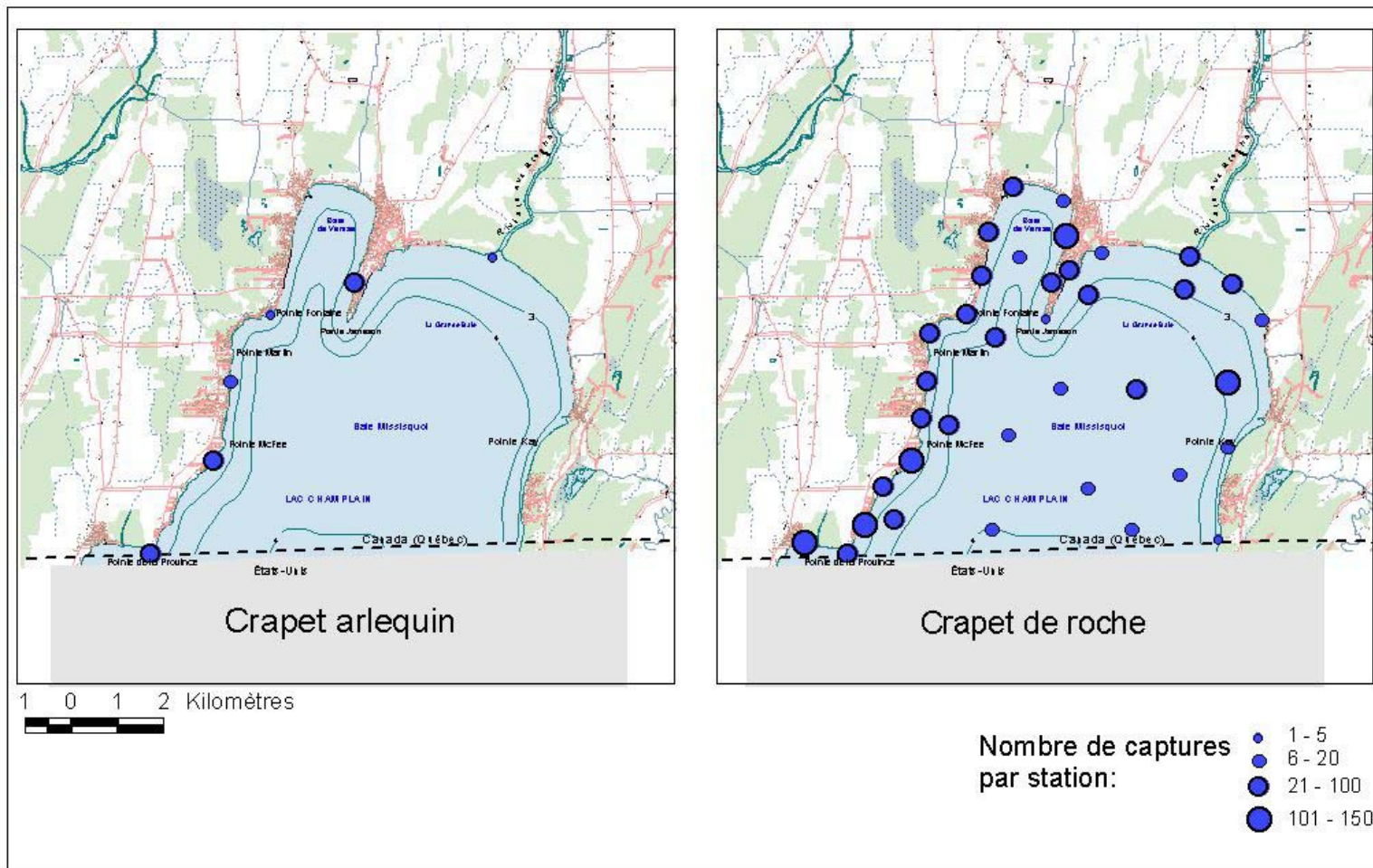


Figure 8. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crapet arlequin et du crapet de roche.

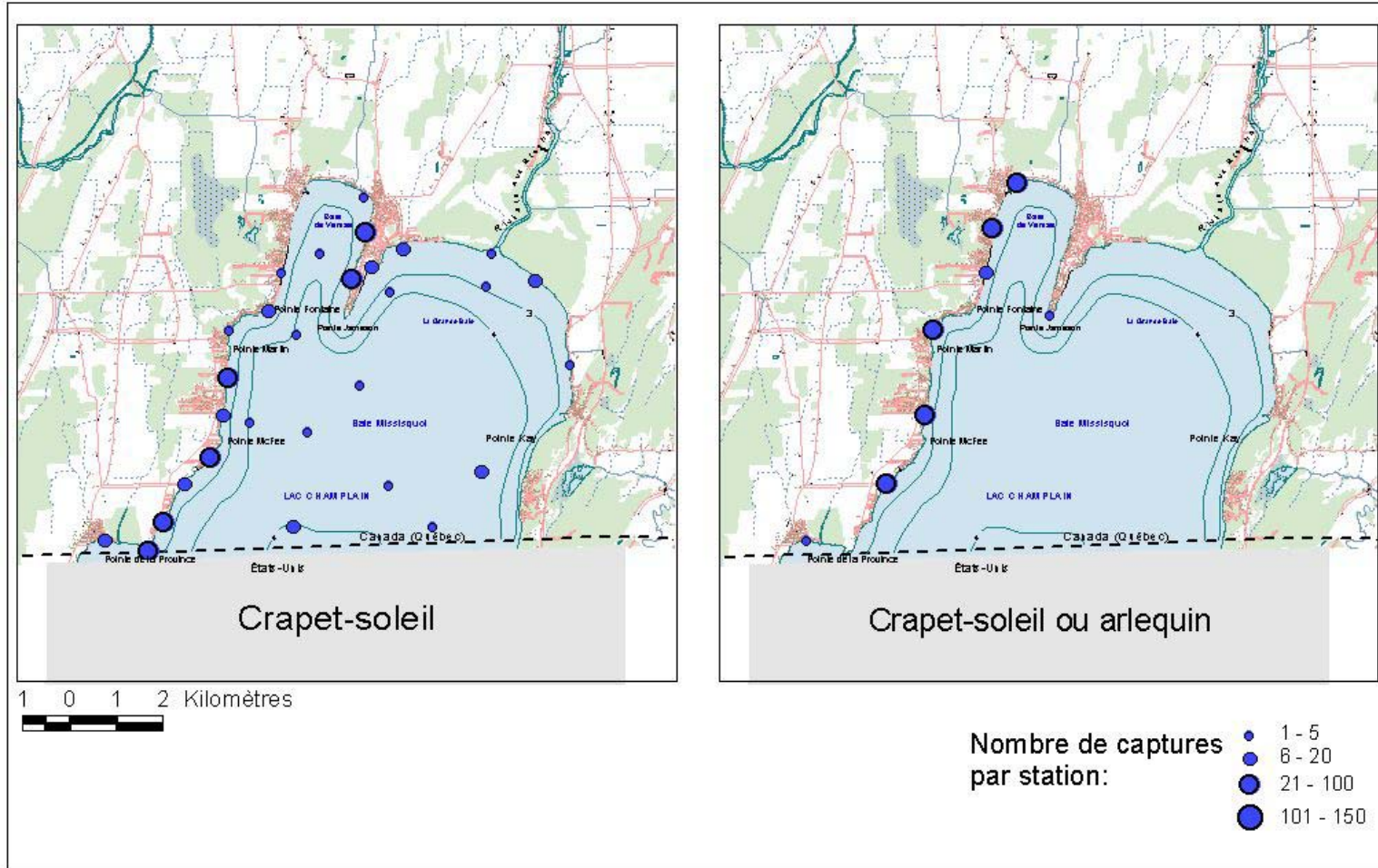


Figure 9. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crapet-soleil et des crapets-soleils ou arlequin.

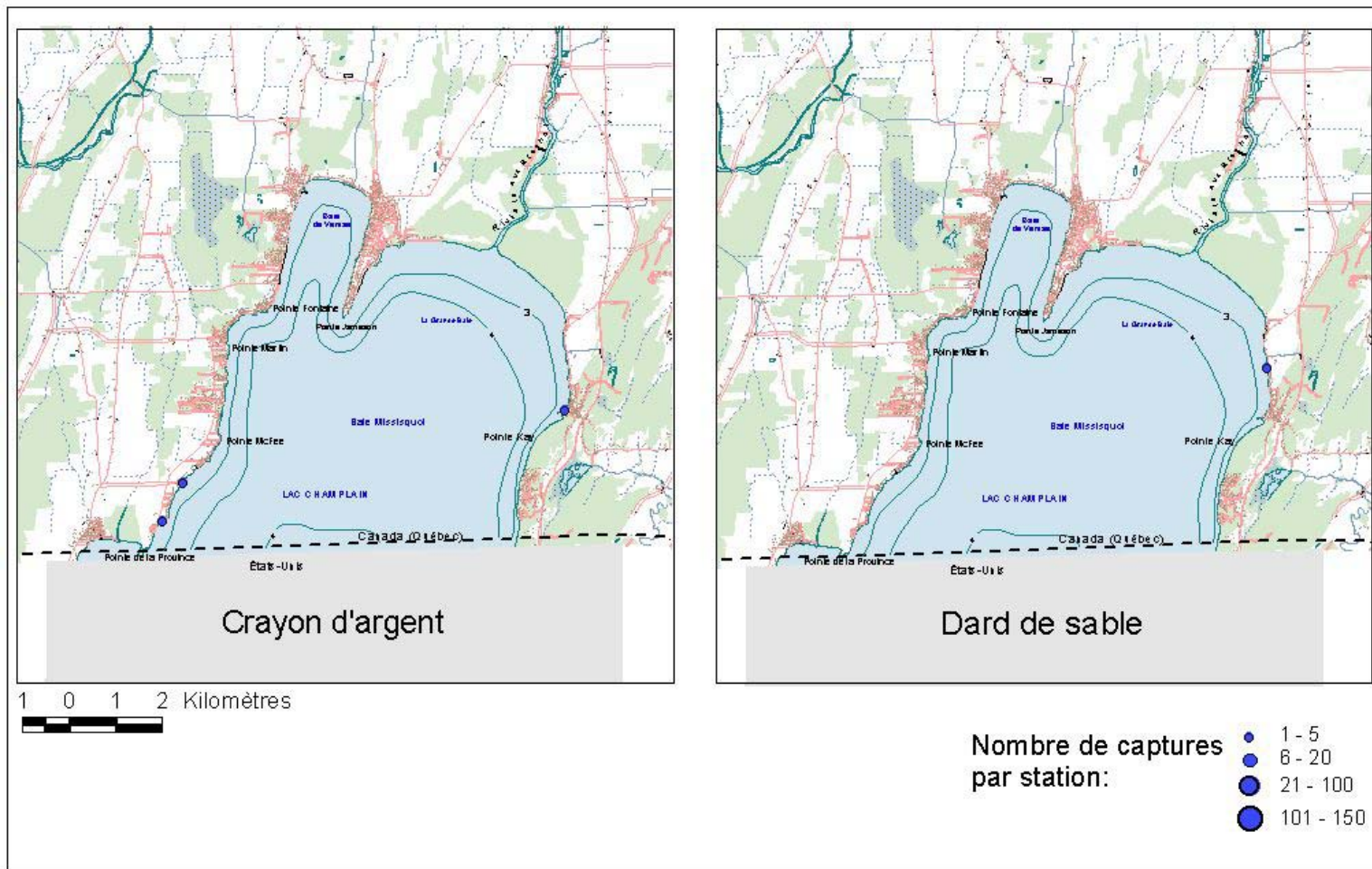


Figure 10. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du crayon d'argent et du dard de sable.

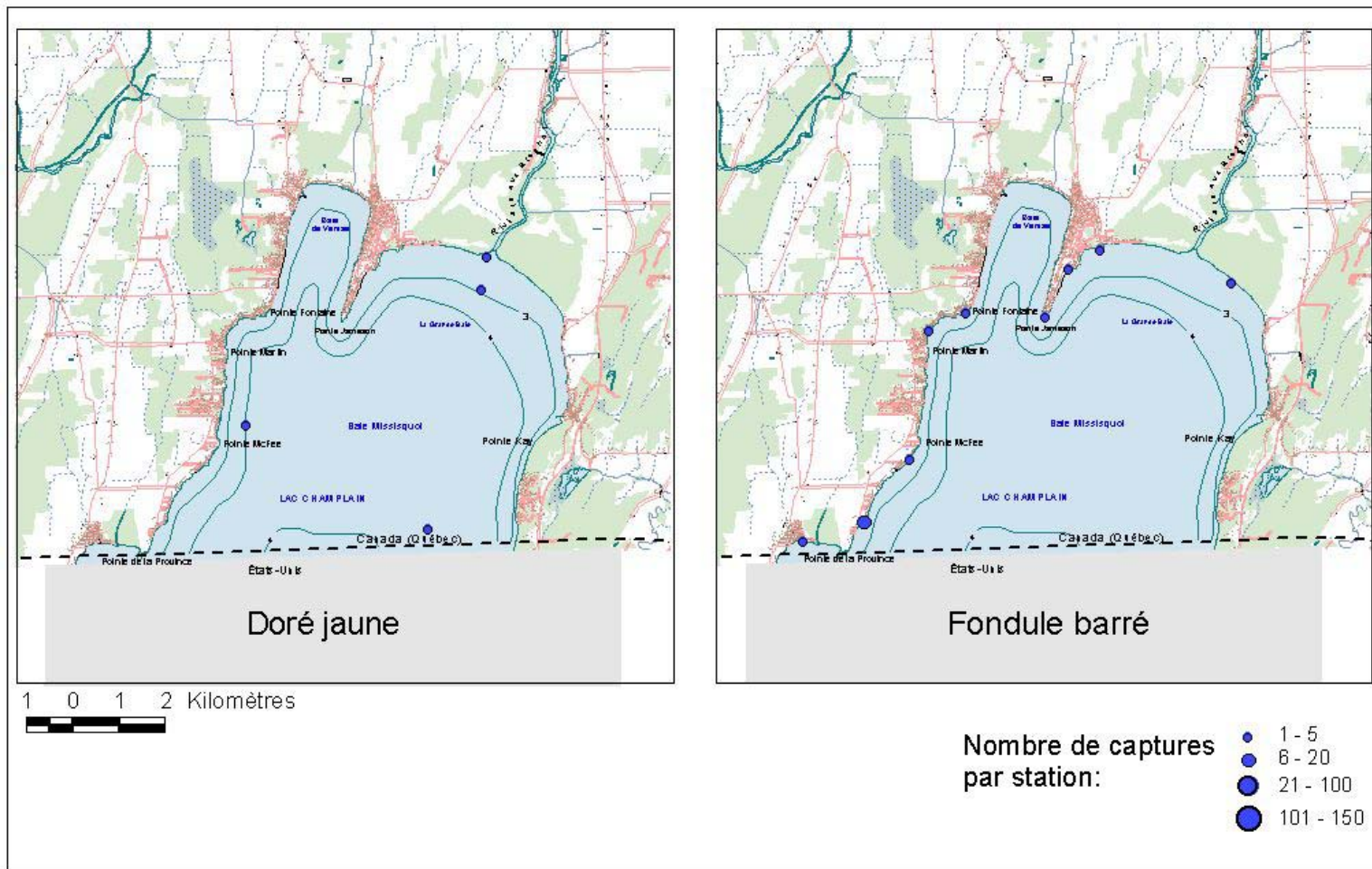


Figure 11. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du doré jaune et du fondule barré.

