

# Régime alimentaire des poissons capturés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent

Secteur du lac Saint-François en 2022

Mai 2023

### **Coordination et rédaction**

Cette publication a été réalisée par la Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCCFP.

### **Renseignements**

Téléphone : 418 521-3830  
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974

Formulaire : [www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp)

Internet : [www.environnement.gouv.qc.ca](http://www.environnement.gouv.qc.ca)

### **Pour obtenir un exemplaire du document :**

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques,  
de la Faune et des Parcs

Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

100, boul. Industriel, Repentigny (Québec) J6A 4X6

Téléphone : 450 654-7786

Ou

Visitez notre site Web : [www.environnement.gouv.qc.ca](http://www.environnement.gouv.qc.ca)

### **Référence à citer**

---

BOIVIN, V., P. BRODEUR et N. VACHON. (2023). *Régime alimentaire des poissons capturés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent. Secteur du lac Saint-François en 2022*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 15 pages et 3 annexes.

---

Dépôt légal – 2023

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-95249-7 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2023

## Équipe de réalisation

### Examen des contenus stomacaux

Virginie Boivin, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

Guillaume Hubert, Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec

### Rédaction

Virginie Boivin, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

### Coordination

Philippe Brodeur, Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec

Nathalie Vachon, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval

### Révision

Guillaume Hubert, Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec

### Édition

Lisette Coutu, Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec

### Photographies de l'annexe 3

Virginie Boivin, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

## Résumé

Les contenus stomacaux examinés dans le cadre de ce rapport proviennent des poissons prélevés durant le Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent (RSI). Cet ouvrage fait état des résultats obtenus lors de la campagne d'échantillonnage réalisée en 2022 dans le lac Saint-François.

Un total de 684 contenus stomacaux ont été examinés chez 6 espèces de poissons : le grand brochet (*Esox lucius*), le maskinongé (*Esox masquinongy*), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*), la perchaude (*Perca flavescens*) et le doré jaune (*Sander vitreus*).

Une grande diversité de proies ont été répertoriées dans les contenus stomacaux des poissons du RSI. Des analyses classiques, comme le calcul de la fréquence d'occurrence des estomacs vides, le nombre moyen de proies ainsi que leur fréquence d'occurrence dans les estomacs examinés ou pour un nombre donné d'estomacs chez certaines espèces, sont présentées.

La présente étude a confirmé que, dans le lac Saint-François, le gobie à taches noires représente depuis 2009 une proie importante pour la majorité des espèces piscivores.

## Table des matières

Résumé	iv
Liste des tableaux	v
Liste des figures	vi
Liste des annexes	vi
Remerciements	vii
1. Introduction	1
2. Méthodes	2
2.1 Capture des spécimens	2
2.2 Prélèvements, sous-échantillonnage et conservation des estomacs	2
2.3 Examen des estomacs	3
3. Compilation des données	3
4. Résultats	4
4.1 Généralités	4
4.2 Régime alimentaire des différentes espèces	6
4.3 Évolution temporelle de la consommation de gobies à taches noires par les poissons du lac Saint-François	11
5. Discussion	12
6. Conclusion	13
7. Références bibliographiques	14
Annexes	16

## Liste des tableaux

**Tableau 1.** Régime alimentaire et gammes de tailles des poissons dont l'estomac a été examiné provenant du lac Saint-François en 2022. Le régime alimentaire est exprimé en fréquence d'occurrence (entre parenthèse) et en nombre moyen de proies par 10 estomacs **5**

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins de grands brochets capturés dans le lac Saint-François en 2022	<b>6</b>
<b>Figure 2.</b> Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des achigans à petite bouche capturés dans le lac Saint-François en 2022	<b>7</b>
<b>Figure 3.</b> Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des achigans à grande bouche capturés dans le lac Saint-François en 2022	<b>8</b>
<b>Figure 4.</b> Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des perchaudes capturés dans le lac Saint-François en 2022	<b>9</b>
<b>Figure 5.</b> Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins de dorés jaunes capturés dans le lac Saint-François en 2022	<b>10</b>
<b>Figure 6.</b> Fréquence d'occurrence (%) du gobie à taches noires dans les estomacs pleins de cinq espèces de prédateurs capturés dans le lac Saint-François au cours de la période 2009-2022	<b>11</b>

## Liste des annexes

<b>Annexe 1.</b> Liste, par groupes taxinomiques, des organismes inventoriés dans les estomacs des spécimens du RSI du lac Saint-François en 2022	<b>16</b>
<b>Annexe 2.</b> Nombre et taille des proies ayant été mesurées dans les contenus stomacaux de cinq espèces de poissons en 2022 en provenance du lac Saint-François	<b>17</b>
<b>Annexe 3.</b> Otolithes et cleithrums du gobie à nez tubulaire et du gobie à taches noires	<b>18</b>

## Remerciements

Nous remercions les équipes de terrain et de laboratoire ainsi que tous les techniciens et biologistes impliqués dans la réalisation du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent en 2022 : Denise Deschamps, Yves Paradis, Alexis Roy, Benoît Duthu, Catherine Greaves, Chantal Côté, Daniel Renaud, Guillaume Canac-Marquis, Guillaume Hubert, Matthew Labrèche Goudreau, Mélissa Lamoureux, Mélissa Martha Pimentel Camarillo, Nicolas Auclair et Rémi Bacon.

Merci à Vanessa Cauchon, Guillaume Côté, Matthew Windle et Zak Slagle de nous avoir fait don de spécimens et des structures de gobies à nez tubulaire.

# 1. Introduction

Les contenus stomacaux examinés dans le contexte de ce rapport proviennent des poissons prélevés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent (RSI) en 2022. Le RSI existe depuis 1995 et est mené par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Les principaux objectifs du RSI sont les suivants :

- prélever de façon standardisée et reproductible des données quantitatives sur les communautés de poissons du fleuve Saint-Laurent et de ses principaux tributaires ainsi que sur la dynamique des populations de plusieurs espèces exploitées;
- évaluer l'état de santé des populations de poissons et de leurs habitats dans la partie québécoise des eaux douces du fleuve Saint-Laurent et en suivre l'évolution;
- évaluer l'état des stocks de poissons exploités sportivement et commercialement dans une perspective de gestion des populations.

Plus précisément, l'analyse des contenus stomacaux a pour but de :

- documenter l'évolution temporelle du régime alimentaire des espèces d'intérêt sportif du fleuve Saint-Laurent dans un contexte d'arrivée et de progression d'espèces aquatiques envahissantes et de changements climatiques;
- quantifier la contribution relative des espèces exotiques et indigènes à l'alimentation des principales espèces d'intérêt sportif du fleuve Saint-Laurent;
- documenter le régime alimentaire des espèces exotiques et envahissantes dans le fleuve Saint-Laurent;
- détecter rapidement certaines espèces exotiques et envahissantes et suivre leur intégration dans le réseau trophique du fleuve Saint-Laurent.