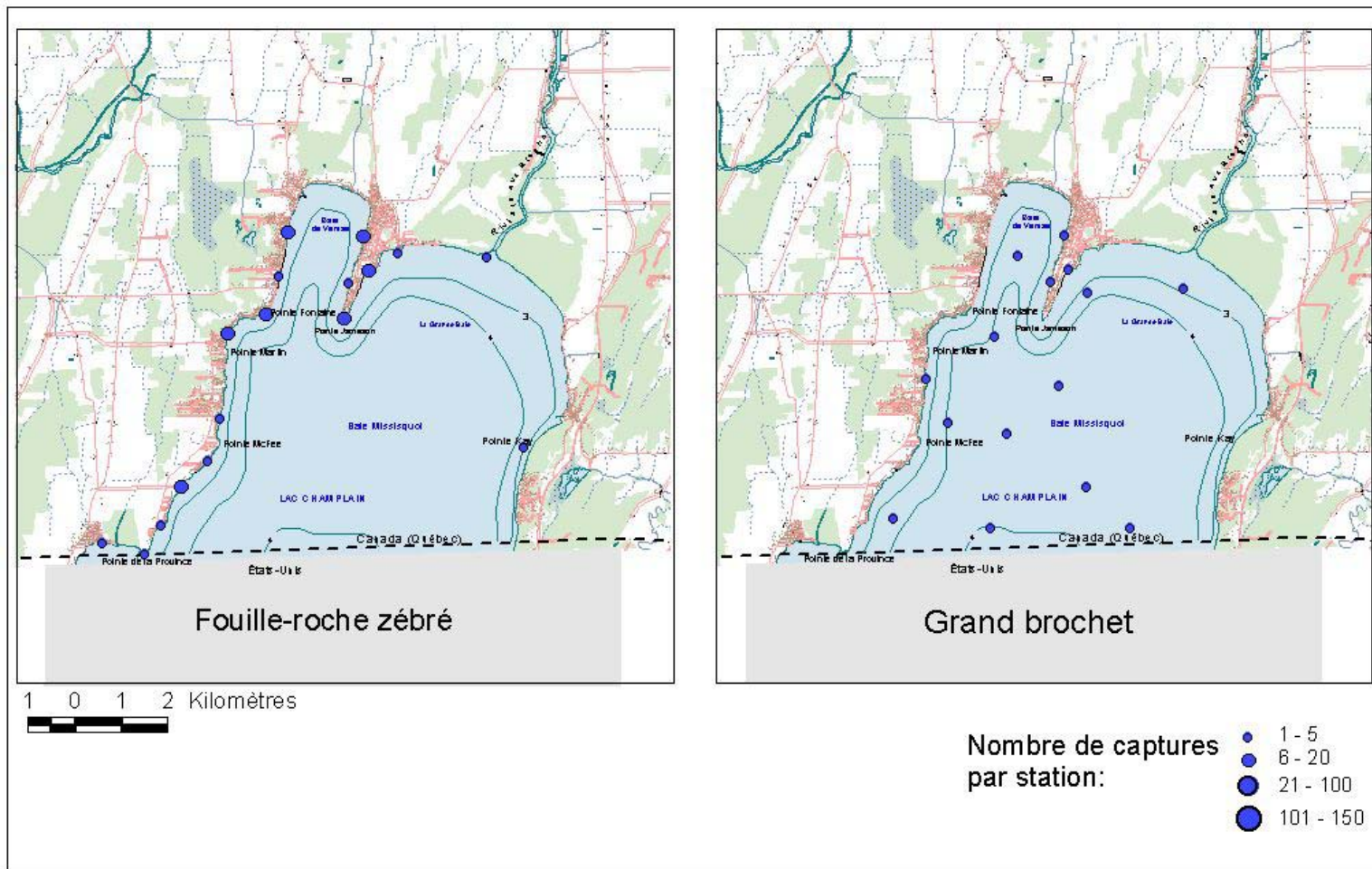


Figure 12. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du fouille-roche zébré et du grand brochet.

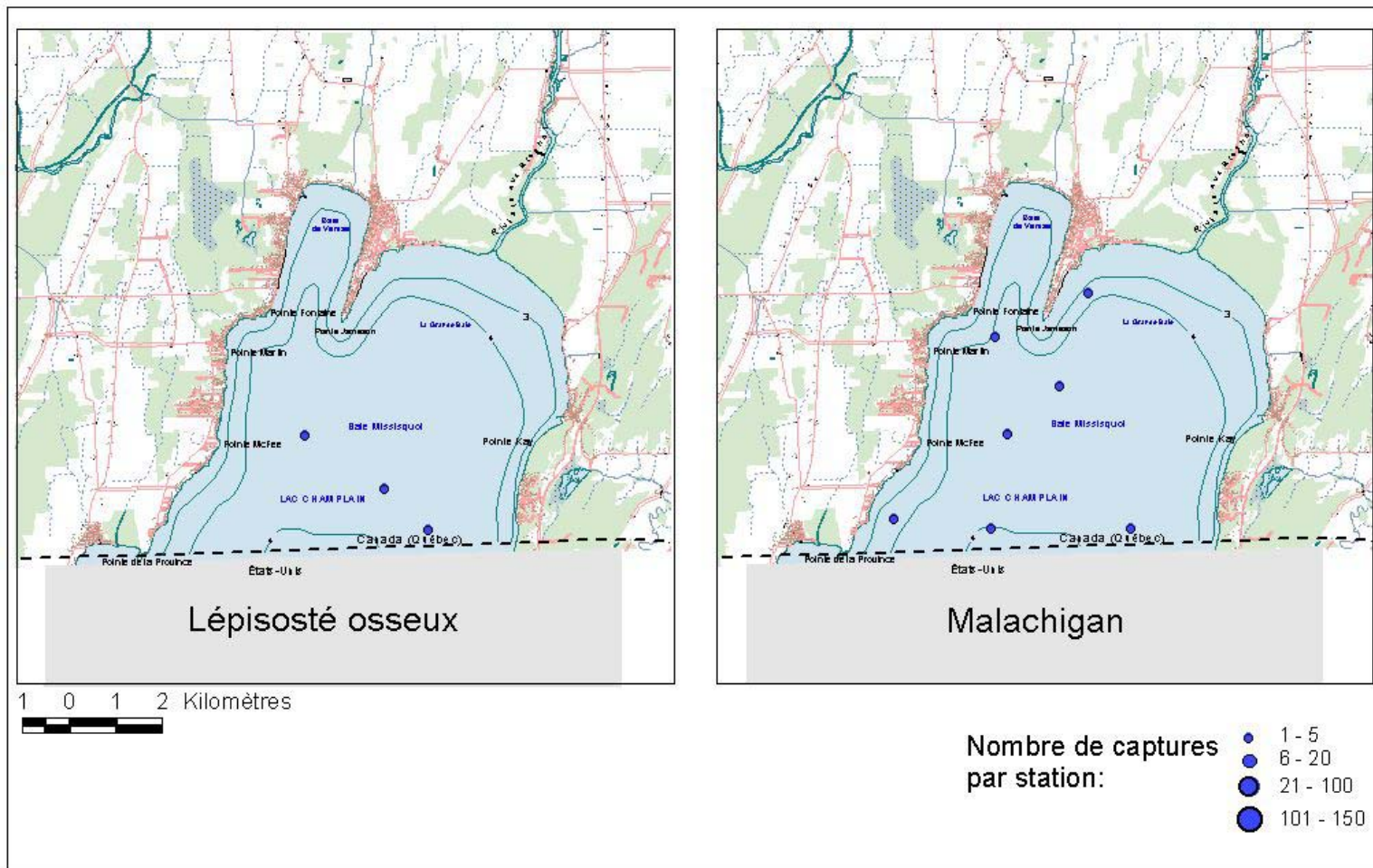


Figure 13. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du lépisosté osseux et du malachigan.

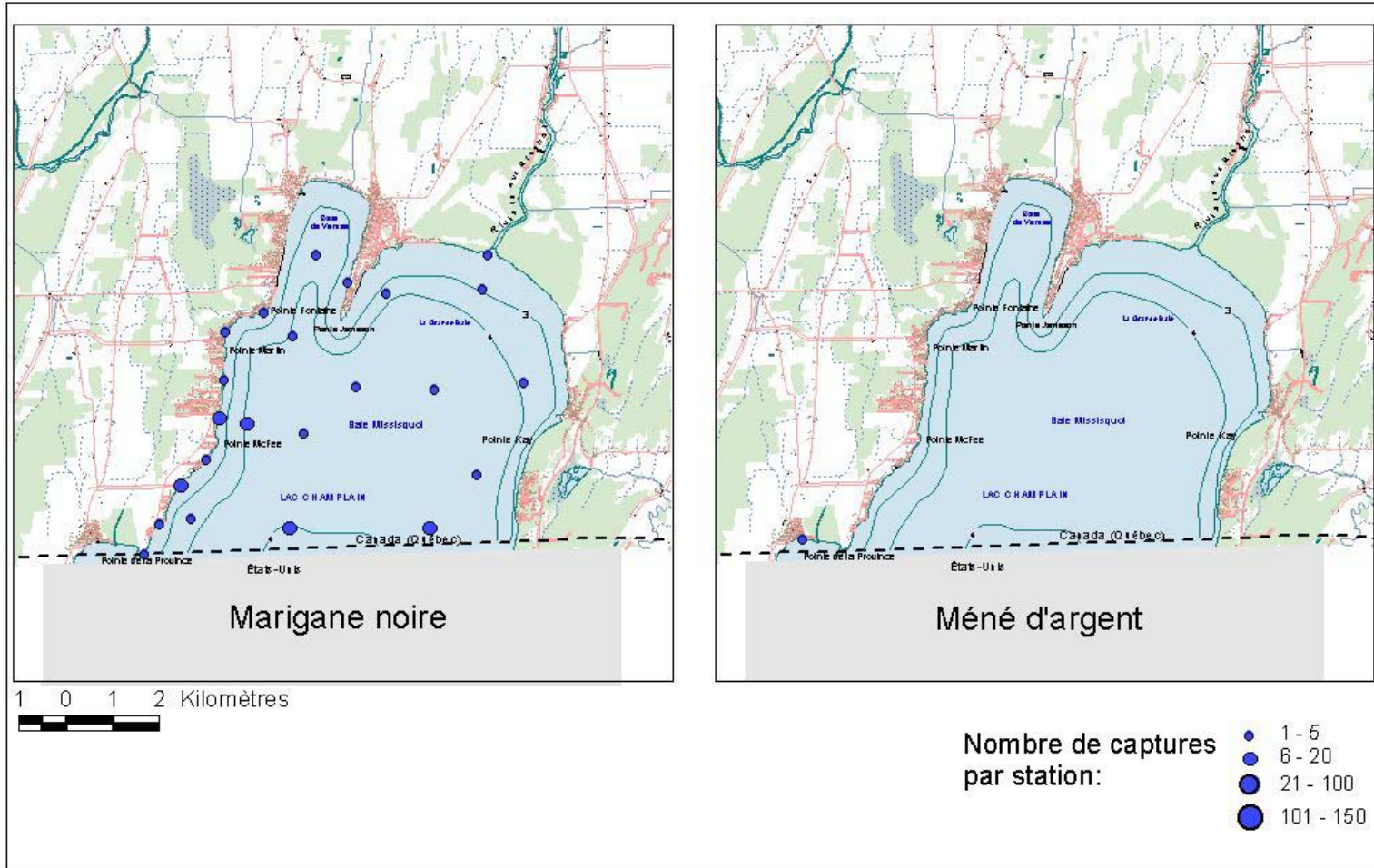


Figure 14. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine de la marigane noire et du méné d'argent.

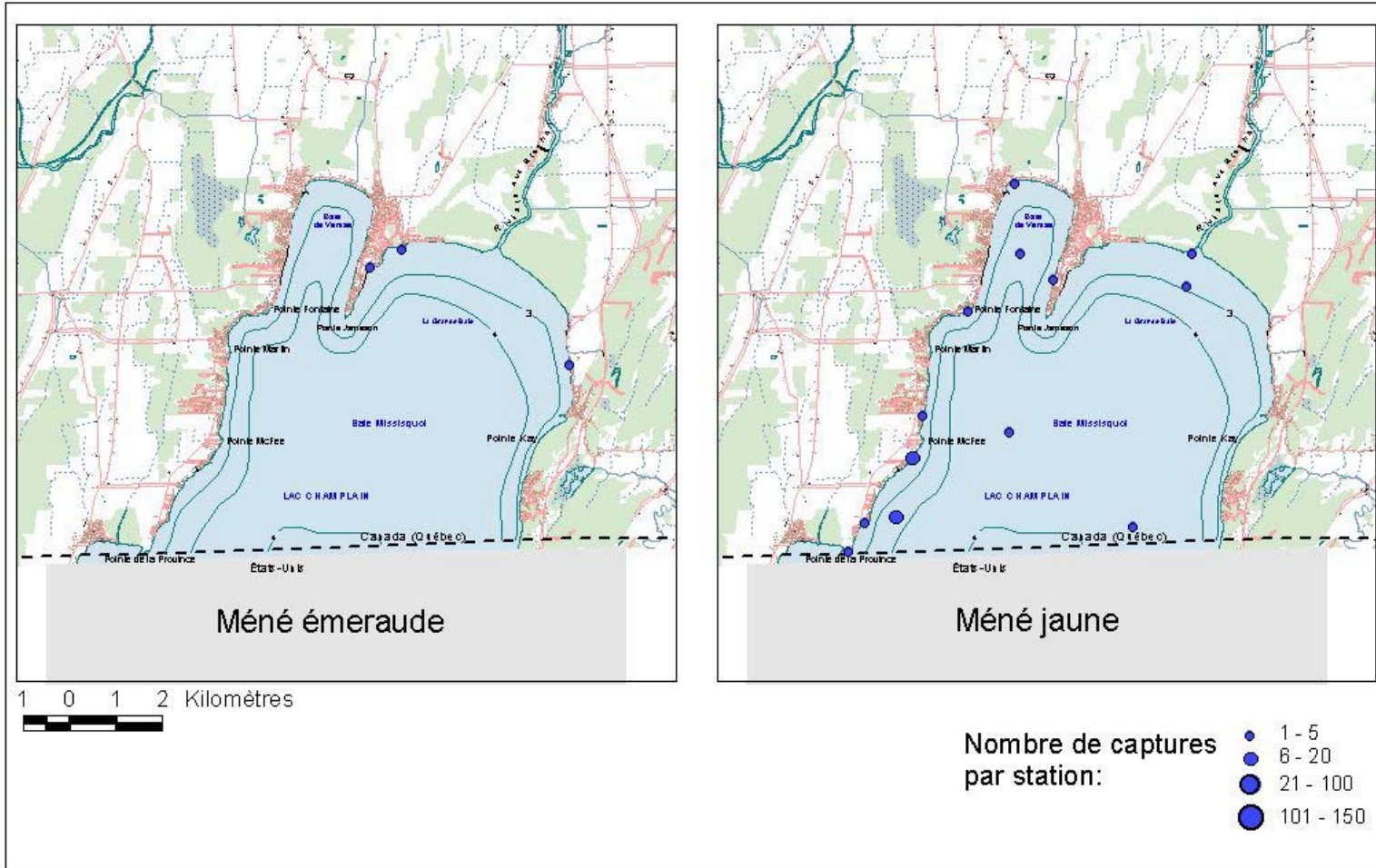


Figure 15. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du méné émeraude et du méné jaune.

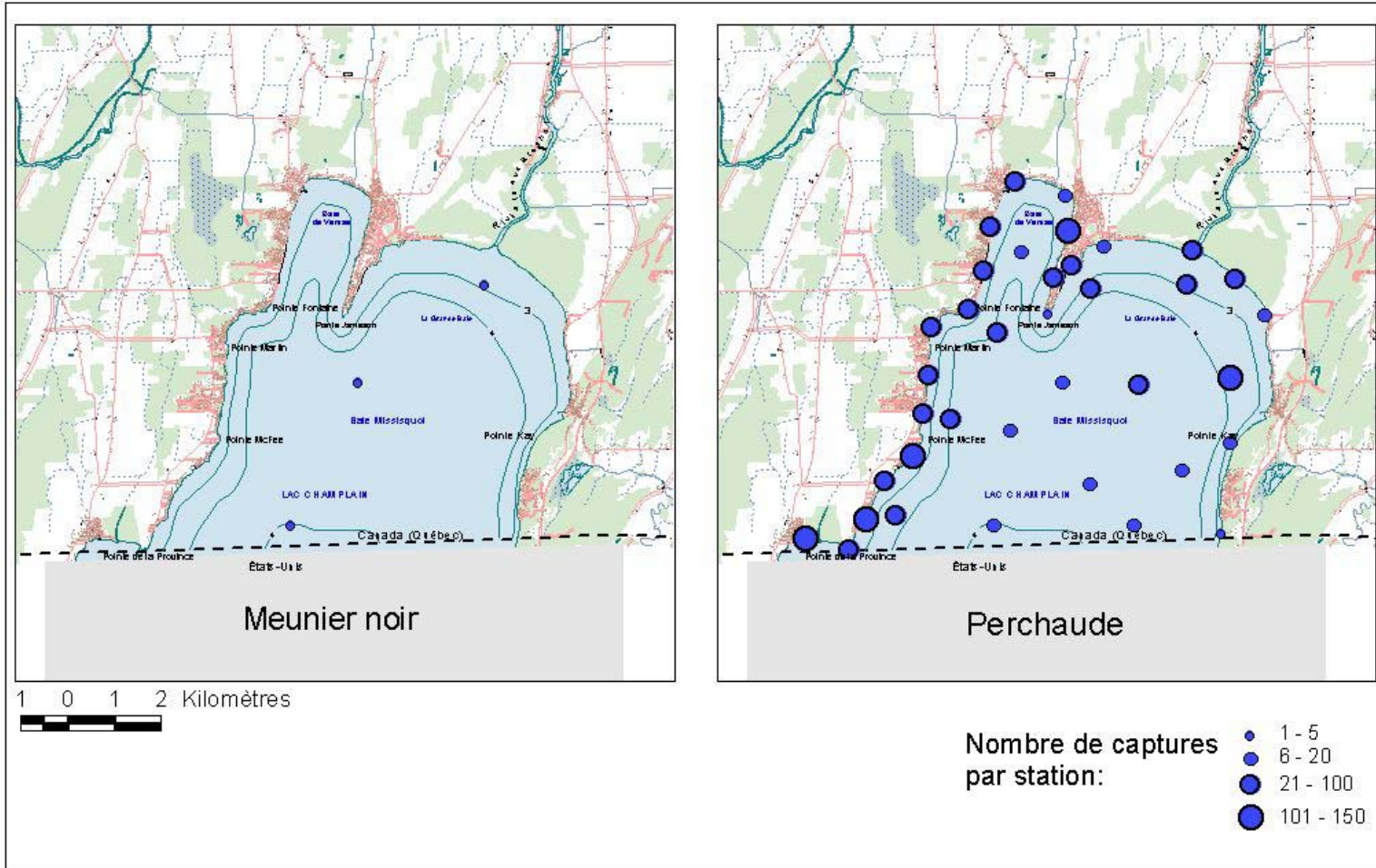


Figure 16. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du meunier noir et de la perchaude.

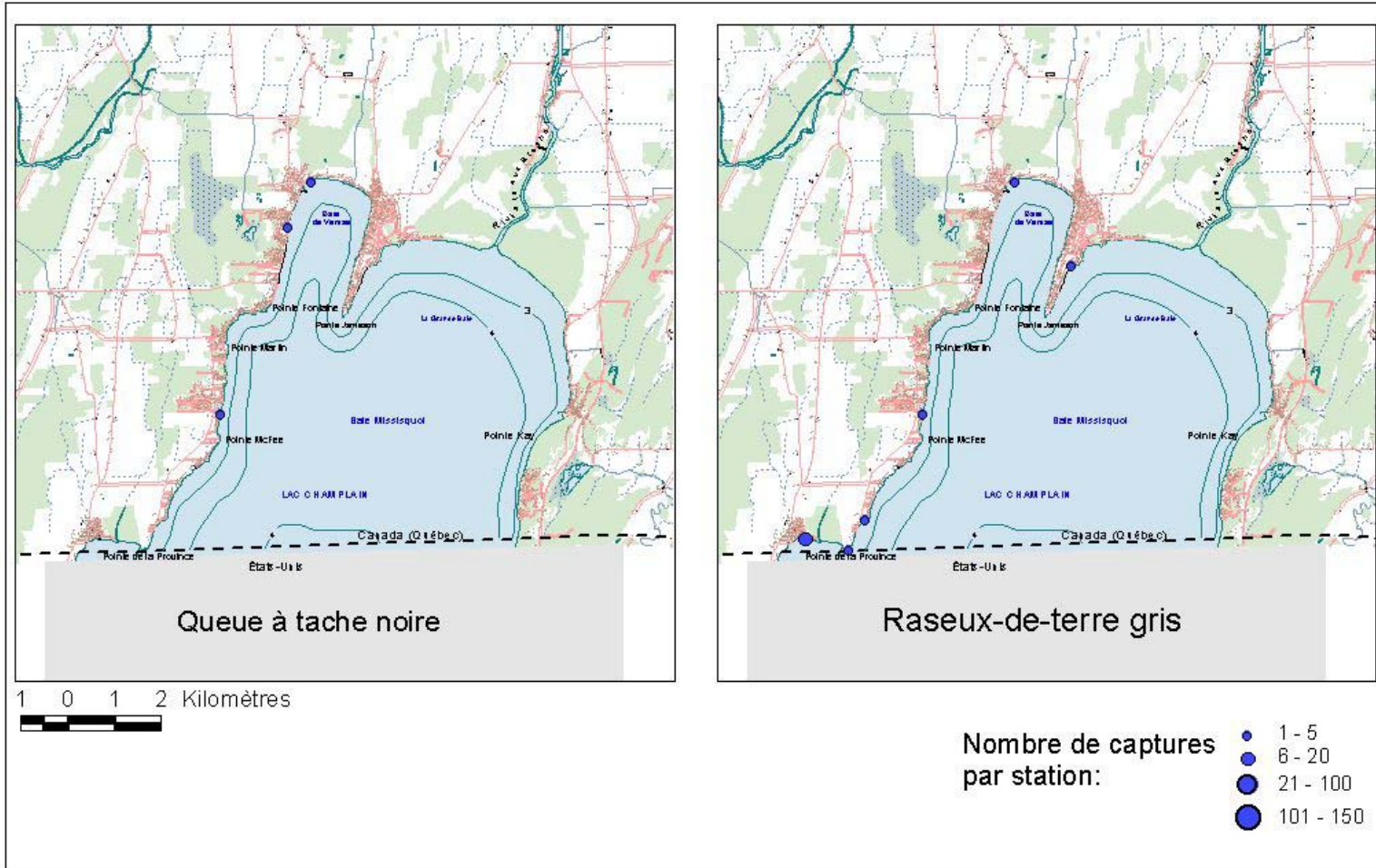


Figure 17. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du queue à tache noire et du raseux-de-terre gris.

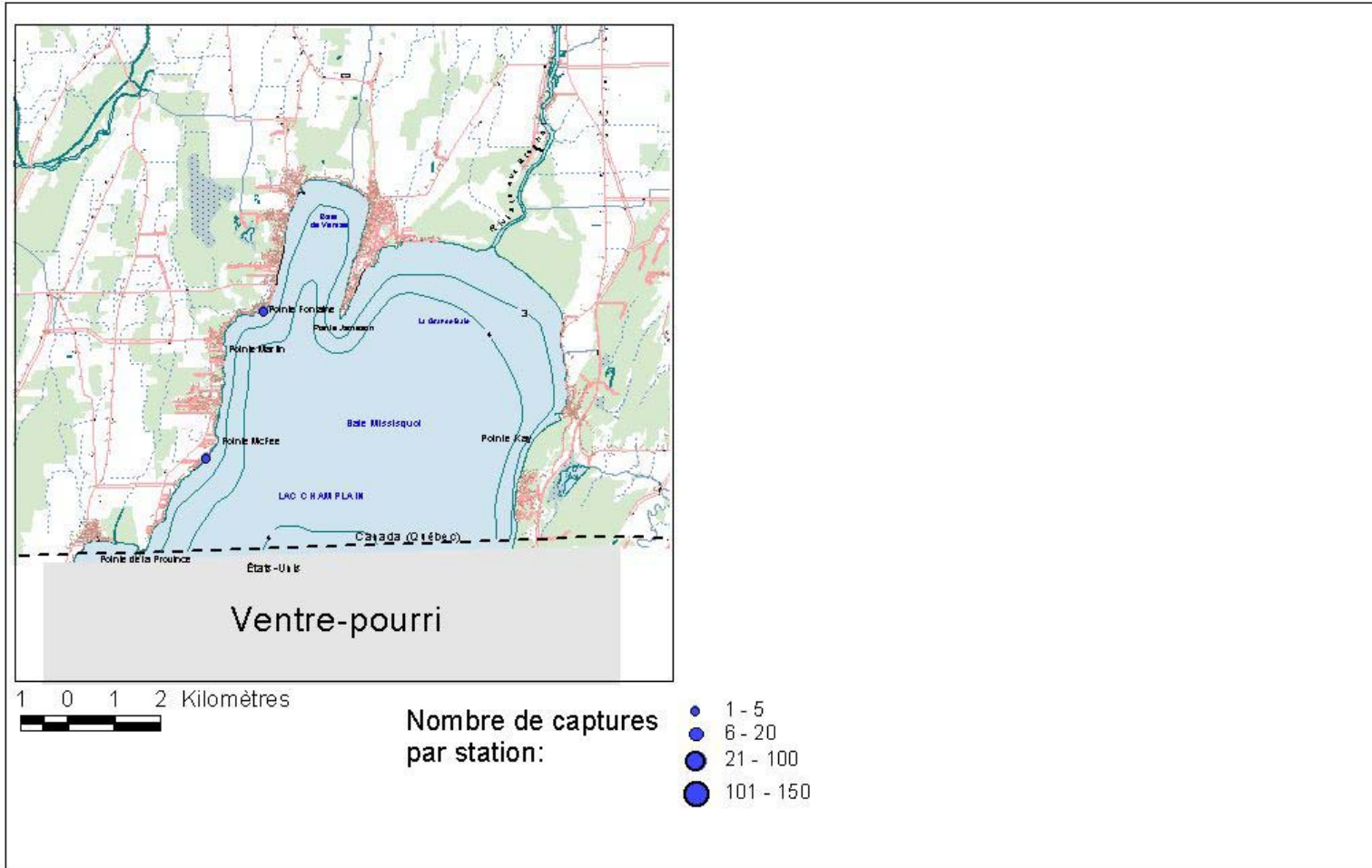


Figure 18. Répartition spatiale des captures au filet et à la seine du ventre-pourri.

Parmi les 2033 poissons pêchés au filet maillant et ramenés au laboratoire, 1951 individus ont été pesés et 1959 mesurés pour la longueur totale. Le début de décomposition de certains spécimens à cause des températures relativement élevées de l'eau a rendu impossible la prise de certaines mesures. Sur l'ensemble des captures aux 14 stations échantillonnées au filet maillant, l'espèce la mieux représentée, et de loin, est le baret qui totalise 1338 des 2033 poissons (65,8 %) et constitue plus de 64 % de la biomasse mesurée (Annexes 6 et 7). Le baret est suivi par la perchaude qui représente, elle, 21,6 % du nombre de captures et 16,5 % de la biomasse totale.

Caractéristiques des captures

L'annexe 8 contient le tableau des longueurs et des poids des deux espèces les plus abondantes soit, le baret et la perchaude. Les résultats sont classés par grandeur de maille de filet.

Anomalies externes

Les anomalies externes sont décrites à l'annexe 4. On trouve au tableau de l'annexe 9 la synthèse des anomalies externes observées chez les 1072 spécimens examinés. À la baie Missisquoi, 24 % des spécimens examinés, toutes espèces confondues, sont touchés par une ou plusieurs anomalies. L'anomalie la plus fréquemment observée est la **déformation de la nageoire caudale**, elle affecte 6,1 % des spécimens examinés et touche 12 des 16 espèces soumises à l'examen. L'infestation légère de « **points noirs** » qui indique une infection de type parasitaire provoquée par un trématode, touche 9 espèces sur 16 et 4,8 % de l'ensemble des spécimens, particulièrement le grand brochet (22 individus sur 24 examinés). Cette maladie n'a toutefois pas de conséquence grave pour l'hôte, sauf si un organe vital est atteint. Elle peut affecter la croissance des individus et elle correspond à un taux de mortalité plus élevé chez certaines espèces de poisson (Harrison et Hadley 1982). Elle diminue la qualité des filets de poisson destinés à la consommation, même si la chair du poisson atteint demeure comestible (Uhland et al. 2000). Cette maladie serait liée à la densité de gastéropodes, par conséquent à l'abondance des herbiers donc, au stade

d'eutrophisation d'un plan d'eau. Quant à elles, les **déformations de nageoires pectorales** touchent 4,4 % des poissons.