Le présent rapport fait état des résultats obtenus durant la campagne d'échantillonnage réalisée en 2022 dans le lac Saint-François.



## 2. Méthodes

La capture des poissons, les prélèvements et les travaux de laboratoire ont été effectués selon les méthodes décrites dans le protocole d'échantillonnage du RSI (Deschamps et coll., 2022).

### 2.1 Capture des spécimens

Les contenus stomacaux examinés proviennent de poissons capturés aux filets maillants du 30 août au 16 septembre 2022 dans le lac Saint-François. Les filets, composés de monofilament transparent, mesuraient 60,8 m (8 panneaux de 1,8 m de haut par 7,6 m de long; mailles étirées de 25, 38, 51, 64, 76, 102, 127 et 152 mm). Chaque station d'échantillonnage comportait deux filets reliés par une corde de 20 m. La durée de la pêche était d'environ 24 heures. Les poissons ont été conservés au frais, puis transportés au laboratoire à la fin de la journée.

### 2.2 Prélèvements, sous-échantillonnage et conservation des estomacs

Les estomacs ont été prélevés chez les espèces d'intérêt sportif. Chaque poisson a été identifié, pesé ( $\pm 0,1$  g) et mesuré (longueur totale maximale [LT];  $\pm 1$  mm). Toutes les tailles présentées dans ce rapport, que ce soit la taille des individus capturés ou des proies, correspondent à des longueurs totales maximales. Chez les espèces peu abondantes, l'estomac a été prélevé chez tous les spécimens capturés. Chez les espèces abondantes, un sous-échantillonnage systématique a été appliqué aux prélèvements des estomacs en laboratoire (généralement selon un taux d'échantillonnage d'un spécimen sur trois ou d'un spécimen sur deux), adapté en fonction de leur abondance (Deschamps et coll., 2022). La dissection et le prélèvement des estomacs ont été réalisés en laboratoire sur des spécimens frais, le jour même de leur capture. Les estomacs ont été emballés individuellement, étiquetés et congelés ( $-20$  °C) pour analyse ultérieure.

Chez certaines espèces, un deuxième sous-échantillonnage a été appliqué avant l'examen des contenus stomacaux au laboratoire, et ce, en fonction du nombre d'échantillons disponibles. Ce sous-échantillonnage a été réalisé à partir de l'extraction du fichier de données compilées après la campagne de terrain. Pour chaque espèce visée, les individus ont été classés par classe de tailles. Le sous-échantillonnage a été réalisé parmi les classes de tailles les plus abondantes, en prenant soin de maintenir la représentativité des divers groupes de tailles et la couverture spatiale des échantillons. Un nombre d'environ 250 échantillons par espèce a été généralement visé. Ce deuxième sous-échantillonnage n'est pas toujours requis et demeure un exercice flexible, réalisé au cas par cas selon les secteurs et les captures.

## 2.3 Examen des estomacs

### Généralités

Les sacs contenant les estomacs sélectionnés pour l'examen ont été décongelés au réfrigérateur ou à l'eau froide. Les estomacs ont été ouverts au moment de procéder à l'examen. Les proies ont été identifiées et dénombrées au groupe taxinomique le plus précis possible, et ce, peu importe l'espèce de poisson examinée. Les proies ont été identifiées sous une loupe binoculaire dans les 24 heures suivant leur décongélation. La présence d'algues microscopiques, de macrophytes, de matière inorganique et de toute autre matière inusitée a aussi été notée. Les principales références utilisées pour identifier les proies ont été les suivantes : Amoros (1984), Hilsenhoff (1975), Merritt et Cummins (1984), Moisan (2006), Needham et Needham (1962), Pennak (1989), Smith et Fernando (1978) et Traynor et coll. (2010).

### Particularités méthodologiques chez certains groupes d'espèces

#### Piscivores

Chez ce groupe, la taille des proies (LT) a été mesurée chez les spécimens en bon état et pour lesquels cette mesure était jugée fiable. Dans les cas où les poissons étaient partiellement ou complètement digérés, ils ont été identifiés à l'espèce, au genre ou à la famille à l'aide de structures osseuses ou calcaires comme les otolithes, les cleithrums ou les arcs pharyngiens.

#### Insectivores et benthophages

Le dénombrement des invertébrés a été basé sur les structures anatomiques résistantes aux sucs gastriques (p. ex. : capsules céphaliques, pièces buccales, carapaces, etc.). Lorsque le nombre de proies contenues dans l'estomac était très élevé, des boîtes de Pétri quadrillées ont été utilisées pour faciliter le dénombrement.

## 3. Compilation des données

Les résultats ont été compilés pour chacune des espèces. Pour ce faire, des analyses classiques, comme le calcul de la proportion des estomacs vides, le nombre moyen de proies exprimé par dix estomacs pleins (pour faciliter la présentation des résultats) ainsi que leur fréquence d'occurrence<sup>1</sup> (Garvey et Chipps, 2012) dans les estomacs examinés, ont été présentées sous forme de tableaux.

Le régime alimentaire des espèces à l'étude est aussi présenté sous forme de graphiques en secteurs qui représentent les fréquences d'occurrence des proies. Ainsi, la proie « x » se trouvant dans la moitié des

---

<sup>1</sup> Proportion des estomacs qui présentaient au moins une proie d'un taxon donné.

estomacs examinés aura un pourcentage d'occurrence de 50 %, peu importe le nombre de proies présentes dans les estomacs (Walsh et Fitzgerald, 1984; Garvey et Chipps, 2012). Dans les graphiques en secteurs, les vertébrés ont été représentés par une trame unie et les invertébrés, par une trame texturée.

La diversité des proies a été comptabilisée en fonction du nombre d'espèces, de familles ou d'ordres identifiés. La probabilité qu'une proie identifiée à la famille appartienne à une espèce autre que celles identifiées dans le tableau a été considérée. Par exemple, si un crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et un crapet sp apparaissaient dans un tableau, nous avons considéré qu'il était probable que le crapet sp corresponde à une espèce différente du crapet-soleil. Dans cet exemple, deux espèces ont donc été considérées dans le calcul de la diversité des proies.

La taille (LT maximale) des poissons dont les estomacs ont été examinés ainsi que celle des proies pour lesquelles il était possible d'obtenir une mesure fiable ont également été présentées. Finalement, les tendances temporelles de la présence du gobie à taches noires dans les estomacs des principales espèces de poissons piscivores au cours de la période 2009-2022 ont été examinées. Les données récoltées avant 2022 sont tirées de Bilodeau et coll. (en préparation).