Pour l'ensemble des anomalies externes, les espèces les plus fréquemment atteintes sont les suivantes : les crapets de roche (2 spécimens sur 2), le lépisosté osseux (2 spécimens sur 2) et les meuniers noirs (3 sur 3). Suivent le grand brochet avec 92 % des spécimens affectés (22 sur 24), l'achigan à grande bouche (60 %, 3 sur 5), la barbotte brune (54 %, 31 sur 57), le malachigan (46 %, 6 sur 13), le crapet-soleil (42 %), jusqu'au baret dont tout de même 11 % des spécimens (64 sur 569) étaient touchés par au moins 1 type d'anomalie.

Prélèvements de chair

Pour fins d'analyse, 103 échantillons de chair ont été prélevés, provenant de 6 espèces d'intérêt sportif, et acheminés aux responsables du Programme de surveillance des substances toxiques contenues dans les chairs de poissons à caractère sportif du ministère de l'Environnement; 584 échantillons ont été prélevés sur 16 espèces pour l'analyse du mercure par le COMERN et 87 spécimens répartis parmi huit espèces de poissons ont été conservés pour analyse des cyanotoxines à l'UQÀM.

3.2. Captures à la seine

Les caractéristiques des stations de pêche à la seine apparaissent à l'annexe 2. Au total, 2758 poissons appartenant à 22 espèces de poisson ont été capturés aux 27 stations de pêche à la seine. La perchaude est la plus abondante cette fois, avec 1260 spécimens répartis dans 23 des 27 stations visitées au cours de l'échantillonnage du mois de septembre (figures 16 et 19). La seconde espèce la mieux représentée est le crapet-soleil avec 356 spécimens provenant de 18 stations (Figure 9). Il est suivi par les crapet sp. (crapet-soleil ou crapet arlequin : 286 spécimens dans 8 stations) et par les barets (254 spécimens dans 8 stations). Les crapets-soleils et arlequins juvéniles n'ont pas toujours été distingués, c'est pourquoi on a classé de genre *Lepomis* sp. les individus non identifiés à l'espèce. Viennent ensuite le crapet de roche et le fouille-roche zébré. Parmi les captures inattendues, on compte un dard de sable; espèce présente sur la liste des espèces susceptibles d'être

désignées menacée ou vulnérable et dont il s'agit de la première mention pour le bassin de la baie Missisquoi. Cette espèce est présente dans le lac Champlain proprement dit. L'annexe 10 contient le tableau des résultats de pêche à la seine représentés graphiquement à la figure 19. On observe que les abondances les plus grandes, jusqu'à 260 spécimens par coup de seine, se retrouvent du côté ouest de la baie, dans des aires moins exposées aux vents et à l'effet des vagues (Figure 4).

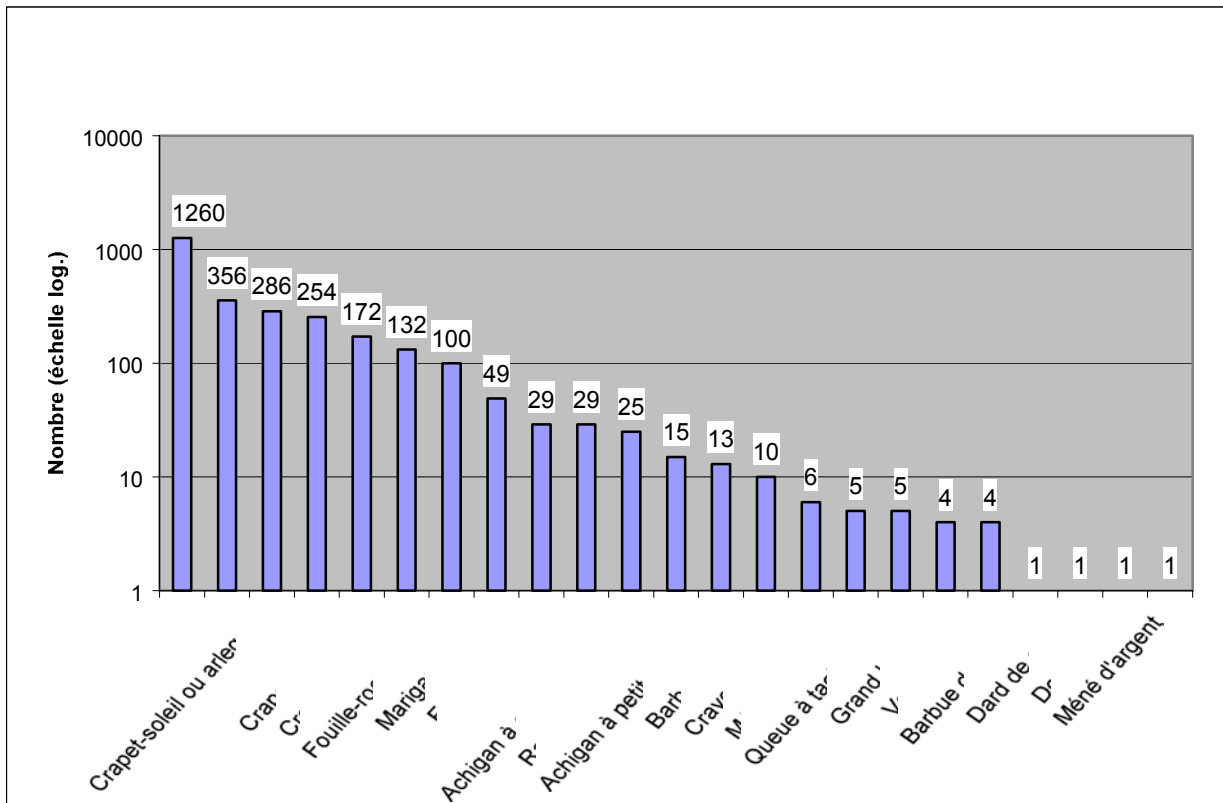


Figure 19. Abondance des captures à la seine, baie Missisquoi, 2003.

On retrouve à l'annexe 11 le tableau des poids totaux (par espèce et par station) et les poids moyens individuels résultant. Sous cet aspect, les perchaudes en plus de dominer le nombre de prises à la seine, représentent la biomasse spécifique la plus importante soit, 42 % du total des captures (9 765 g sur un total de 23 211 g). Pour la biomasse totale, viennent en second les crapets-soleils, puis les barets et les crapets de roche. Quant aux crapets sp., leur biomasse totale est très faible (moins de 1 % du total) puisque seuls les jeunes de l'année

étaient plus difficiles à différencier à l'espèce et ce, seulement en début d'exercice, avant que des critères d'identification sûrs ne soient mis au point.

4. DISCUSSION

Le baret, espèce envahissante

Le baret a accédé au lac Champlain au milieu des années 1980 (Hawes 1997). Il apparaît, à la lumière de nos résultats, qu'à l'encontre des prédictions édifiées à la fin des années 1990, le baret a effectivement envahi la baie Missisquoi à partir du sud du lac Champlain et y domine totalement la communauté de poissons du moins, en période estivale. Le processus d'eutrophisation semble exercer une grande influence sur les communautés vivantes par une déstabilisation continue de leur milieu de vie. Des communautés perturbées sont souvent caractérisées par un nombre d'espèces réduit, une chaîne alimentaire modifiée par d'autres invasions, des modifications d'origine humaine et des changements de la quantité, de la qualité ou du régime des eaux. Ces communautés sont alors plus vulnérables à une nouvelle invasion (Williamson 1996 *in* Hawes 1997). Dans la plupart des cas, un milieu ouvert, tel que la baie Missisquoi, sera évidemment plus vulnérable à l'envahissement qu'un milieu fermé.

Les observations réalisées dans les grands lacs démontrent qu'il existe une compétition interspécifique entre le baret et la perchaude à cause des nombreuses similitudes entre les deux espèces par leur taille, leurs habitudes alimentaires et leur type d'habitat (Johnson et Evans 1991, Parrish et Margraf 1993). Les jeunes des deux espèces partagent une diète surtout insectivore se nourrissant de zooplancton ou d'insectes du benthos (Elrod et al. 1981, Parrish et Margraf 1990, Parrish et Margraf 1991). et montrent une certaine superposition au niveau des choix de proies (Schaeffer et al. 1986). Ainsi, en situation où les ressources alimentaires sont limitées, la prolifération de baretts pourra mener à une diminution de la croissance des perchaudes et sera en mesure d'affecter la qualité de la pêche (Schaeffer et al. 1986). Comme la reproduction du baret s'étale sur une plus longue

période, il possède de jeunes individus présentant des tailles différentes et donc capables de mieux profiter d'un plus large spectre de tailles de proies (Prout et al. 1990).

Le baret est reconnu pour résister moins bien que la perchaude aux basses températures hivernales, c'est pourquoi il ne serait pas surprenant de le voir migrer vers le refuge thermique offert par la zone plus profonde du lac Champlain en hiver (Schaeffer et Margraf 1986). De même, des hivers plus cléments auront tendance à favoriser une meilleure survie des baretts et leur implantation dans la baie Missisquoi. Des abondances de baretts comme celle observée en 2003 pourront affecter la reproduction d'autres espèces, notamment par leur propension à consommer en grande quantité, lorsqu'ils sont disponibles, les œufs d'autres poissons (Schaeffer et Margraf 1987). D'autre part, on reconnaît que le phénomène d'eutrophisation favorise la multiplication des baretts (Parrish et Margraf 1994).

Toutefois, les résultats obtenus en 2003 à la baie Missisquoi ne laissent pas pour l'instant, indiquer l'exclusion d'une des deux espèces par l'autre. Il semble que de façon générale, ces deux espèces se partagent l'espace de la baie Missisquoi : le baret occupant plus le milieu ouvert du centre de la baie. En effet, malgré que ces deux espèces occupent une niche écologique similaire, on n'observe pas, pour l'instant, de relation inverse significative entre l'abondance de l'une par rapport à l'autre (Figure 20). La figure 20 met en relation, l'abondance de perchaude et celle des baretts, pour chacune des stations de pêche, en différenciant les stations de pêche à la seine de celles au filet maillant. On y voit, entre autres, que le baret est absent (valeur = 0) de plusieurs stations de pêche à la seine alors que la perchaude n'est totalement absente que dans deux stations de seine.

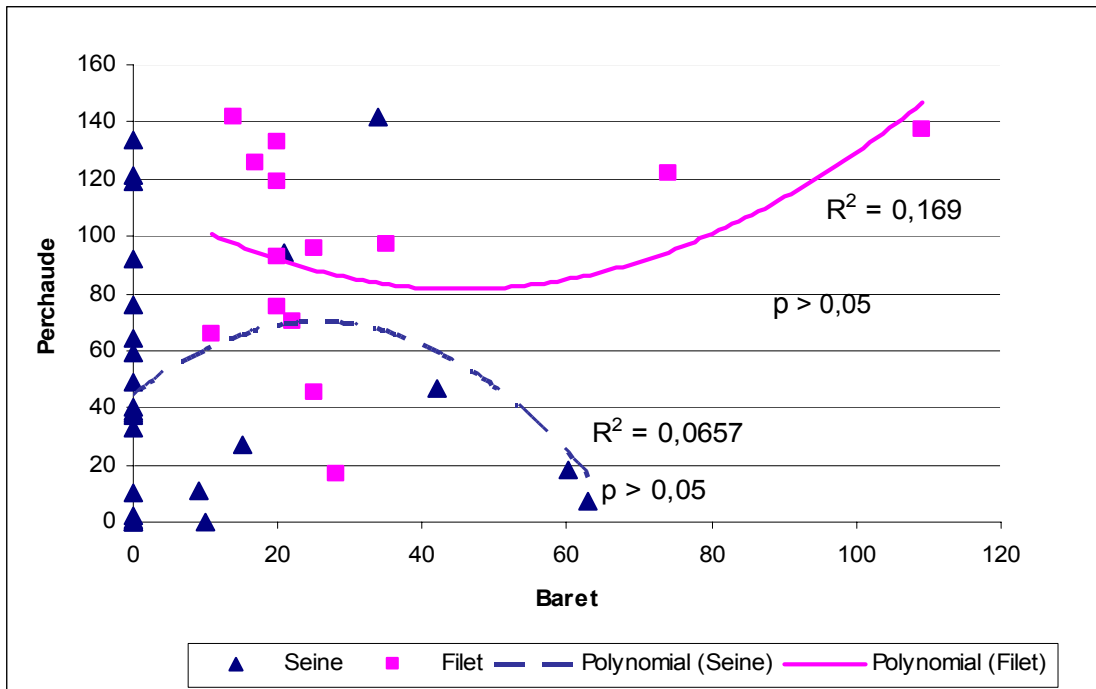


Figure 20. Relation entre l'abondance de la perchaude et celle du baret pour chacune des stations de pêche au filet et à la seine, baie Missisquoi, 2003.

En ce qui concerne le contrôle de la biomasse algale par le zooplancton, l'abondance grandissante d'une espèce de poisson principalement planctivore comme le baret pourrait annuler le rôle de contrôle que devrait normalement jouer le zooplancton. Il s'agit peut-être là d'un facteur aggravant de la situation de la baie, favorisant l'émergence de « blooms » d'algues.

Densité de poissons

L'abondance des poissons doit être pondérée afin de comparer différents milieux entre eux. On exprime alors la densité des poissons en « nombre de prises par unité d'effort » (PUE). À des fins de comparaison avec les résultats du Réseau de suivi du fleuve Saint-Laurent, une unité d'effort est considérée égale à un coup de seine, additionné à une journée de pêche à une station au filet maillant multipliée par deux (utilisation d'un seul filet par station par rapport à deux par station dans le fleuve). Les données de départ se retrouvent aux annexes 6 pour le filet maillant et 10 pour la seine.

Le nombre moyen de prises par unité d'effort à la baie Missisquoi ($\overline{\text{PUE}}_{\text{baie Missisquoi}}$) est égal à la moyenne du nombre de poissons capturés par station de pêche à la seine ($\overline{\text{PUE}}_{\text{seine}}$) additionnée à la moyenne du nombre de poissons capturés au filet maillant par station ($\overline{\text{PUE}}_{\text{filet}}$) multiplié par deux :

$$\overline{\text{PUE}}_{\text{baie Missisquoi}} = \overline{\text{PUE}}_{\text{seine}} + 2 (\overline{\text{PUE}}_{\text{filet}});$$

$$\overline{\text{PUE}}_{\text{baie Missisquoi}} = (2758 \text{ prises} / 27 \text{ stations seine}) + 2 (2014 \text{ prises} / 14 \text{ stations filet});$$

$$\overline{\text{PUE}}_{\text{baie Missisquoi}} = 102,15 + 287,72$$

$$\overline{\text{PUE}}_{\text{baie Missisquoi}} = 389,87 \text{ PUE}$$

Si on compare cette valeur avec les résultats par segment provenant du fleuve Saint-Laurent, la moyenne des PUE de 390 à la baie Missisquoi est supérieure à tous les segments de la rive nord du fleuve. De ce côté du fleuve, les valeurs varient de 14,2 PUE dans le secteur aval du lac Saint-Pierre à 311,5 PUE dans le lac Saint-Louis. Du côté sud du fleuve, par contre, 2 secteurs du lac Saint-Louis présentent des PUE très élevées de 1011,32 et de 1493,94. Ce sont les seules valeurs supérieures à celle observée à la baie Missisquoi. Ces extrêmes sont toutefois attribuables à la capture de nombreux ménés à la seine et ne se répercuteront pas nécessairement dans une biomasse élevée (La Violette et al. 2003).

Les prises par unité d'effort qui expriment la densité de poissons d'un plan d'eau sont donc plus élevées à la baie Missisquoi (390 PUE) qu'au lac Saint-François (max. = 132,6 PUE), que dans l'archipel du lac Saint-Pierre (max. : 311,9 PUE), qu'au lac Saint-Pierre (max. = 232,1 PUE) que plus en aval, de Gentilly à Donnacona (max. = 141,7). Cette densité élevée est en grande partie tributaire de l'abondance du baret qui représente 66 % des captures au filet et 9 % des captures à la seine de même qu'à la perchaude qui contribue à 22 % des captures au filet maillant et 46 % de la récolte à la seine.

Biomasse

Pour pondérer les résultats de biomasse, on utilise les valeurs de « biomasse par unité d'effort » (BUE). Toujours à des fins de comparaison avec le fleuve Saint-Laurent, l'unité

d'effort est définie de la même façon que pour la densité en poissons (PUE). Le poids des captures est présenté aux annexes 7 (filet) et 11 (seine) et s'exprime en gramme (g) ou en kilogramme (kg).

La biomasse par unité d'effort moyenne à la baie Missisquoi ($\overline{BUE}_{\text{baie Missisquoi}}$) est égale à la moyenne de la biomasse de poissons capturés par station de pêche à la seine ($\overline{BUE}_{\text{seine}}$) additionnée à la moyenne de la biomasse obtenue au filet maillant par station ($\overline{BUE}_{\text{filet}}$) multipliée par deux soit:

$$\overline{BUE}_{\text{baie Missisquoi}} = \overline{BUE}_{\text{seine}} + 2 (\overline{BUE}_{\text{filet}});$$

$$\overline{BUE}_{\text{baie Missisquoi}} = (23211,1 \text{ g} / 27 \text{ stations seine}) + 2 (391738,0 \text{ g} / 14 \text{ stations filet});$$

$$\overline{BUE}_{\text{baie Missisquoi}} = 859,67 \text{ g} / \text{station seine} + 2 (27981,29 \text{ g} / \text{station filet})$$

$$\overline{BUE}_{\text{baie Missisquoi}} = 56822,25 \text{ g par unité d'effort.}$$

C'est donc près de 57 kg de poisson par unité d'effort, tel que défini ci-haut, qui furent récoltés à la baie Missisquoi. Cette valeur est deux fois plus élevée que la valeur maximale observée pour un segment du fleuve Saint-Laurent soit 28,2 kg par unité d'effort dans le secteur de Gentilly-Batiscan, du côté sud du fleuve (La Violette et al. 2003). La biomasse par unité d'effort moyenne calculée à partir de l'ensemble des données du Réseau ichtyologique du fleuve Saint-Laurent est de 13 kg ($\pm 6,6$ kg) par unité d'effort, ce qui se situe bien en deçà des valeurs observées à la baie Missisquoi.

Indicateurs biologiques

On peut classer les espèces de poisson rencontrées selon trois caractéristiques écologiques soit : leur tolérance ou leur intolérance à la pollution, leur place dans la chaîne alimentaire (niveau trophique) et le type d'habitat essentiel à sa reproduction (substrat de ponte et d'alevinage). Le classement selon ces trois caractéristiques de chaque espèce capturée est présenté à l'annexe 12. Cet assemblage nous permet d'observer qu'aucune espèce recensée n'est considérée **intolérante à la pollution**, donc caractéristique d'un milieu non pollué. Donnons comme exemples, la laquaiche argentée et le méné d'herbe qui sont des espèces

intolérantes à la pollution et absentes de cet échantillonnage. Les eaux de la baie Missisquoi se classent de faible qualité selon cette variable. La variable suivante est l'« **abondance relative des poissons tolérants à la pollution** », par exemple l'achigan à grande bouche, la barbotte brune, le méné jaune et le meunier noir. Les poissons tolérants totalisent 160 spécimens provenant de 7 espèces, sur un grand total de 4791 poissons. Ils représentent 3,3 % des captures. Cette valeur est relativement faible et considérée excellente par rapport à celles du fleuve Saint-Laurent présentées dans La Violette et al. (2003). Le pourcentage pourrait toutefois varier grandement si on considérait le baret comme une espèce non indigène ou une espèce caractéristique de milieu eutrophe et donc tolérante face à ce type de perturbation.

Composition trophique

Le type d'alimentation représentatif des espèces de poissons échantillonnés dans un milieu donné donne d'importantes indications sur le niveau de dégradation de ce dernier. Ainsi, l'abondance relative des poissons omnivores se fait plus importante au détriment des spécialistes lorsque certaines ressources se raréfient avec la diminution de la qualité de l'habitat (La Violette et al. 2003). Les poissons omnivores par définition se nourrissent autant de matière végétale, d'animaux divers que de détritus. Ils sont représentés par la barbotte de rivière, le méné jaune, le meunier noir et le ventre-pourri. Dans l'échantillonnage de la baie Missisquoi, ces omnivores ne représentent que 1,1 % du total des captures, ce qui est faible par rapport aux résultats obtenus sur le fleuve et classe les eaux de la baie d'excellente qualité.

Inversement, la proportion de poissons insectivores augmente avec la qualité du milieu. Les espèces considérées insectivores ou insectivores/piscivores sont celles qui ont été retenues pour ce calcul (Annexe 12). On obtient, en considérant les perchaudes et les baretts, 95,5 % d'insectivores et d'insectivores/piscivores, ce qui encore est considéré excellent en ce qui a trait à la qualité de la communauté et de l'habitat, toujours comparé au Saint-Laurent.

Diversité spécifique

À des fins de comparaison temporelle de la composition de la communauté, les résultats de la pêche expérimentale de 2003 sont juxtaposés à ceux contenus dans la banque de données des Collections biologiques du Secteur Faune Québec, en Montérégie, et notamment, des données présentées dans Mongeau (1979). Le tableau 1 présente les résultats du calcul de certains descripteurs de la communauté ichthyenne de la baie Missisquoi.

Tableau 1. Comparaison des descripteurs sommaires de la communauté des poissons de la baie Missisquoi

Indicateur	1941 à 1984	2002 - 2003
Richesse spécifique (nombre d'espèces)	41	31
Indice de diversité (année)	3,00 (1970)	2,64 (2003)
Indice d'équitabilité (année)	0,81 (1970)	0,55 (2003)

La richesse spécifique historique égale au nombre d'espèces rencontrées entre 1941 et 1984. Le nombre d'espèces trouvé en 2003 comprend aussi certaines espèces capturées en 2002 au moment d'une pêche printanière de démonstration : la carpe (*Cyprinus carpio*) et la couette (*Carpiodes cyprinus*). Ont également été comptés le poisson-castor (*Amia calva*) et le chevalier jaune (*Moxostoma valenciennesi*) capturés au cours des pêches préliminaires des mois de juin et juillet 2003, mais non capturés lors des pêches systématiques des mois d'août et septembre. Ajoutons la lamproie marine dont la présence est notoire dans la baie Missisquoi au moment de sa migration de fraye vers la rivière aux Brochets. Par conséquent, quoique les modes de capture diffèrent entre les deux périodes, on assiste à une

diminution du nombre d'espèces de 41 capturées historiquement, à 31 actuellement. Quinze espèces présentes historiquement dans la baie Missisquoi sont absentes des échantillonnages de 2002 et 2003 et cinq espèces s'y rajoutent. Les espèces absentes sont les suivantes : l'anguille d'Amérique (*Anquilla rostrata*), le meunier rouge (*Catostomus catostomus*), le cisco de lac (*Coregonus artedii*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), le brochet maillé (*Esox niger*), la lotte (*Lotta lotta*), le chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*), le chevalier rouge (*Moxostoma macrolepidotum*), le méné à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*), le tête rose (*Notropis rubellus*), le méné pâle (*Notropis volucellus*), l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*), le touladi (*Salvelinus namaycush*) et le doré noir (*Stizostedion canadense*). Parmi ces espèces, certaines, comme le touladi et le grand corégone, pouvaient être absentes de façon saisonnière, d'autres sont moins susceptibles d'être capturées au filet ou à la seine, comme l'éperlan arc-en-ciel qui est une espèce pélagique, vivant en pleine eau. La probabilité de capturer les espèces les plus rares est également très faible.

Par contre, cinq espèces qui n'étaient pas mentionnées dans les publications précédentes ont été capturées : il s'agit du gaspareau (*Alosa pseudoharengus*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), du crayon d'argent (*Labidesthes sicculus*), du crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) et du baret (*Morone americana*). L'arrivée récente de ce dernier dans les inventaires de la baie Missisquoi est d'autant plus surprenante qu'il domine actuellement la communauté des poissons et ce, à l'encontre des prévisions de Hawes (1997). Ce dernier considérait très peu probable la colonisation de la baie Missisquoi par le baret qui était, à ce moment, en pleine expansion à partir du sud du lac Champlain.

En comparaison des 27 espèces capturées en août 2003 à la baie Missisquoi, le Réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent a, de 1995 à 1997, permis la capture de 58 espèces parmi les 112 espèces de poissons d'eau douce connues au Québec (Bernatchez et Giroux 2000). Le nombre maximal de 38 espèces capturées par secteur se retrouve dans l'archipel du lac Saint-Pierre. Parmi tous les secteurs du fleuve, seulement dix secteurs sur un total de 46 présentent un nombre d'espèces égal ou supérieur à 27, soit le résultat obtenu en août 2003 à la baie Missisquoi.

Indice de diversité et indice d'équitabilité

La diversité spécifique est l'expression de la qualité d'un écosystème et assure sa stabilité. Selon la théorie des écosystèmes, le calcul de l'indice de diversité de Shannon se fait par la formule suivante :

$$H = 3,322 \left[\log_{10} N - \left(\frac{1}{N} \sum n_i \log_{10} n_i \right) \right]$$

où N = nombre total de poissons.

n_i = nombre de poissons de chaque espèce.

Le tableau 1 montre cette baisse de la diversité spécifique de 1970 (Mongeau 1979) à aujourd'hui en 2003.

L'équitabilité (ou régularité) permet de comparer les diversités spécifiques de deux communautés ayant des nombres d'espèces différents. Sa valeur varie de zéro qui signifie que une ou quelques espèces seulement dominent largement la communauté, jusqu'à 1 où chaque espèce contribuerait également à l'effectif total de la communauté. L'indice d'équitabilité est calculé par le rapport suivant (corrigé de Dajoz 1982 in La Violette 2003).

$$E = \frac{H}{\log_2 S}$$

où H = indice de diversité de Shannon; et

S = nombre d'espèces

Cet indice montre un fort déclin de la diversité de 1970 à 2003. Il est alors passé de 3,00 à 2,64, alors que l'équitabilité a diminué drastiquement, passant de 0,81 à 0,55. Les causes probables de ce déclin sont : la forte domination récente du baret sur la communauté des poissons et la diminution du nombre d'espèces qui serait liée à l'eutrophisation marquée du plan d'eau. En comparaison, dans le fleuve, l'indice de diversité est égal ou supérieur à la

valeur retrouvée à la baie Missisquoi (2,64) dans 40 secteurs sur 46. Le fleuve présenterait donc une structure de la communauté de poissons, moins riche en espèces mais plus équilibrée que la baie Missisquoi, dans la grande majorité de ses secteurs.

Anomalies externes

La prévalence d'anomalies externes de type DELT : déformation, érosion, lésion ou tumeur est également utilisée pour évaluer la qualité de l'habitat. Elle procède par un estimé de la santé des poissons de la communauté capturables au filet maillant à partir d'observations superficielles. En général, dans les milieux non perturbés, aucun ou très peu de poissons présentent ce type d'anomalie. Au contraire, les milieux dégradés surtout en présence de matières toxiques, présentent une prévalence élevée de DELT. La proportion des poissons avec anomalies de type DELT est la variable qui réagit le plus régulièrement et le plus fortement à une dégradation du milieu (Leonard et Orth 1986 et Yoder et Rankin 1995 *in* La Violette 2003).

Le taux d'anomalies présenté dans les résultats de 24 % se rapporte aux spécimens examinés (Annexe 9). Pour que le portrait soit plus juste, on doit reporter ces résultats à l'ensemble des captures au filet maillant, étant donné que plusieurs espèces ont été sous échantillonnées au laboratoire à cause du trop grand nombre de captures ou du mauvais état des spécimens. Une pondération par espèce, donne 19,4 % d'anomalies sur l'ensemble des prises au filet maillant, ce qui ne trace pas un portrait différent mais vient ajuster la valeur précédente. Pour mettre cette valeur en perspective, un secteur du fleuve présentant un pourcentage de poissons affectés par une anomalie supérieur à 10 % se classe de « faible qualité » en ce qui a trait à l'intégrité biotique. Le résultat obtenu dans la baie Missisquoi montre un problème important de santé de la communauté de poissons pour des raisons probables de mauvaise qualité du milieu. Certains facteurs environnementaux tels que la présence de substances toxiques ou l'existence de déficits en oxygène dissous relié à une trop forte production biologique, elle-même liée à l'eutrophisation du milieu, ou encore, une densité trop élevée de poissons dans un plan d'eau créent une augmentation du stress chez les individus et peut se solder par une augmentation du taux d'anomalies.

D'autre part, il est intéressant de noter qu'un seul poisson provenant de notre échantillonnage, un grand brochet, présentait une marque de lamproie. Ceci montre un impact faible de ce poisson parasite sur la communauté ichthyologique de la baie proprement dite.

5. CONCLUSION

Les pêches réalisées dans la baie Missisquoi en août et septembre 2003 sur le modèle du Réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent permettent d'observer une abondance de poisson particulièrement élevée dans la baie Missisquoi. La composition de la communauté est perturbée par la forte dominance du baret; une espèce qui, à la faveur de conditions eutrophes, a récemment envahi le milieu. Cette espèce pourrait entrer en compétition directe avec la population de perchaudes établie dans la baie. Grande consommatrice de zooplancton, elle peut également contribuer au déséquilibre menant à la formation de « blooms » d'algues. On assiste également à la confirmation de la présence d'un second envahisseur potentiel : le gaspareau.