## 4. Résultats

### 4.1 Généralités

En tout, 1046 estomacs ont été prélevés des poissons capturés au lac Saint-François en 2022. De ce nombre, 684 estomacs ont été décongelés et examinés (tableau 1). Le deuxième sous-échantillonnage (parmi les estomacs congelés) a été réalisé parmi les échantillons de perchaudes et d'achigans à petite bouche capturés sur la rive sud du lac Saint-François (stations F201 à F245). Aucun sous-échantillonnage n'a été requis pour le maskinongé, le grand brochet, l'achigan à grande bouche et le doré jaune.

Le tableau 1 présente les résultats de l'examen des contenus stomacaux pour les six espèces à l'étude dans le lac Saint-François. Comme les pêches ont été effectuées à l'automne, ces résultats reflètent le régime alimentaire des poissons à cette période précise de l'année. En 2022, 34 proies différentes appartenant à une vingtaine d'ordres ont été répertoriées dans les contenus stomacaux. L'annexe 1 présente la liste de tous les organismes trouvés dans les estomacs examinés, leur phylogénie ainsi que leur nom scientifique.

Le grand brochet et le maskinongé étaient peu abondants dans les captures aux filets maillants alors que l'achigan à petite bouche et la perchaude étaient abondants. L'exercice a révélé que 41 % des estomacs examinés étaient vides. La proportion des estomacs non vides qui contenaient au moins un gobie à taches noires, une espèce aquatique envahissante, était de 69 %, ce qui en fait la proie dont la fréquence d'occurrence était la plus élevée, tous prédateurs confondus (tableau 1).

Les sections suivantes présentent les résultats de l'examen des contenus stomacaux par espèce dans le lac Saint-François en 2022.

**Tableau 1. Régime alimentaire et gammes de tailles des poissons provenant du lac Saint-François en 2022 dont l'estomac a été examiné.** Le régime alimentaire est exprimé en fréquence d'occurrence (entre parenthèses) et en nombre moyen de proies par 10 estomacs.

	Grand brochet	Maskinongé	Achigan à petite bouche	Achigan à grande bouche	Perchaude	Doré jaune	Toutes espèces
LT moyenne (écart type) (mm)	556 (232)	187 (10)	273 (118)	147 (50)	214 (66)	403 (150)	260 (134)
LT min.-max. (mm)	259-856	174-199	86-502	89-322	88-331	175-737	86-856
N <sup>bre</sup> d'estomacs examinés	14	6	226	84	254	100	684
N <sup>bre</sup> d'estomacs avec proies	9	5	144	53	135	60	406
Fréquence d'occurrence des estomacs vides (%)	36 %	17 %	36 %	37 %	47 %	40 %	41 %
<b>Type de proie</b>	<b>Nombre moyen de proies par 10 estomacs pleins (fréquence d'occurrence - %)</b>						
<b>Invertébrés</b>							
	Bryzoaire				P (7)		P (2)
<b>Mollusques</b>	Moule zébrée ou moule quagga					0,8 (3)	0,1 (<1)
	Sphaeriidé				0,1 (1)		<0,1 (<1)
	Gastéropode			0,2 (2)	2,9 (7)		0,1 (2)
<b>Crustacés</b>	Chydoridé				2,2 (7)		0,7 (2)
	Sididé				16,7 (10)		5,5 (3)
	Cyclopoïde				0,4 (3)		0,1 (1)
	Gammare				16,0 (5)		5,3 (2)
	Écrevisse			1,3 (11)	0,2 (2)	0,4 (4)	0,6 (6)
<b>Insectes</b>	Ostracode				0,7 (6)		0,2 (2)
	Pupe de diptère				1,8 (9)		0,6 (3)
	Chironomidé				12,4 (18)		4,1 (6)
	Éphéméridé			0,1 (1)	0,4 (2)	0,1 (1)	0,1 (1)
<b>Arachnides</b>	Trichoptère				0,2 (2)		4,8 (6)
	Hydracarien				0,7 (5)		0,2 (2)
<b>Vertébrés</b>							
<b>Poissons</b>	Poisson sp	3,3 (22)		0,4 (4)	0,6 (6)	0,3 (3)	2,7 (23)
	Lamproie sp						0,2 (2)
	Gaspareau			0,1 (1)			2,5 (18)
	Cyprinidé sp			0,1 (1)	0,4 (4)	0,2 (2)	0,5 (5)
	Catostomidé sp				0,2 (2)		0,3 (3)
	Ictaluridé sp				0,2 (2)		<0,1 (<1)
	Barbotte brune				0,2 (2)		<0,1 (<1)
	Umbre de vase			0,1 (1)		0,1 (1)	<0,1 (<1)
	Omisco						0,3 (2)
	Fondule barré			0,1 (1)	0,6 (4)		0,1 (<1)
	Épinoche à cinq épines				0,2 (2)		<0,1 (<1)
	Gobie à taches noires	3,3 (22)	12,0 (100)	18,1 (89)	10,4 (77)	9,9 (54)	13,3 (52)
	Centrarchidé sp	1,1 (11)					<0,1 (<1)
	Achigan sp	1,1 (11)					<0,1 (<1)
	Crapet sp <sup>2</sup>				0,2 (2)		0,5 (5)
	Crapet de roche						0,2 (2)
	Perchaude	2,2 (22)		0,1 (1)			0,1 (<1)
	Doré jaune	1,1 (11)					<0,1 (<1)
Fouille-roche zébré	1,1 (11)					0,2 (2)	
Diversité des proies (N <sup>bre</sup> de taxons)	7	1	9	13	18	11	34
N <sup>bre</sup> moyen de poissons par estomac plein	1,3	1,2	1,9	1,3	1,1	2,1	1,5

**P = Présence**

<sup>2</sup> Ce groupe inclut tous les centrarchidés à l'exception des achigans à grande et à petite bouche.

## 4.2 Régime alimentaire des différentes espèces

### Grand brochet

Quatorze estomacs de grands brochets provenant du lac Saint-François ont été examinés. La taille des individus variait de 259 mm à 856 mm (LT moyenne : 556 mm; tableau 1). Parmi les estomacs examinés, 36 % étaient vides. Les proies des grands brochets étaient composées exclusivement de poissons (figure 1). Pour 10 estomacs pleins, on comptait un nombre moyen de 3,3 gobies à taches noires et 2,2 perchaudes (tableau 1). Deux proies retrouvées dans des estomacs de grands brochets ont pu être mesurées. Il s'agit d'un fouille-roche zébré (*Percina caprodes*) de 102 mm et d'une perchaude de 68 mm (annexe 2).