La comparaison des données de pêche récentes avec les données historiques montre une perte de la diversité et notamment, de l'équitabilité de la composition en espèces de poisson dans la Baie. On assiste à une simplification marquée de la communauté ichthyologique de la baie Missisquoi depuis les années 1970.

L'analyse de la communauté des poissons de la baie Missisquoi montre que près de 20 % des poissons sont touchés par des anomalies externes de type DELT (déformations – érosions – lésions - tumeurs). Cette prévalence très élevée est indicatrice d'un milieu de mauvaise qualité pour la vie aquatique. De plus, on ne retrouve aucune espèce de poisson considérée intolérante à la pollution dans ce plan d'eau. D'autre part, le milieu serait classé « d'excellente qualité » si on ne se fiait qu'aux paramètres d'abondance relative de poissons omnivores, à l'abondance relative de poissons insectivores et à l'abondance relative de poissons tolérants à la pollution. Ces résultats divergents peuvent s'expliquer par une

perturbation relativement récente du milieu qui n'aurait pas encore permis une modification en profondeur de toutes les variables de la communauté.

Les résultats d'analyse des toxiques sont attendus et pourront peut-être permettre d'expliquer les résultats des observations d'anomalies externes et donc, de la santé des poissons. De plus, les lectures d'âge permettront une analyse de la structure des populations et une évaluation de leur taux de croissance. On pourra, par exemple, établir si la perchaude montre un taux de croissance faible, associable à l'effet de la compétition avec le baret.

RÉFÉRENCES

- AUDET, R. 2002. Programme de surveillance des substances toxiques contenues dans les chairs de poissons à caractère sportif. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Rapport interne (Version préliminaire).
- COMITÉ DIRECTEUR DU LAC CHAMPLAIN. 2000. Partage des responsabilités entre le Québec et le Vermont pour la réduction des charges de phosphore dans la baie Missisquoi. Rapport du Groupe de travail Vermont Québec sur la réduction du phosphore.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX. 2000. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada. Broquet. 350 p.
- ELROD, J.F., W.-D. N. BUSH, B. L.GRISWOLD, C. P. SCHNEIDER et D. R. WOLBERT. 1981. Food of white perch, rock bass and yellow perch in eastern Lake Ontario. New York Fish and Game Journal, Vol. 28, No. 2. pp. 191-201.
- FOURNIER, D., J. LECLERC, B. BÉLANGER et P. DUMONT. 1998. Rapport d'opération du réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent : Échantillonnage des communautés ichthyologiques du lac Saint-Louis en 1997. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Direction régionale de la Montérégie. 91 p.
- FOURNIER, D., J. LECLERC, P. DUMONT et B. BÉLANGER. 1997. Rapport d'opération du réseau de suivi ichthyologique du fleuve Saint-Laurent : Échantillonnage des communautés ichthyologiques du lac Saint-François en 1996. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Direction régionale de la Montérégie. 62 p.

- HARRISON, E. J. et W.F. Hadley. 1982. Possible Effects of Black-Spot Disease on Northern Pike. *Trans. of Am. Fish. Soc.* 111:106-109.
- HAWES, E. J. 1997. Factors affecting the expansion of white perch in Lake Champlain. Master Thesis. University of Vermont. 129 p.
- LA VIOLETTE, N., FOURNIER D., DUMONT, P. et Y. MAILHOT. 2003. Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 237 p.
- LA VIOLETTE, N. et collaborateurs. 2002. Protocole d'échantillonnage terrain et laboratoire : Version finale. Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent, Lac Saint-Pierre. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 86 p.
- LA VIOLETTE, N. et collaborateurs. 2004. Protocole d'échantillonnage du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent : Lac Saint-François 2004. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Faune Québec, Direction de la recherche sur la faune, 98 p. + 33 annexes.
- JENKINS, R. E. et N. M. BURKHEAD. 1994. *Freshwater Fishes of Virginia*. American Fishery Society, Bethesda, Maryland. 1079 p.
- JOHNSON, T. B. et D. O. EVANS. 1991. Behavior, Energetics, and associated Mortality of Young-of-the-Year White Perch (*Morone Americana*) and Yellow Perch (*Perca flavescens*) under Simulated Winter Conditions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Vol. 48, pp. 672-680.

- MONGEAU, J.-R. 1979. Dossiers des poissons du bassin versant de la baie Missisquoi et de la rivière Richelieu, 1954 à 1977. Rapport technique no 06-24. Ministère du Tourisme, de la chasse et de la Pêche, Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la Faune de Montréal. 251 p.
- PAGE, L. M. et B. M. BURR. 1991. A Field Guide to Freshwater Fishes. Houghton Mifflin Company Boston. 431 p.
- PARRISH, D. L. et F. J. MARGRAF. 1990. Interactions between White Perch (*Morone Americana*) and Yellow Perch (*Perca flavescens*) in Lake Erie as Determined from Feeding and Growth. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 47, pp. 1779-1787.
- PARRISH, D. L. et F. J. MARGRAF. 1991. Prey Selectivity by age 0 White Perch (*Morone Americana*) and Yellow Perch (*Perca flavescens*) in Laboratory Experiments. Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 48, pp. 607-610.
- PARRISH, D. L. et F. J. MARGRAF. 1993. Growth response of age 0 white perch and yellow perch from field-enclosure experiments. Hydrobiologia, Vol. 254, pp. 119-123.
- PARRISH, D. L. et F. J. MARGRAF. 1994. Spatial and Temporal Patterns of Food Use by White Perch and Yellow Perch in Lake Erie. Journal of Freshwater Ecology, Vol. 9, No. 1, pp. 29- 35.
- PROUT, M. W., E. L. MILLS et J. L. FORNEY. 1990. Diet, Growth, and Potential competitive Interactions between Age-0 White Perch and Yellow Perch in Oneida Lake, New York. Transactions of the American Fisheries Society, Vol. 119, pp. 996-975.

- SCHAEFFER, J. S. et F. J. MARGRAF. 1986. Food of White Perch (*Morone americana*) and Potential for Competition with Yellow Perch (*Perca flavescens*) in Lake Erie. Ohio Cooperative Fishery Research Unit. Ohio J. of Sci. Vol. 86. pp. 26-28.
- SCHAEFFER, J. S. et F. J. MARGRAF. 1986. Population characteristics of the invading white perch (*Morone americana*) in western Lake Erie. J. Great Lakes Res. 12(2), pp. 127-131.
- SCHAEFFER, J. S. et F. J. MARGRAF. 1987. Predation on fish eggs by white perch, *Morone Americana*, in western Lake Erie. Environmental Biology of Fishes Vol. 18, No. 1, pp.77-80.
- SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Canada, Ministère de l'Environnement, Service des Pêches et des sciences de la mer, Bulletin 184. 1026 p.
- UHLAND, C., MIKAELIAN, I. et MARTINEAU, D. 2000. Maladies des poissons d'eau douce du Québec, Guide de diagnostic. Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal. 466 p.

ANNEXES

Annexe 1. Caractéristiques des stations de pêche au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003.

Station	Latitude N.	Longitude O.	Profondeur (m)	Transparence (m)	Température de l'eau (°C)	Date de levée (aaaa-m-jj)	Heure début (h:m)	Heure fin (h:m)	Durée de pêche (h)
F01	450415	730840	3,7	0,85	24,9	2003-8-21	7:50	10:30	26,7
F02	450319	730903	4,6	0,97	25,0	2003-8-20	8:20	11:00	26,7
F03	450348	730731	3,0	1,00	24,6	2003-8-21	7:30	9:30	26,0
F04	450351	730558	3,0	0,65	24,6	2003-8-21	7:15	7:50	24,6
F05	450246	730517	4,3	0,75	25,3	2003-8-22	7:30	8:30	25,0
F06	450242	730645	4,6	1,00	25,1	2003-8-19	9:35	11:05	25,5
F07	450244	730801	4,9	0,97	25,0	2003-8-19	9:15	9:50	24,6
F08	450219	730949	4,3	1,00	24,8	2003-8-20	8:05	9:55	25,8
F09	450211	730852	4,9	1,00	25,0	2003-8-19	8:40	8:50	24,2
F10	450134	730734	4,9	0,83	25,4	2003-8-18	10:15	10:50	24,6
F11	450143	730604	4,6	0,80	25,2	2003-8-22	7:15	7:00	23,8
F12	450105	730651	4,9	0,90	25,1	2003-8-18	9:45	9:50	24,1
F13	450106	730908	4,3	0,79	25,4	2003-8-18	10:30	12:20	25,8
F14	450113	731043	3,0	1,00	24,6	2003-8-20	7:50	8:45	24,9

Annexe 2. Caractéristiques des stations de pêche à la seine, baie Missisquoi, septembre 2003.

Station	Date aaaa-m-jj	Latitude N dms	Longitude O dms	Profondeur (m)		Végétation (*)	Végétation dominante	Végétation sous-dominante	Temp. eau (°C)
				min	max				
S01	2003-9-10	450335,2	730930,8	0,5	0,8	3	VALLISNERIA AMERICANA	MYRIOPHYLLUM SPICATUM	28,3
S02	2003-9-11	450048,8	731128,5	0,5	1,0	2	Éparse	Éparse	19,8
S03	2003-9-11	450109,2	731113,1	0,5	0,6	3	VALLISNERIA AMERICANA	MYRIOPHYLLUM SPICATUM	20,7
S04	2003-9-11	450135,7	731053,6	0,5	1,5	3	MYRIOPHYLLUM SPICATUM	VALLISNERIA AMERICANA	22,0
S05	2003-9-11	450153,6	731027,4	0,5	0,8	4	VALLISNERIA AMERICANA	ELODEA CANADENSIS	22,5
S06	2003-9-11	450222,7	731015,4	0,5	0,7	3	VALLISNERIA AMERICANA		21,9
S07	2003-9-11	450248,8	731010,1	0,5	1,0	4	VALLISNERIA AMERICANA		22,7
S08	2003-9-11	450322,3	731008,1	0,5	0,7	3	VALLISNERIA AMERICANA	MYRIOPHYLLUM SPICATUM	24,0
S09	2003-9-11	450056,5	731211,1	0,5	0,6	1	Absente	Absente	21,2
S10	2003-9-10	450401,4	730917	0,5	1,2	2	Éparse	Éparse	21,0
S11	2003-9-10	450431,9	730908,9	0,5	1,3	3	VALLISNERIA AMERICANA		20,4
S12	2003-9-10	450503,0	730845,2	0,5	0,7	2	Éparse	Éparse	
S13	2003-9-10	450453,8	730756,2	0,5	0,8	1	Absente	Absente	20,9
S14	2003-9-10	450429,8	730429,8	0,5	1,2	2	Éparse	Éparse	20,0
S15	2003-9-10	450356,3	730808,1	0,5	1,0	3	VALLISNERIA AMERICANA		18,6
S16	2003-9-10	450331,9	730813,2	0,6	0,5	3	VALLISNERIA AMERICANA	ALGUES FILAMENTEUSES	19,2
S17	2003-9-10	450405,0	730749,9	0,5	1,0	1	Absente	Absente	18,1
S18	2003-9-9	450417,6	730719,3	0,5	0,8	3	VALLISNERIA AMERICANA	POTAMOGETON SP	21,4
S19	2003-9-9	450418,2	730634,5	0,0	1,0	2	Éparse	Éparse	20,8
S20	2003-9-9	450414,7	730551,9	0,5	1,5	2	Éparse	Éparse	20,4
S21	2003-9-9	450354,7	730510,6	0,5	0,7	2	Éparse	Éparse	20,5
S22	2003-9-9	450330,4	730443,3	0,5	0,7	2	Éparse	Éparse	19,7
S23	2003-9-9	450256,7	730436,4	0,5	1,5	1	Absente	Absente	20,0
S24	2003-9-9	450224,6	730439,2	0,5	2,0	2	Éparse	Éparse	19,9
S25	2003-9-9	450201,7	730517,5	0,5	2,5	2	Éparse	Éparse	19,0
S26	2003-9-9	450130,2	730524,7	0,5	2,5	1	Absente	Absente	18,7
S27	2003-9-9	450058,7	730526,1	0,5	n/a	1	Absente	Absente	18,3

(*): Classes d'abondance de végétation: 1 = absente, 2 = éparse, 3 = nombreuses laissant voir le fond, 4 = couvert complet, 5 = couvert complet avec feuilles à la surface

dms = degrés minutes secondes

Annexe 3. Stades de maturité des gonades selon Nikolsky (1963), in La Violette et al. 2004.**1. Immature**

De jeunes individus qui ne sont pas encore engagés dans la reproduction; les gonades sont de très petite taille.

2. Stade latent

Les gonades n'ont pas commencé à se développer; les gonades sont de très petite taille; les oeufs ne peuvent être aperçus à l'oeil nu.

3. Maturation

Les oeufs sont discernables à l'oeil nu; une augmentation très rapide de la gonade s'effectue; la couleur des testicules passe de transparent à rose pâle.

4. Maturité

Les gonades sont complètement développées; elles ont atteint leur poids maximum mais les produits sexuels ne peuvent être expulsés lorsqu'une légère pression est appliquée sur l'abdomen.

5. Reproduction

Les produits sexuels sont expulsés en réponse à une très légère pression sur l'abdomen; le poids des gonades diminue rapidement au cours de la reproduction.

6. Condition post-fraie

Les produits sexuels ont été expulsés; l'appareil génital est enflammé, les gonades présentent une apparence de sacs dégonflés; les ovaires contiennent habituellement quelques oeufs et les testicules un peu de sperme résiduel.

2. Stade latent

Les produits sexuels ont été éliminés; l'inflammation autour des organes génitaux subsiste; les gonades sont de très petite taille et les oeufs ne sont pas discernables à l'oeil nu.

Annexe 3 (suite). Stades de maturité sexuelle de la perchaude selon Craig (2000) in La Violette et al. 2004, caractères macroscopiques.