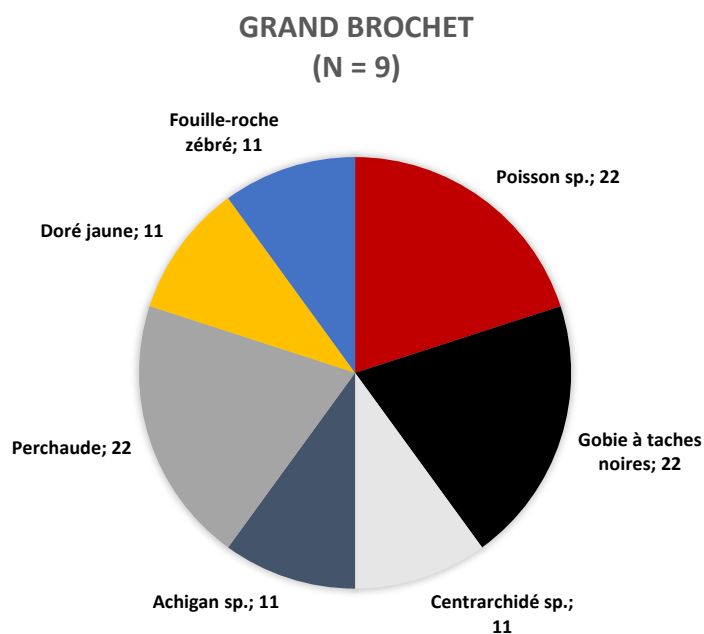


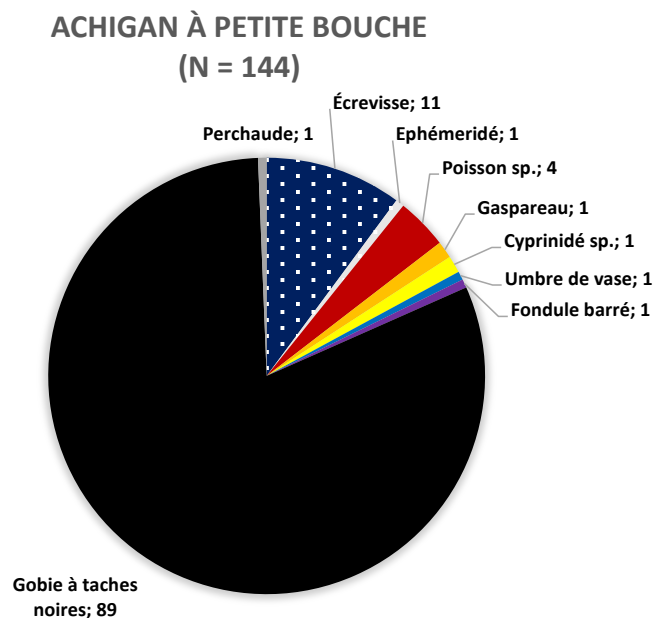
Figure 1. Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des grands brochets capturés dans le lac Saint-François en 2022

## Maskinongé

Six estomacs de maskinongés ont été examinés en 2022 (tableau 1). De ceux-ci, un seul était vide. Les autres contenaient tous et uniquement du gobie à taches noires. Les spécimens dont l'estomac a été examiné étaient de petite taille, soit entre 174 mm et 199 mm (LT moyenne : 187 mm).

## Achigan à petite bouche

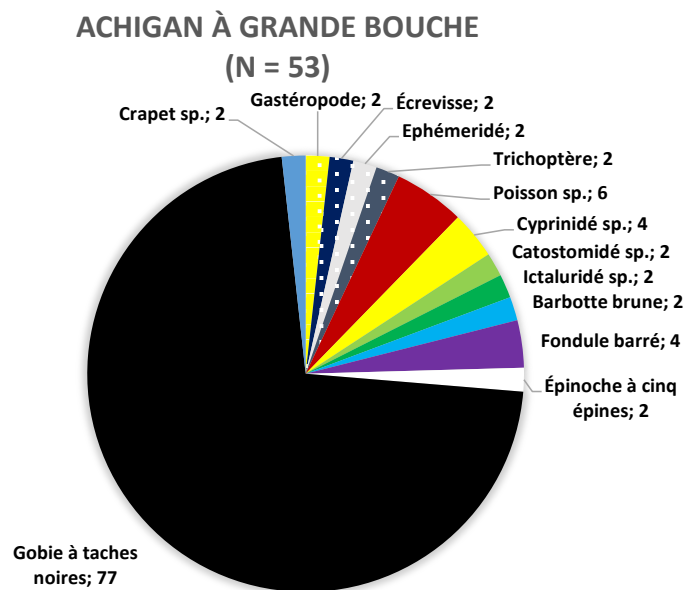
Deux cent vingt-six estomacs d'achigans à petite bouche ont été examinés. Ils ont été prélevés chez des spécimens d'un large éventail de tailles, variant de 86 mm à 502 mm (LT moyenne : 273 mm; tableau 1). De ces estomacs, 82 étaient vides, soit 36 % des échantillons. La diète de ces achigans à petite bouche était principalement composée de gobies à taches noires (fréquence d'occurrence de 89 %; figure 2). On y retrouvait aussi des écrevisses, des éphéméridés et quelques espèces de poissons en faible abondance. Parmi toutes les proies trouvées dans les estomacs d'achigans à petite bouche, cinq gobies à taches noires ont pu être mesurés (54 mm à 93 mm; annexe 2). Ils mesuraient en moyenne 76 mm.



**Figure 2. Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des achigans à petite bouche capturés dans le lac Saint-François en 2022**

## Achigan à grande bouche

En 2022, les 84 estomacs d'achigans à grande bouche examinés provenaient d'individus dont la taille variait de 89 mm à 322 mm (LT moyenne : 147 mm). De ceux-ci, 31 se sont avérés vides (37 %; tableau 1). À l'instar de l'achigan à petite bouche, le régime alimentaire de l'achigan à grande bouche était constitué majoritairement de gobies à taches noires (fréquence d'occurrence 77 %; figure 3). Plusieurs autres espèces de poissons ont été identifiées en petit nombre, en plus de quelques invertébrés peu nombreux (gastéropodes, écrevisses, éphéméridés et trichoptères; figure 3). Dans les estomacs d'achigans à grande bouche, trois gobies à taches noires ont pu être mesurés. Ils étaient d'une taille moyenne de 51 mm (32 à 66 mm; annexe 2).



**Figure 3. Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des achigans à grande bouche capturés dans le lac Saint-François en 2022**

## Perchaude

En tout, 254 estomacs de perchaudes, dont la taille variait de 88 à 331 mm (LT moyenne : 214 mm), ont été examinés. De ces estomacs, 47 % étaient vides. Les données reposent donc sur 135 contenus stomacaux qui contenaient des proies (tableau 1). La perchaude est l'espèce qui présentait la diète la plus variée de toutes les espèces de poissons à l'étude. Les estomacs des perchaudes capturées dans le lac Saint-François contenaient 19 types de proies différentes, dont au moins 13 taxons d'invertébrés (figure 4). Ce poisson de la famille des percidés est un grand consommateur de gobies à taches noires (fréquence d'occurrence de 54 %), de trichoptères (19 %) et de chironomidés (18 %). Les perchaudes de taille inférieure à 95 mm se sont nourries exclusivement d'invertébrés (données non présentées). Dès que les perchaudes du lac Saint-François atteignent 95 mm, elles sont en mesure de consommer du gobie à taches noires. Un seul gobie à taches noires de 59 mm, ingéré par une perchaude de 183 mm, a pu être mesuré.

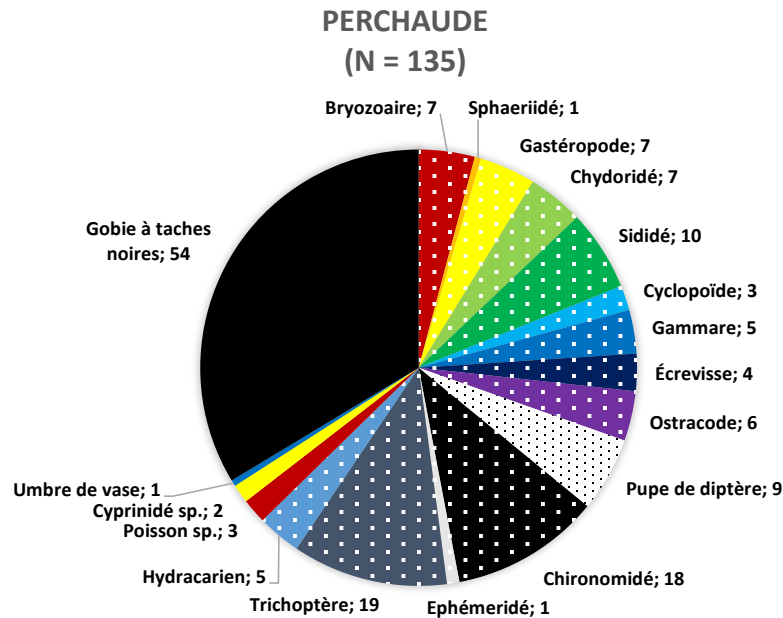


Figure 4. Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des perchaudes capturées dans le lac Saint-François en 2022



## Doré jaune

Les 100 estomacs de dorés jaunes du lac Saint-François provenaient de spécimens dont la taille variait de 175 mm à 737 mm (LT moyenne : 406 mm). De ces estomacs, 40 étaient vides, soit 40 % des échantillons (tableau 1). Outre quelques débris de moules zébrées ou de moules quagga, trouvés dans les estomacs de deux dorés jaunes, leur régime alimentaire était constitué d'une variété d'espèces de poissons (figure 5). De toutes les espèces identifiables, c'est le gobie à taches noires qui était la proie la plus abondante, suivi du gaspareau (*Alosa pseudoharengus*). Avec l'achigan à petite bouche, les dorés jaunes du lac Saint-François étaient les plus grands consommateurs de vertébrés avec, en moyenne, 1,9 et 2,1 poissons par estomac, respectivement (tableau 1). Plusieurs proies trouvées dans les estomacs des dorés jaunes ont pu être mesurées. Parmi celles-ci, un gaspareau de 72 mm et neuf gobies à taches noires (LT moyenne : 72 mm; annexe 2).

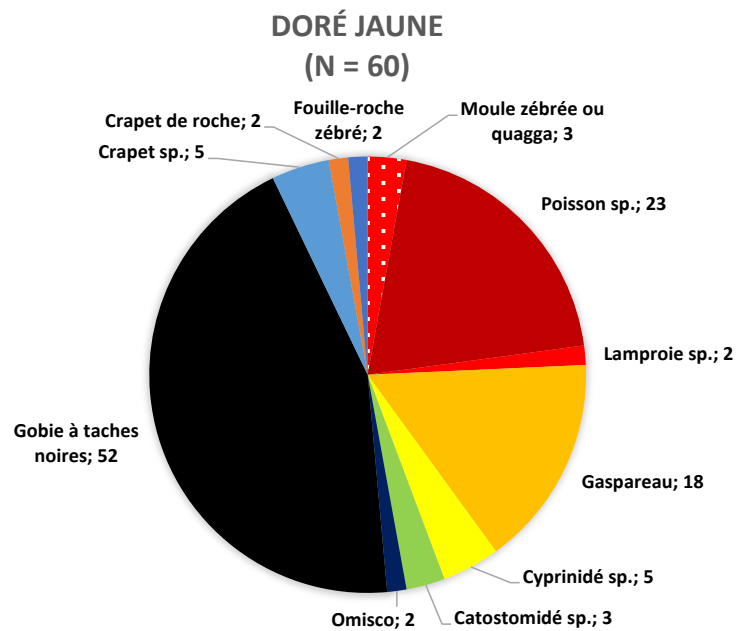


Figure 5. Fréquence d'occurrence (%) des proies dans les estomacs pleins des dorés jaunes capturés dans le lac Saint-François en 2022

### 4.3 Évolution temporelle de la consommation de gobies à taches noires par les poissons du lac Saint-François

La figure 6 montre la fréquence d'occurrence du gobie à taches noires dans les estomacs de grands brochets, d'achigans à petite bouche, d'achigans à grande bouche, de perchaudes et de dorés jaunes provenant du lac Saint-François durant cette période. Le grand brochet montrait les plus faibles fréquences d'occurrence de gobies à taches noires (22 % et 42 %, en 2014 et 2022 respectivement) tandis que les autres espèces affichaient des occurrences de gobies supérieures à 50 % (figure 6). En 2009, le gobie à taches noires représente une proie importante chez l'achigan à petite bouche (fréquence d'occurrence : 56 à 77 %), l'achigan à grande bouche (75 à 90 %) et le doré jaune (52 à 88 %). En 2022, la fréquence d'occurrence du gobie à taches noires dans les estomacs pleins d'achigans à petite bouche du lac Saint-François était de 89 %, et elle avait atteint 90 % en 2014 (figure 6).