Stade de maturité (classification de Nikolsky)	Femelles ¹	Mâles
1. Vierge	Un seul petit filament s'étendant le long de la vessie natatoire ; ovocytes non visibles.	Deux très petits testicules accolés à la colonne vertébrale (transparents).
2. Vierge en maturation	Un seul ovaire en forme de petite poire rose ; ovocytes toujours non visibles.	Longueur des testicules équivalent environ à la moitié de la cavité abdominale (translucides).
3. En développement	<ul style="list-style-type: none"> • Au début : un ovaire opaque et rougeâtre avec capillaires occupant environ la moitié de la cavité abdominale ; les œufs sont visibles à l'œil nu ; ils sont blanchâtres et ont l'apparence de petits grains. • A la fin : un ovaire rougeâtre avec des œufs opaques clairement observables ; l'ovaire occupe environ les deux tiers de la cavité abdominale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Au début : testicules opaques et rougeâtres avec présence de capillaires sanguins ; ils occupent approximativement la moitié de la longueur de la cavité abdominale ; • A la fin : testicules de couleur rougeâtre-blanchâtre ; ils occupent environ les deux tiers de la longueur de la cavité abdominale ; pas de laitance qui s'écoule sous la pression.
4. Gravide	L'ovaire remplit la cavité abdominale ; les œufs sont parfaitement ronds ; quelques jours avant la fraye (au printemps), ils sont presque translucides.	Les testicules occupent toute la longueur de la cavité abdominale ; ils sont blancs et la laitance s'écoule sous la pression.
5. En fraye	Le ruban d'œuf est expulsé suite à une faible pression ; la plupart des œufs sont translucides ; quelques œufs opaques persistent dans l'ovaire.	Même apparence qu'au stade précédent, mais la laitance s'écoule suite à une légère pression.
6. Frayé	L'ovaire est vide, flasque et rouge ; il occupe les deux tiers de la cavité abdominale ; la paroi de l'ovaire est épaisse et résistante ; quelques ovocytes encore visibles.	Les testicules commencent à se ratatiner ; ils sont de couleur rougeâtre et un peu de laitance persiste.
2. En repos	L'ovaire est gris-rouge ; sa longueur correspond à environ la moitié de celle de la cavité abdominale ; encore quelques ovocytes épars.	Testicules translucides, longueur inférieure à la moitié de celle de la cavité abdominale.

(Adapté de Craig, J. F. 2000. Percid Fishes, Systematics, Ecology and Exploitation, Blackwell Science, Fish and Aquatic resources series 3).

Annexe 3 (suite). Stades de maturité sexuelle du grand brochet selon Treasurer (1990) in La Violette et al. 2004, caractères macroscopiques.

Stade de maturité (classification de Nikolsky)	Femelles ¹
1. Vierge	Deux petits cordons transparents de part et d'autre de la vessie natatoire ; pas d'ovocytes visibles.
2. Vierge en maturation	Ovaires petits, de forme triangulaire en coupe transversale ; ovocytes non encore visibles.
3. En développement	<ul style="list-style-type: none"> • Au début : ovaires opaques, occupant environ la moitié du volume de la cavité abdominale ; œufs blanchâtres granulaires visibles à l'œil nu. • Ovaires de couleur orangée ou rouge, occupant environ les trois quarts de la cavité abdominale ; œufs opaques clairement discernables.
4. Gravide	Ovaire remplissant l'ensemble de la cavité abdominale ; œufs parfaitement ronds ; ils ne sont translucides que quelques jours avant la fraye au printemps.
5. En fraye	<ul style="list-style-type: none"> • Les œufs sont expulsés sous une légère pression ; la plupart des œufs sont translucides et seulement quelques-uns sont opaques. • Les ovaires peuvent ne pas être complètement vides ; aucun œuf opaque n'y persiste.
6. Frayée	Les ovaires sont vides, flasques et rouges ; la paroi de l'ovaire est épaisse et résistante ; quelques ovocyte visibles.
2. En repos	Les ovaires sont petits, gris-rouges ; quelques ovocytes résiduels présents ; pas d'ovocytes en développement.

¹ Pour les mâles voir le tableau général de la classification de Nikolsky.

(Adapté de Treasurer, J. W. 1990. The annual reproductive cycle of pike, *Esox lucius*, L., in two Scottish lakes. J. Fish. Biol. 36 : 29-46).

Annexe 4. Description et codification des anomalies externes chez les poissons.

Anomalies	Description et/ou définition	
Catégorie	Code	
DÉFORMATIONS:	Déformation squelette, nageoire, rayon, tête, etc. Membre plus petit (atrophié) ou absent (origine génétique ou mauvaise croissance). Note: Inclut hyperostose qu'il ne faut pas confondre avec les nodules nuptiaux qui ne sont pas une anomalie.	
	DCV Déformation de la colonne vertébrale	
	DNA Déformation des rayons de la nageoire anale	
	DNC Déformation des rayons de la nageoire caudale	
	DND Déformation des rayons de la nageoire dorsale	
	DNPC Déformation des rayons des nageoires pectorales	
	DNPL Déformation des rayons des nageoires pelviennes	
	DA Déformation osseuse autre (e.g. barbillon, branchie, opercule, ligne latérale, etc.) Préciser dans Remarques.	
	<hr/>	
	ÉROSIONS	Érosion des nageoires, barbillons ou opercules. Nécrose des tissus. SEULEMENT LES CAS ÉVIDENTS. NE PAS INCLURE LES ÉROSIONS DUES À L'ENGIN DE PÊCHE.
ERONA Érosion de la nageoire anale		
ERONC Érosion de la nageoire caudale		
EROND Érosion de la nageoire dorsale		
ERONPC Érosion des nageoires pectorales		
ERONPL Érosion des nageoires pelviennes		
EROB Érosion du barbillon		
ERONAU Érosion autre (opercule, etc.). Préciser dans Remarques.		
<hr/>		
LÉSIONS hyperplasie, etc.		Ulcère purulent et mou, dermatite, lacération, hémorragie, épidermite, LES LÉSIONS INFLIGÉES PAR L'ENGIN DE PÊCHE NE SONT PAS INCLUSES
	LB Lésion aux branchies	
	LT Lésion à la tête	
	LC Lésion sur le corps	
	LN Lésion au niveau des nageoires (autre que déchirure ou érosion)	
	LA Lésion autre (barbillon) - préciser dans Remarques	
	LCI Lésions cicatrisées	
	<hr/>	
	TUMEURS	Néoplasme ou papillome (masse, bosse), lymphosarcome du brochet, du maskinongé, sarcome doré (expertise obligatoire), lymphocystose (expertise obligatoire), etc.
		TT Tumeur au niveau de la tête (expertise vétérinaire obligatoire)
TC Tumeur au niveau du corps (expertise vétérinaire obligatoire)		
TN Tumeur au niveau des nageoires (expertise vétérinaire obligatoire)		
PAPB Papillome au niveau de la bouche (indiquer la grandeur dans les remarques)		

(suite page suivante)

Annexe 4 (suite) Description et codification des anomalies externes chez les poissons.

Anomalies	Description et/ou définition
Catégorie	Code
PARASITES	<p>Note1: Si le site d'attachement de la sangsue ou le site d'ancrage du <i>anchor worm</i> est large et infecté, l'anomalie doit ÉGALEMENT être notée comme une LÉSION Note2: "Autres parasites" incluent tous les parasites enkystés ou non y compris les copépodes (sauf <i>anchor worm</i>, sangsue, point noir et yeux)</p> <p>SL Sangsues, infestation légère (au plus 5 sangsues ou marques d'attache dont on est certain) SG Sangsues, infestation grave (6 sangsues et plus ou marques d'attache dont on est certain) AWL <i>Anchor worm</i> (copépode), infestation légère (au plus 5 <i>anchor worms</i> ou marques d'attache dont on est certain) AWG <i>Anchor worm</i> (copépode), infestation grave (6 <i>anchor worms</i> et plus ou marques d'attache dont on est certain) BSL Points noirs (black spots), infestation légère (distance entre les points plus grande que le diamètre des yeux) BSG Points noirs (black spots), infestation grave (distance entre les points inférieure ou égale au diamètre des yeux, grande partie du corps couverte) ML Marque de lamproie (mesurer le diamètre) PN Autres parasites au niveau des nageoires PT Autres parasites au niveau de la tête (bouche, yeux, opercule) PB Autres parasites au niveau des branchies PC Autres parasites au niveau du corps</p>
YEUX	<p>Note1: L'opacité du cristallin ne peut être diagnostiquée chez les poissons formolés ou qui ont les yeux gelés. Note2: Cette anomalie ne doit pas être identifiée au binoculaire mais à l'œil nu. Note3: Si un oeil OP et un oeil OG1, noter seulement OG1</p> <p>OP Opacité partielle d'un ou des cristallins (quelques picots ou léger voile) OG1 Opacité grave d'un cristallin OG2 Opacité grave des deux cristallins YE Yeux exorbités</p>
AUTRE	<p>COND Mauvaise condition, poisson excessivement maigre ECAIL Enroulement ou patron irrégulier des écailles CHAMP Champignon (mousse, plaque blanchâtre sur la peau) (expertise vétérinaire obligatoire) AUTRE Anomalies inconnues qui n'entrent pas dans les codes ci haut. Inclure une note explicative ou description et prendre une photo, au besoin.</p>

NOTE: ne pas hésiter à photographier les anomalies
"REMARQUE": Note explicative ou description de certaines anomalies. Si la remarque réfère à un code d'anomalie, bien identifier lequel en insérant un renvoi à la fin du code.

Annexe 4. (suite) Critères de l'Ohio EPA pour déterminer la gravité (léger, grave) des anomalies de type. DELT (déformation, érosion, lésion et tumeur) - (Traduit de Sanders et al. 1999^a).

TYPE D'ANOMALIE	LÉGÈRE	GRAVE
DÉFORMATION	1 nageoire ou barbillon déformé	≥ 2 nageoires ou barbillons déformés; ou n'importe quelle déformation corporelle (tête, squelette, abdomen, ou autre partie du corps)
ÉROSION	1 ou 2 barbillons érodés sur moins de la moitié de la longueur totale ou 1 ou 2 nageoires érodées ne dépassant pas la fourche d'un seul rayon	≥ 3 barbillons érodés; ou 1 barbillon érodé sur plus de la moitié de sa longueur totale ou ≥ 3 nageoires érodés ou nageoire érodée plus loin que la fourche d'un seul rayon ou opercule suffisamment érodé pour que les branchies soient visibles
LÉSION	1 ou 2 lésions plus petite(s) que la taille de la plus grosse écaille	≥ 3 lésions ou lésion > à la taille de la plus grosse écaille ou muscle sous-jacent exposé
TUMEUR	1 ou 2 tumeurs plus petite(s) que le diamètre de l'oeil (compter une masse de lymphocystose ou de lymphosarcome comme une tumeur)	≥ 3 tumeurs ou une tumeur plus grande que le diamètre de l'oeil

^a : Sanders, R.E., R.J. Miltner, C.O. Yoder and E.T. Rankin. 1999. The use of external deformities, erosion, lesions, and tumors (DELT anomalies) in fish assemblages for characterizing aquatic resources: a case study of seven Ohio streams, p. 225-246. In T.P. Simon, éd. *Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities*. CRC Press, New York. 671 p.

Annexe 5. Liste des noms français, anglais, scientifiques et codes des espèces de poissons capturés à la baie Missisquoi.

Français	Anglais	Genre	Espèce	Code	Filet	Seine
Achigan à grande bouche	Largemouth bass	<i>Micropterus</i>	<i>salmoides</i>	Misa	X	X
Achigan à petite bouche	Smallmouth bass	<i>Micropterus</i>	<i>dolomieu</i>	Mido	X	X
Barbotte brune	Brown bullhead	<i>Ameiurus</i>	<i>nebulosus</i>	Icne	X	X
Barbue de rivière	Channel catfish	<i>Ictalurus</i>	<i>punctatus</i>	Icpu	X	X
Baret	White perch	<i>Morone</i>	<i>americana</i>	Moam	X	X
Carpe	German carp	<i>Cyprinus</i>	<i>carpio</i>	Cyca		
Chevalier jaune	Greater redhorse	<i>Moxostoma</i>	<i>valenciennesi</i>	Mova		
Couette	Quillback	<i>Carpiodes</i>	<i>cyprinus</i>	Cacy		
Crapet arlequin	Bluegill	<i>Lepomis</i>	<i>macrochirus</i>	Lema		X
Crapet de roche	Rock bass	<i>Ambloplites</i>	<i>rupestris</i>	Amru	X	X
Crapet-soleil	Pumpkinseed	<i>Lepomis</i>	<i>gibbosus</i>	Legi	X	X
Crapet-soleil ou arlequin				Lesp		X
Crayon d'argent	Brook silverside	<i>Labidesthes</i>	<i>sicculus</i>	Lasi		X
Dard de sable	Eastern sand darter	<i>Ammocrypta</i>	<i>pellucida</i>	Ampe		X
Doré jaune	Walleye	<i>Stizostedion</i>	<i>vitreum</i>	Stvi	X	X
Fondule barré	Banded killifish	<i>Fundulus</i>	<i>diaphanus</i>	Fudi		X
Fouille-roche zébré	Logperch	<i>Percina</i>	<i>caprodes</i>	Peca		X
Gaspareau	Alewife	<i>Alosa</i>	<i>pseudoharengus</i>	Alps	X	
Grand brochet	Northern pike	<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	Esox	X	X
Lamproie marine	Sea lamprey	<i>Petromyzon</i>	<i>marinus</i>	Pema		
Lépisosté osseux	Longnose gar	<i>Lepisosteus</i>	<i>osseus</i>	Leos	X	

Français	Anglais	Genre	Espèce	Code	Filet	Seine
Malachigan	Freshwater drum	<i>Aplodinotus</i>	<i>grunniens</i>	Apgr	X	
Marigane noire	Black crappie	<i>Pomoxis</i>	<i>nigromaculatus</i>	Poni	X	X
Méné d'argent	Silvery minnow	<i>Hybognatus</i>	<i>regius (nuchalis)</i>	Hyre		X
Méné émeraude	Emerald shiner	<i>Notropis</i>	<i>atherinoides</i>	Noat		X
Méné jaune	Golden shiner	<i>Notropis</i>	<i>crysoleucas</i>	Nocr	X	X
Meunier noir	White sucker	<i>Catostomus</i>	<i>commersoni</i>	Caco	X	
Perchaude	Yellow perch	<i>Perca</i>	<i>flavescens</i>	Pefl	X	X
Queue à tache noire	Spottail shiner	<i>Notropis</i>	<i>hudsonius</i>	Nohu		X
Raseux-de-terre gris	Tessellated darter	<i>Etheostoma</i>	<i>olmstedii</i>	Etol		X
Ventre-pourri	Bluntnose minnow	<i>Pimephales</i>	<i>notatus</i>	Pino		X

Annexe 6. Résultats de pêche au filet maillant, baie Missisquoi, août 2003 : nombre de spécimens, nombre d'espèces par station, nombre d'apparition de chaque espèce et fréquence d'apparition parmi les 14 stations.