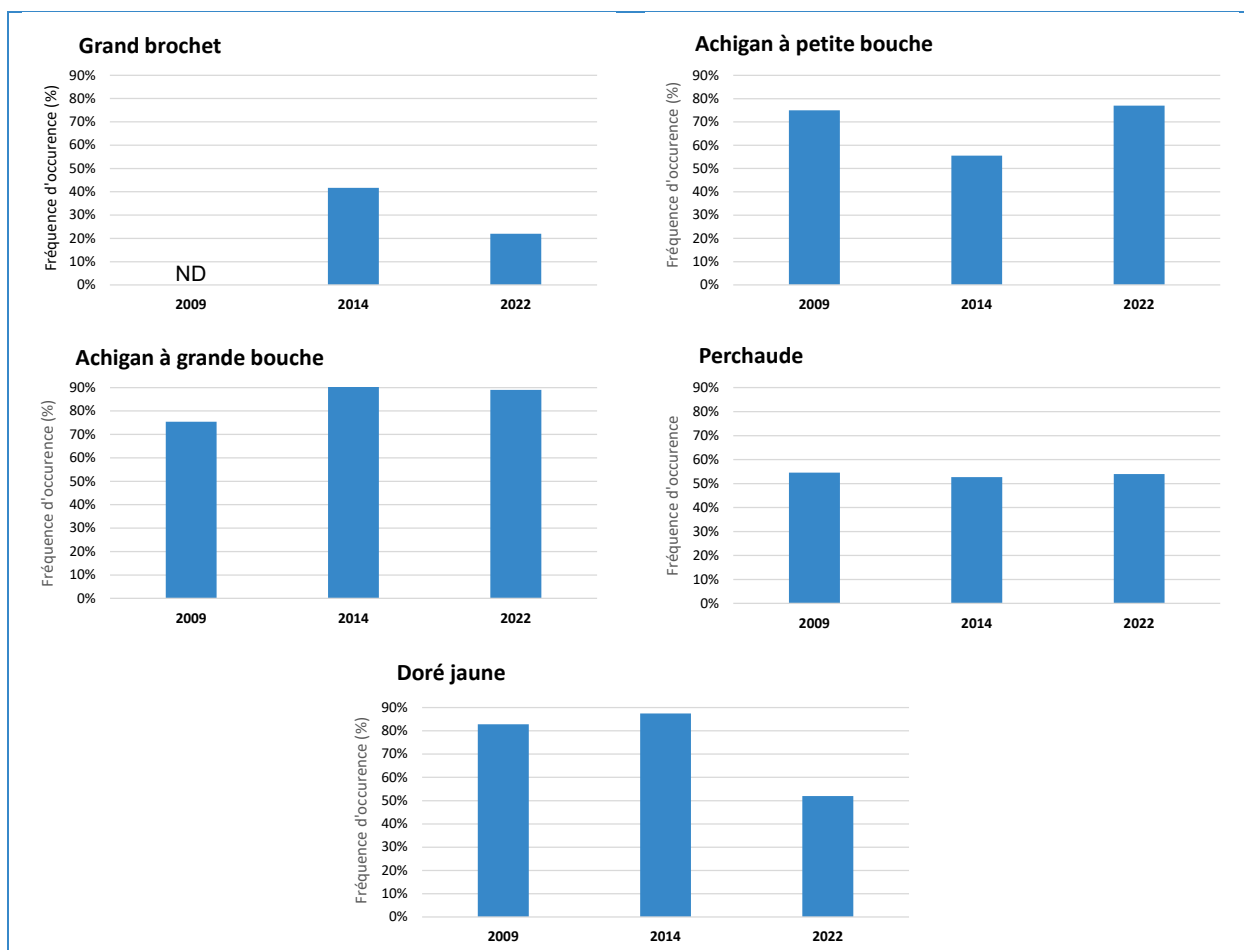


Figure 6. Fréquence d'occurrence (%) du gobie à taches noires dans les estomacs pleins des cinq espèces de prédateurs capturés dans le lac Saint-François au cours de la période 2009-2022

## 5. Discussion

Le niveau d'eau du lac Saint-François est contrôlé par le barrage Moses-Saunders en amont et par les barrages de Pointe-des-Cascades et de Beauharnois en aval. La communauté de poissons de ce plan d'eau est donc isolée du reste du fleuve Saint-Laurent depuis la construction des barrages. Bien que la diversité des proies recensées dans les contenus stomacaux des poissons capturés dans le lac Saint-François soit globalement comparable à celle observée au lac Saint-Louis et au lac Saint-Pierre (Boivin et coll., 2021a; Boivin et coll., 2022), les proies autres que le gobie à taches noires ont tendance à être moins nombreuses et fréquentes dans les contenus stomacaux des poissons du lac Saint-François. La fréquence d'occurrence globale du gobie à taches noires dans les estomacs, toutes espèces de prédateurs confondues, variait de 60 % en 2014 à 69 % en 2009 et 2022 (présente étude; Bilodeau et coll., en préparation). Cette espèce est très fréquemment consommée par les poissons du fleuve Saint-Laurent (Brodeur et coll., 2011; Boivin et coll., 2021a et b; Boivin et coll., 2022; présente étude). Par ailleurs, le gobie à taches noires était la seule proie consommée par toutes les espèces de prédateurs étudiées. Dans le lac Saint-François, la contribution du gobie à taches noires, qui domine l'alimentation des espèces étudiées, était supérieure à celle observée dans les autres lacs fluviaux où les fréquences d'occurrence maximales étaient de 49 % au lac Saint-Louis (2016) et de 50 % au lac Saint-Pierre (2016) (Boivin et coll., 2021a). Malgré de légères variations interannuelles de la fréquence d'occurrence du gobie à taches noires, l'analyse visuelle n'a révélé aucune tendance temporelle claire, à la hausse ou à la baisse, depuis 2009. Le gobie à taches noires occupe donc une place importante dans la chaîne trophique du lac Saint-François depuis près de 15 ans.

À l'exception de quelques fragments de moules du genre *Dreissena*, la seule espèce exotique envahissante détectée dans les contenus stomacaux des poissons capturés au lac Saint-François en 2022 est le gobie à taches noires. En 2014, plusieurs cladocères épineux (*Bythotrephes longimanus*) avaient été observés dans les contenus stomacaux de perchaudes et d'un achigan à petite bouche du lac Saint-François (Huguette Massé, communication personnelle). Malgré une attention particulière portée à la présence de cette espèce envahissante qui est facilement repérable par son épine, aucun cladocère épineux n'a été retrouvé dans les estomacs examinés en 2022. En août 2022, durant les pêches à la seine du RSI, un gobie à nez tubulaire (*Proterorhinus semilunaris*) a été capturé pour la première fois au Québec dans le lac Saint-François (Goldsmith et coll., en préparation). Cette espèce aquatique envahissante a été introduite en Amérique du Nord au même moment que le gobie à taches noires. Les premières observations ont été faites dans la rivière Sainte-Claire (Michigan) au début des années 1990 (Jude et coll., 1992). Les otolithes du gobie à nez tubulaire sont assez différents de ceux du gobie à taches noires (annexe 3). Le rostre et le postrostre de la sagitta de gobie à taches noires sont opposés et bien définis. Le sulcus de la sagitta de gobie à nez tubulaire est étroit, peu profond et mal délimité. Les cleithrums des deux espèces de gobies sont semblables. Ils ont tous deux des extrémités fourchues. Toutefois, le procès du cleithrum de gobie à

taches noires est proéminent et plus massif que celui du gobie à nez tubulaire (annexe 3). Aucun gobie à nez tubulaire n'a été retrouvé dans les contenus stomacaux des poissons du lac Saint-François en 2022. La construction d'une collection de structures anatomiques de gobies à nez tubulaire sera nécessaire afin d'orienter les futurs examens de contenus stomacaux.

## 6. Conclusion

L'examen des contenus stomacaux réalisé dans le cadre du RSI permet de documenter l'évolution temporelle du régime alimentaire de plusieurs espèces exploitées ou d'intérêt particulier, et de les comparer entre les différents secteurs du fleuve Saint-Laurent. Ces travaux permettent aussi de détecter et de quantifier la contribution de certaines espèces aquatiques et envahissantes, comme le gobie à taches noires, dans la diète de plusieurs espèces de poissons du système du fleuve Saint-Laurent. La présente étude confirme que dans le lac Saint-François, le gobie à taches noires représente une proie très importante pour la majorité des espèces piscivores depuis au moins 2009. L'exercice réalisé en 2022 suggère que le gobie à nez tubulaire n'est pas encore intégré dans la chaîne trophique du lac Saint-François. Le régime alimentaire des poissons du système du fleuve Saint-Laurent est le reflet des caractéristiques de ce précieux milieu naturel. L'examen des contenus stomacaux permet d'approfondir nos connaissances sur cet écosystème unique pour ainsi mieux le protéger et mettre en valeur ses ressources.

## 7. Références bibliographiques

- AMOROS, C. (1984). *Crustacés Cladocères*, Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 53<sup>e</sup> année, France, n<sup>os</sup> 3 et 4.
- BOIVIN, V., N. VACHON et P. BRODEUR (2021a). *Régimes alimentaires des poissons capturés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent de 2016 à 2019*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, Québec, rapport d'activité, 53 p. + annexes.
- BOIVIN, V., N. VACHON et P. BRODEUR (2021b). *Régime alimentaire des poissons capturés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent. Archipel du lac Saint-Pierre 2020*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, rapport d'activité, 13 p. + annexe.
- BOIVIN, V., P. BRODEUR et N. VACHON. (2022). *Régime alimentaire des poissons capturés dans le cadre du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent. Secteurs du lac Saint-Pierre et de Bécancour-Batiscan en 2021*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 27 pages et 5 annexes.
- BILODEAU, P. et coll. [en préparation]. *Contenus stomacaux de poissons du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent 2007-2015*, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.
- BRODEUR, P., Y. REYJOL, M. MINGELBIER, T. RIVIÈRE et P. DUMONT (2011). « Prédation du gobie à taches noires par les poissons du Saint-Laurent : contrôle potentiel d'une espèce exotique? », *Le Naturaliste canadien*, 125 (2): 4-11.
- DESCHAMPS, D., P. BRODEUR, C. CÔTÉ et N. VACHON (2022). *Protocole d'échantillonnage du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent : Lac Saint-François 2022*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs 54 p. + 44 annexes.
- GARVEY, J. E. et STEVEN R. CHIPPS (2012). "Diet and energy flow", *Fisheries techniques*, American Fisheries Society, Bethesda, 3<sup>rd</sup> ed., Maryland, A. V. Zale, D. L. Parrish et T. M. Sutton editors, p. 733-772.
- GOLDSMIT, J., Y. PARADIS, N. VACHON, V. BOIVIN, O. MORISSETTE et A. DROUIN. En préparation. *The tubenose goby (Proterorhinus semilunaris Heckel, 1837) is expanding its range into the Saint Lawrence River: first record in Quebec*. Bioinvasions Records.
- HILSENHOFF, W. L. (1975). *Aquatic Insects of Wisconsin*, Technical Bulletin No. 89, Madison, Wisconsin, Department of Natural Resources.
- JUDE D. J., REIDER R. H. et SMITH G. R. (1992). Establishment of Gobiidae in the Great Lakes basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49(2): 416-421. MERRITT, R. W. et K.W. CUMMINS (1984). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*, Iowa, Hendall/Hunt Publishing Company, 722 p.
- MOISAN, J. (2006). *Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN-13 : 978-2-550-48518-6.

- NEEDHAM, J. G. et P. R. NEEDHAM (1962). *A guide to the fresh-water biology*, Holden-Day inc., 108 p.
- PENNAK, R. W. (1989). *Fresh-water invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca*, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-63118-3, 628 p.
- SMITH, K. et H. FERNANDO (1978). *A guide to the freshwater calanoid and cyclopoid copepod crustacea of Ontario*, Department of Biology, University of Waterloo, Ontario.
- TRAYNOR, D., A. MOERKE et R. GREIL (2010). *Identification of Michigan fishes using cleithra*, Great Lakes Fish. Comm. Misc. Publ. 2010-02.
- WALSH, G. et G. J. FITZGERALD (1984). « Biais inhérents à l'analyse de l'alimentation des poissons : cas de trois espèces d'épinoches (*Gasterosteidae*) », *Nat. Can.*, 111: 193-202.

## Annexes

### Annexe 1. Liste, par groupes taxinomiques, des organismes inventoriés dans les estomacs des spécimens du RSI du lac Saint-François en 2022