Résultats de pêche au filet, baie Missisquoi, août 2003																		
STATION	Nb spécimens par espèce																Total	Nb espèces
	ALPS	AMRU	APGR	CACO	ESLU	ICNE	ICPU	LEGI	LEOS	MIDO	MISA	MOAM	NOCR	PEFL	PONI	STVI		
F01	6				3			2		3		119	3	20	2		158	8
F02			1		2	5		1		5		96		25	1		136	8
F03		1	2		1	6		1		6	2	17		28	5		69	10
F04	1			1	2	1		1		4	1	122	2	74	4	3	216	12
F05						7				4		137		109	3		260	5
F06						5						70		22	2		99	4
F07			3	1	4	4		2		3		142		14	1		174	9
F08		1			2	1	1	2		5		97		35	7	1	152	10
F09			3		2	1		2	1			126	2	17	1		155	9
F10					1	8		2	1		1	75		20			108	7
F11						9		6		1		133		20	1		170	6
F12			2		2	5		2	1			93	1	20	6	1	133	10
F13			2	1	2	3		13		2	2	66		11	6		108	10
F14			1		4	3				6	2	45	6	25	3		95	9
Total	7	2	14	3	25	58	1	34	3	39	8	1338	14	440	42	5	2033	16
Nb stations	2	2	7	3	11	13	1	11	3	10	5	14	5	14	13	3		
% de stations	14%	14%	50%	21%	79%	93%	7%	79%	21%	71%	36%	100%	36%	100%	93%	21%		

(*) : La signification des codes d'espèces est présentée l'annexe 4.

Annexe 7. Poids et longueur totale des captures au filet maillant, par espèce, baie Missisquoi, 2003.

Espèce	Poids (g)						Longueur totale (mm)				
	n	Moyenne	Écart type	Min	Max	Total	n	Moyenne	Écart type	Min.	Max.
Achigan à grande bouche	6	195,7	288,1	9,8	640,0	1184,0	7	169	116	95	347
Achigan à petite bouche	37	591,3	427,6	105,9	1729,0	12184,0	38	321	81	95	465
Gaspareau	4	8,3	0,5	8,0	9,0	491,0	5	98	3	95	101
Barbotte brune	58	250,6	86,8	66,7	581,6	15299,0	58	264	30	175	336
Barbue de rivière	1	609,3		609,3	609,3	422,0	1	422		422	422
Baret	1278	110,0	67,7	15,7	589,7	251991,0	1282	197	33	83	370
Crapet de roche	2	141,6	28,1	121,7	161,5	391,0	2	196	22	180	211
Crapet-soleil	34	94,1	33,9	31,5	156,2	5393,0	34	159	19	120	184
Doré jaune	5	265,2	279,9	19,5	609,0	1347,0	5	269	127	141	411
Grand brochet	25	1447,5	537,4	448,6	2957,0	15482,0	25	619	73	427	779
Lepisosté osseux	3	1667,7	1019,1	962,0	2836,0	2667,0	3	889	139	805	1050
Malachigan	14	2535,1	1349,1	677,0	5173,0	7582,0	14	542	83	375	672
Marigane noire	41	173,5	63,5	6,0	339,5	8982,0	42	214	30	79	268
Méné jaune	13	90,3	35,2	18,3	134,6	2482,0	13	191	27	122	216
Meunier noir	3	996,0	378,2	561,5	1251,0	1309,0	3	436	53	375	473
Perchaude	427	37,1	19,1	9,5	256,1	64532,0	427	151	21	100	250
Total	1951					391738,0	1959				

Annexe 8. Tableau des caractéristiques des captures de baret et de perchaude par grandeur de maille de filet maillant, baie Missisquoi, 2003.

	Grandeur de maille	25 mm	38 mm	51 mm	63 mm	76 mm	102 mm	Toutes
Baret								
LONGUEUR (mm)	Nombre	18	236	603	398	77	5	1337
	Moyenne	145	170	189	209	267	335	197
	Écart type	34	27	18	23	36	8	33
	Min	110	119	83	108	184	326	83
	Max	207	300	314	326	370	341	370
POIDS (g)	Nombre	17	221	572	386	77	5	1278
	Moyenne	49	69	92	128	261	475	110
	Écart type	38	40	31	49	97	155	68
	Min	16	19	46	73	83	204	16
	Max	126	359	419	467	564	590	590
Perchaude								
LONGUEUR (mm)	Nombre	80	333	13	1	0	0	427
	Moyenne	118	157	201	250			151
	Écart type	11	9	20	n/a			21
	Min	100	132	160	250			100
	Max	160	190	245	250			250
POIDS (g)	Nombre	80	333	13	1	0	0	427
	Moyenne	17	39	97	181			37
	Écart type	6	7	52	n/a			19
	Min	10	25	44	181			10
	Max	45	79	256	181			256

Annexe 9. Tableau synthèse des anomalies.

	Achigan à grande bouche	Achigan à petite bouche	Gaspareau	Barbotte brune	Barbue de rivière	Baret	Crapet de roche	Crapet-soleil	Doré jaune	Grand brochet	Lépisoté osseux	Malachigan	Marigane noire	Méné jaune	Meunier noir	Perchaude	Total	Prévalence (%)	
N spécimens examinés	5	36	0	57	1	569	2	31	5	24	2	13	35	9	3	280	1072		
Mauvaise condition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Patron irrégulier des écailles	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0,2%
Points noirs, infestation légère	1	4	0	2	0	1	0	5	0	22	0	0	2	1	0	13	51	4,8%	
Points noirs infestation grave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Sangsues infestation légère	0	2	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	8	0,7%
Sangsues infestation grave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0,2%
Copépode, infestation légère	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Copépode, infestation grave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Marque lamproie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
Autres parasites nageoires	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	6	6	0,6%
Autres parasites à la tête	0	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	16	23	2,1%	
Autres parasites branchies	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	13	1,2%	
Autres parasites au corps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0,7%	
Déform. colonne vertébrale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Déform. nageoire anale	0	2	0	1	0	10	0	0	0	5	0	0	1	0	1	3	23	2,1%	
Déform. nageoire caudale	0	4	0	5	0	14	1	1	0	11	2	3	4	1	3	16	65	6,1%	
Déform. nageoire dorsale	0	2	0	2	0	11	1	1	0	1	0	1	0	0	2	8	29	2,7%	
Déform. nageoire pectorale	0	3	0	2	0	13	0	4	1	8	0	1	8	1	1	5	47	4,4%	
Déform. nageoire pelvienne	0	3	0	1	0	1	0	2	0	6	0	0	0	0	1	7	21	2,0%	
Déform. osseuse autre	0	0	0	5	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	13	1,2%	
Érosion nageoire anale	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%	
Érosion nageoire caudale	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%	
Érosion nageoire dorsale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	
Érosion nageoire pectorale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	
Érosion nageoire pelvienne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	
Érosion du barbillon	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,7%	
Érosion autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	
Lésion branchies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Lésion tête	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2%	
Lésion corps	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0,4%	
Lésion nageoire	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0,4%	
Lésion autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	
Lésion cicatrisée	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%	
Tumeur à la tête	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Tumeur au corps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Tumeur aux nageoires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Papillome à la bouche	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2%	
Opacité partielle des cristallins	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0,5%	
Opacité grave d'un cristallin	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,3%	
Opacité grave deux cristallins	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	8	0,7%	
Champignon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Anomalie autre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
Yeux exorbités	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0,5%	
Nombre total d'anomalies	3	24	0	38	0	71	3	16	1	59	2	10	18	3	10	98	356		
N anomalies multiples-1	0	10	0	7	0	7	1	3	0	37	0	4	5	0	7	19	100		
N spécimens affectés	3	14	0	31	0	64	2	13	1	22	2	6	13	3	3	79	256	24%	
% de spécimens affectés	60%	39%	n/a	54%	0%	11%	100%	42%	20%	92%	100%	46%	37%	33%	100%	28%	24%		

Annexe 10. Résultats de pêche à la seine à la baie Missisquoi, septembre 2003 : nombre de spécimens par espèce et par station.

STATION	Achigan à grande bouche	Achigan à petite bouche	Barbotte brune	Barbue de rivière	Baret	Crapet arlequin	Crapet de roche	Crapet-soleil	Crapet sp	Crayon d'argent	Dard de sable	Doré jaune	Fondule barré	Fouille-roche zébré	Grand brochet	Marigane noire	Méné d'argent	Méné émeraude	Méné jaune	Perchaude	Queue à tache noire	Raseux-de-terre gris	Ventre-pourri	TOTAL
S1					34			16	1			3	1				1			142		7		205
S2	1					74	20	65						5		2			4	92		1		264
S3	1					0	22	33		3			9	2		3			3	134		1		211
S4	1						14	6	36	1				15		11				76				160
S5	2	1	1			31	22	64				4	1		4				8	119			3	260
S6	3			1			17	8	71					3		16			4	37	1	2		163
S7	4					13	3	40							1	3				64				128
S8							11	3	54				4	6		3				49				130
S9	4	3				2	2	20					3	16		1			5	39			1	96
S10	3						2	1	18					3						40				67
S11							1		67					6						33	2			109
S12	3	1			21				37										1	94	2	3		162
S13					63		1	2												7				73
S14								32						8	1					121				162
S15		1				50	16	37						2	1	5			2	38				152
S16		3							2				1	15						2				23
S17	1							6					3	11	1			3		59		1		85
S18	1	3			60			10					1	4				1		18				98
S19					10																			10
S20			9		42	2	1	4				1		1		1			2	47				110
S21					15			7					1							27				50
S22					9															11				20
S23								2			1							1						4
S24										2														2
S25	1													1						10				12
S26																								0
S27		1																		1				2
TOTAL	25	13	10	1	254	172	132	356	286	6	1	1	29	100	4	49	1	5	29	1260	5	15	4	2758

Annexe 11. Poids total des spécimens par espèce et poids moyens des spécimens échantillonnés à la seine, baie Missisquoi, 2003.

Espèce	Poids total (g)	Fraction de la biomasse	n	% du nombre de spécimens	Poids moyen (g)
Achigan à grande bouche	380,6	1,6%	25	0,9%	15,2
Achigan à petite bouche	123,5	0,5%	13	0,5%	9,5
Barbotte brune	1170	5,0%	10	0,4%	117,0
Barbue de rivière	9	0,0%	1	0,0%	9,0
Baret	2722,3	11,7%	254	9,2%	10,7
Crapet arlequin	112	0,5%	172	6,2%	0,7
Crapet de roche	1979,4	8,5%	132	4,8%	15,0
Crapet sp.	214,8	0,9%	286	10,4%	0,8
Crapet-soleil	3726,5	16,1%	356	12,9%	10,5
Crayon d'argent	6,5	0,0%	6	0,2%	1,1
Dard de sable	0,5	0,0%	1	0,0%	0,5
Doré jaune	26	0,1%	1	0,0%	26,0
Fondule barré	32,2	0,1%	29	1,1%	1,1
Fouille-roche zébré	370,4	1,6%	100	3,6%	3,7
Grand brochet	1825	7,9%	4	0,1%	456,3
Marigane noire	336	1,4%	49	1,8%	6,9
Méné d'argent	3,1	0,0%	1	0,0%	3,1
Méné émeraude	5,7	0,0%	5	0,2%	1,1
Méné jaune	353,6	1,5%	29	1,1%	12,2
Perchaude	9765	42,1%	1260	45,7%	7,8
Queue à tache noire	18,2	0,1%	5	0,2%	3,6
Raseux-de-terre gris	27,2	0,1%	15	0,5%	1,8
Ventre-pourri	3,6	0,0%	4	0,1%	0,9
Total	23211,1	100,0%	2758	100,0%	8,4

Annexe 12. Tableau de tolérance à la pollution des espèces rencontrées dans la baie Missisquoi selon Barbour et al. 1999 et Simon 1999 *in* La Violette et al. 2003.

Français	Tolérance relative à la pollution	Type d'alimentation	Type de reproduction
Achigan à grande bouche	Tolérant	Piscivore	Polyphile
Achigan à petite bouche	Intermédiaire	Piscivore	Polyphile
Barbotte brune	Tolérant	Insectivore	Spéléophile
Barbue de rivière	Intermédiaire	Omnivore	Spéléophile
Baret	Intermédiaire	Insectivore/piscivore	Phytolithophile
Carpe	Tolérant	Omnivore	Phytolithophile
Chevalier jaune	Intermédiaire	Insectivore	Lithophile
Couette	Intermédiaire	Omnivore	Lithopélagophile
Crapet arlequin	Indéterminé	Insectivore	Polyphile
Crapet de roche	Intermédiaire	Insectivore/piscivore	Polyphile
Crapet-soleil	Intermédiaire	Insectivore	Polyphile
Crapet-soleil ou arlequin	n/a	n/a	n/a
Crayon d'argent	Intermédiaire	Insectivore	Phytolithophile
Dard de sable	Indéterminé	Insectivore	Indéterminé
Doré jaune	Intermédiaire	Piscivore	Lithopélagophile
Fondule barré	Tolérant	Insectivore	Phytophile
Fouille-roche zébré	Intermédiaire	Insectivore	Lithophile
Gaspereau	Intermédiaire	Planctivore	Phytolithophile
Grand brochet	Intermédiaire	Piscivore	Phytophile
Lamproie marine	Intermédiaire	Piscivore parasite	Lithophile
Lépisosté osseux	Intermédiaire	Piscivore	Phytolithophile

Français	Tolérance relative à la pollution	Type d'alimentation	Type de reproduction
Malachigan	Intermédiaire	Invertivore	Pélagophile
Marigane noire	Intermédiaire	Insectivore/piscivore	Phytophile
Méné d'argent	Intermédiaire	Herbivore	Indéterminé
Méné émeraude	Intermédiaire	Insectivore	Pélagophile
Méné jaune	Tolérant	Omnivore	Phytophile
Meunier noir	Tolérant	Omnivore	Lithopélagophile
Perchaude	Intermédiaire	Insectivore/piscivore	Phytolithophile
Queue à tache noire	Intermédiaire	Insectivore	Lithopélagophile
Raseux-de-terre gris	Tolérant	Insectivore	Indéterminé
Ventre-pourri	Tolérant	Omnivore	Spéléophile

Définitions (La Violette et al. 2003) :

Types d'alimentation :

Herbivores : broutent des algues du périphyton, des plantes aquatiques de type macrophytes et occasionnellement du phytoplancton.

Insectivores : s'alimentent spécialement d'insectes (benthiques, planctoniques ou à la surface de l'eau).

Invertivore : mangent surtout des invertébrés benthiques (mollusques, insectes ou écrevisses).

Omnivores : se nourrissent à la fois de matières végétales et animales en proportions importantes ainsi que de détritiques organiques ou inorganiques.

Piscivores : se nourrissent principalement, à l'âge adulte, de poissons d'autres vertébrés (grenouilles etc.) ou de gros invertébrés tels écrevisses.

Planctivore : diète spécialisée composée surtout de phyto ou de zooplancton.

Types de reproduction :

Lithopélagophile : pondent sur un substrat minéral, les œufs et les larves sont pélagiques.

Lithophile : déposent leurs œufs sur un substrat minéral et les larves se cachent sous la roche.

Pélagophile : Pondent leurs œufs en pleine eau.

Phytolithophile : dispersent leurs œufs sur divers matériaux (minéral ou végétal) et la présence de végétaux n'est pas obligatoire pour la fraye.

Phytophile : déposent leurs œufs dans les végétaux et les larves s'y développent.

Polyphile : utilise indifféremment plusieurs types de substrat pour la ponte.

Spéléophile : pondent dans des cavités ou sous des surfaces surplombantes.