Type	Règne	Embranchement / sous-embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Bryzoaire	Animalia	Ectoprocta					
Moule zébrée ou moule quagga	Animalia	Mollusca	Bivalvia	Myida	Dreissenidae	<i>Dreissena</i>	<i>polymorpha</i> ou <i>bugensis</i>
Sphaeriidé	Animalia	Mollusca	Bivalvia	Sphaeriidae			
Gastéropode	Animalia	Mollusca	Gastropoda				
Chydoridé	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Branchiopoda	Cladocera	Chydoridae		
Sididé	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Branchiopoda	Cladocera	Sididae		
Cyclopoïde	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Hexanauplia	Cyclopoida			
Gammaré	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus</i>	
Écrevisse	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae		
Ostracode	Animalia	Arthropoda / Crustacea	Ostracoda				
Pupe de diptère	Animalia	Arthropoda	Insecta	Diptera			
Chironomidé	Animalia	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae		
Éphéméridé	Animalia	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Ephemeridae		
Trichoptère	Animalia	Arthropoda	Insecta	Trichoptera			
Hydracarien	Animalia	Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes			
Poisson sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii				
Lamproie sp.	Animalia	Chordata / Agnatha	Hyperoartia	Petromyzontiformes	Petromyzontidae		
Gaspereau	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Alosa</i>	<i>pseudoharengus</i>
Cyprinidé sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae		
Catostomidé sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Cypriniformes	Catostomidae		
Ictaluridé sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Siluriformes	Ictaluridae		
Barbotte brune	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ameiurus</i>	<i>nebulosis</i>
Umbre de vase	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Esociformes	Umbridae	<i>Umbra</i>	<i>limi</i>
Omisco	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Percopsiformes	Percopsidae	<i>Percopsis</i>	<i>omiscomaycus</i>
Fondule barré	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Fundulidae	<i>Fundulus</i>	<i>diaphanus</i>
Épinoche à cinq épines	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Gasterosteidae	<i>Culaea</i>	<i>inconstans</i>
Gobie à taches noires	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Neogobius</i>	<i>melanostomus</i>
Centrarchidé sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae		
Achigan sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus</i>	<i>dolomieu</i> ou <i>salmoides</i>
Crapet sp.	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae	≠ <i>Micropterus</i>	
Crapet de roche	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae	<i>Ambloplites</i>	<i>rupestris</i>
Perchaude	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Percidae	<i>Perca</i>	<i>flavescens</i>
Doré jaune	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Percidae	<i>Sander</i>	<i>vitreus</i>
Fouille-roche zébré	Animalia	Chordata / Vertebrata	Actinopterygii	Perciformes	Percidae	<i>Percina</i>	<i>caprodes</i>

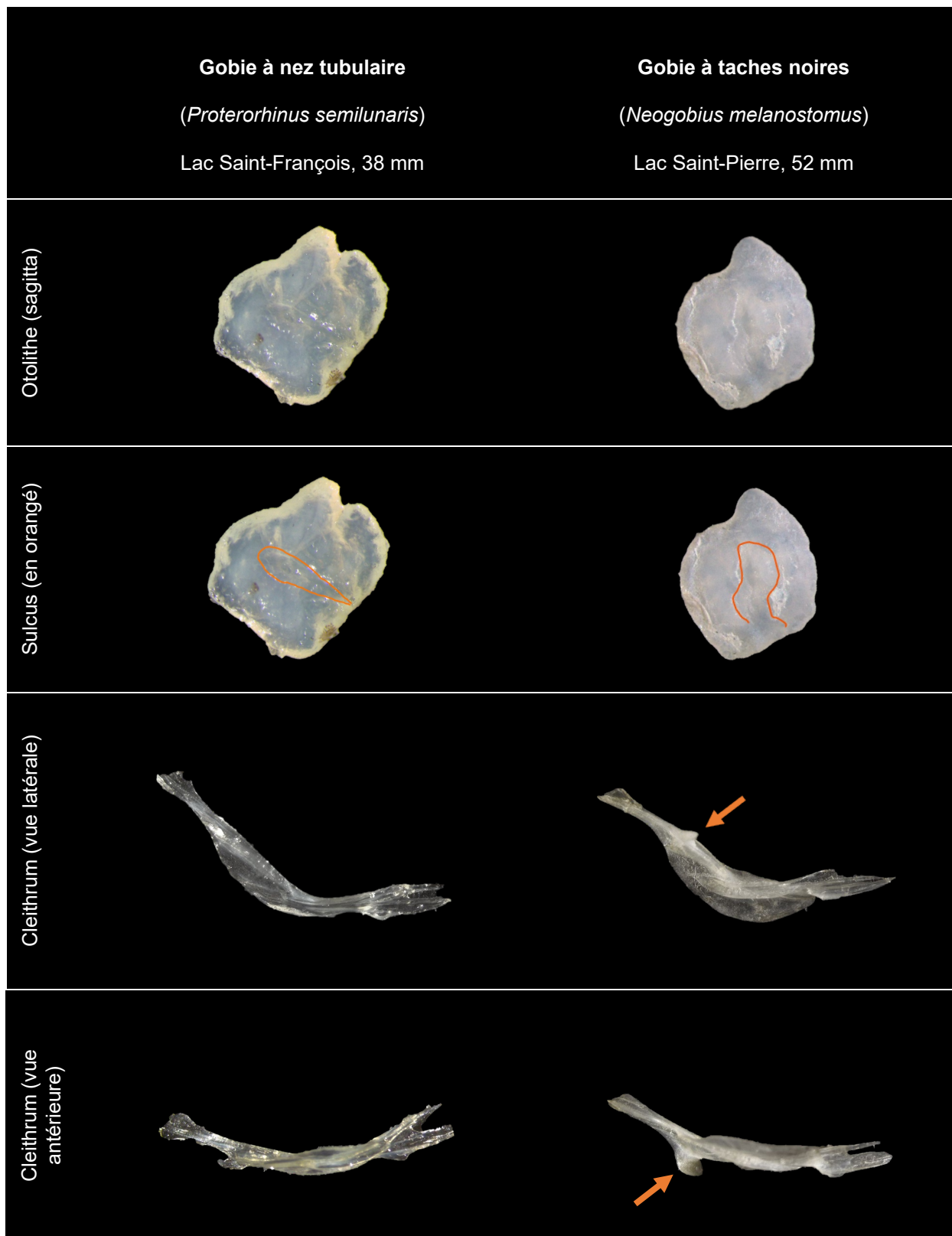
## Annexe 2. Nombre et taille des proies ayant été mesurées dans les contenus stomacaux de cinq espèces de poissons en 2022 en provenance du lac Saint-François

Les types de proies mesurées apparaissent dans la colonne de gauche et les espèces de poissons d'où elles proviennent (prédateurs) sont inscrites en majuscules.

Type de proie	N	LT (mm)		
		Moyenne	min	max
GRAND BROCHET				
Fouille-roche zébré	1		102	
Perchaude	1		68	
ACHIGAN À PETITE BOUCHE				
Gobie à taches noires	5	76	54	93
ACHIGAN À GRANDE BOUCHE				
Gobie à taches noires	3	51	32	66
PERCHAUDE				
Gobie à taches noires	1		59	
DORÉ JAUNE				
Gaspereau	1		72	
Gobie à taches noires	9	72	47	131



**Annexe 3. Otolithes et cleithrums du gobie à nez tubulaire et du gobie à taches noires**





**Environnement,  
Lutte contre  
les changements  
climatiques,  
Faune et Parcs**

**Québec** 