

Chaire de recherche
sur les espèces
aquatiques exploitées

Six ans de suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean

Julien Lemay, Sonya Lévesque et Pascal Sirois

Pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean (CGDLSJ)

UQAC



**Chaire de recherche sur les espèces
aquatiques exploitées (CREAE)**
Université du Québec à Chicoutimi

Référence à citer :

Lemay, J., Lévesque. S. et Sirois P. (2025). Six ans de suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, produit pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean (CGDLSJ). Université du Québec à Chicoutimi.

Rapport de recherche

Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées

Université du Québec à Chicoutimi

Six ans de suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean

Julien Lemay, Sonya Lévesque et Pascal Sirois

Pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean (CGDLSJ)

En partenariat avec :



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



RioTinto

Un lac
pour TOUS

Département des sciences fondamentales
Université du Québec à Chicoutimi
555, boulevard de l'Université, Chicoutimi, Québec, G7H 2B1

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean (CGDLSJ) pour son rôle de premier plan dans la coordination du projet en regroupant les acteurs du milieu ainsi que les ressources financières et techniques.

Nous reconnaissions la contribution financière de Rio Tinto (RT) et de la Corporation de LACTivité Pêche Lac-Saint-Jean (CLAP) au projet d’acquisition de connaissances sur les poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Nous remercions aussi le ministère de l’Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP), les MRC du Domaine-du-Roy, de Lac-Saint-Jean-Est et de Maria-Chapdelaine, l’Organisme de bassin versant Lac-Saint-Jean (OBVLSJ), ainsi que le Pekuakamiulnuatsh Takuhikan pour leur contribution en nature au projet.

Nous soulignons aussi la collaboration des membres du comité scientifique du CGDLSJ à la révision du protocole et des rapports annuels : Marc Archer (CLAP), David Cleary (Pekuakamiulnuatsh Takuhikan), Karine Gagnon (MELCCFP), Caroline Jolette (RT) Anne Malamoud (OBVLSJ), Brigitte Poirier (Société des établissements de plein air du Québec), Véronique Tremblay (MELCCFP) et enfin Tommy Tremblay (Conseil régional de l’environnement et du développement durable du Saguenay–Lac-Saint-Jean). Leurs suggestions contribuent à l’amélioration du projet.

De plus, nous remercions le MELCCFP de sa contribution à l’effort d’échantillonnage. Le MELCCFP est un partenaire essentiel au projet puisqu’il fournit des équipements ainsi que des techniciens expérimentés.

Nous sommes reconnaissants envers les gens des différentes affiliations qui ont participé à l’effort d’échantillonnage : Alicia Bergeron, Alyssia Bouin, Judith Boulianne, Charles-Antoine Brassard, Raphaël Cartier, Félix Gagnon, Rosalie Gagnon et Julien Lemay. Vous avez mené à bien une longue campagne d’échantillonnage dans la rigueur et la bonne humeur.

Enfin, Sonya Lévesque et Julien Lemay remercient la Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées de l’Université du Québec à Chicoutimi de leur donner accès à un environnement de travail stimulant et à des ressources humaines et techniques précieuses, notamment Anne-Lise Fortin et Félix Gagnon.

RÉSUMÉ

Les poissons fourrages littoraux constituent un maillon essentiel, quoique souvent méconnu, des réseaux trophiques aquatiques. Ce terme rassemble tous les petits poissons (jeunes de l'année et adultes) qui nourrissent les poissons piscivores, dont plusieurs sont ciblés par la pêche sportive. Au lac Saint-Jean, il s'agit de l'éperlan arc-en-ciel, du méné émeraude, du méné à tache noire, du naseux des rapides, de la ouitouche, de l'omisco, du fouille-roche zébré d'un an et plus ($\geq 1+$) et des jeunes de l'année (0+) de catostomidés (meunier rouge et meunier noir) et de perchaude. Le projet d'acquisition de connaissances sur les poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean est porté par les intervenants du milieu régional et a pour but de mesurer les variations interannuelles de l'abondance de ces différentes espèces indicatrices.

L'échantillonnage des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean a été effectué à 162 stations par deux équipes de trois échantilleurs du 2 au 16 juillet 2024, entre 05:00 et 12:00. La turbidité (NTU) et la température (°C) de l'eau étaient mesurées à chaque station suivant le coup de seine. En 2024, 142 054 poissons (139 098 jeunes de l'année et 2 956 poissons d'un an et plus) ont été capturés, plaçant 2024 au-dessus de la moyenne des dernières années pour le nombre de poissons de l'année capturés, ainsi que le nombre de poissons fourrage d'un an et plus capturés depuis 2019.

L'abondance relative moyenne calculée d'après la moyenne géométrique était de 66 poissons par coup de seine (0+ et $\geq 1+$ confondus). Les espèces indicatrices présentant les indices d'abondance les plus élevés étaient la perchaude 0+ et les catostomidés 0+, suivi du fouille-roche zébré $\geq 1+$. Les indices d'abondance des espèces indicatrices mesurés en 2024 étaient supérieurs ou similaires à ceux mesurés en 2023, sauf pour les catostomidés de l'année qui ont vu leur indice d'abondance chuter de 3,6 à 1,5 individus par coup de seine. Après avoir atteint un creux en 2023, les indices d'abondance et d'occurrence du méné émeraude $\geq 1+$ et du méné à tache noire $\geq 1+$ ont rebondi en 2024 pour revenir à des valeurs similaires à celles de 2022. De plus, l'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ est de retour dans quelques stations, après son absence dans l'échantillonnage précédent. Les indices d'occurrence des espèces indicatrices sont le reflet des variations observées dans

l’abondance relative : l’indice d’occurrence des catostomidés 0+ est plus faible en 2024 que l’année précédente, alors que les indices d’occurrence du méné émeraude, du méné à tache noire et de l’éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ ont augmenté en 2024 comparativement aux valeurs très faibles de 2023.

Enfin, l’abondance totale des poissons fourrages littoraux d’un an et plus était statistiquement corrélée à la turbidité et à la température de l’eau (respectivement $\rho = 0,44$; $p < 0,001$ et $\rho = 0,31$; $p < 0,001$). La corrélation entre l’abondance totale des poissons fourrages littoraux d’un an et plus et la turbidité de l’eau est observée depuis le début du projet d’acquisition de connaissances en 2019. Plus faible, la corrélation entre l’abondance des $\geq 1+$ et la température de l’eau a aussi été observée en 2020, 2022 et 2023.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	i
RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES ANNEXES	ix
INTRODUCTION	1
CONTEXTE.....	1
ÉTAT DES CONNAISSANCES	2
MATÉRIEL ET MÉTHODE	4
Site à l'étude	4
Traitement des poissons.....	6
Physico-chimie de l'eau.....	7
Traitement et analyse des données	8
Analyse de corrélations.....	8
RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	9
Espèces de poissons capturées.....	9
Abondance relative des poissons fourrages.....	13
Indice d'abondance relative par espèce indicatrice	17
Variables environnementales.....	25
Corrélations entre l'abondance des poissons fourrages et les variables abiotiques ..	28
CONCLUSION	31
RÉFÉRENCES	33
ANNEXES	36

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Distribution des 162 stations d'échantillonnage autour du lac Saint-Jean (cercles gris) en fonction de la profondeur de l'eau en été en mètres (Service hydrographique du Canada; dégradé de gris). Les numéros de stations ne sont pas indiqués pour alléger la figure, cependant les coordonnées peuvent être trouvées à l'annexe 1. Les sections d'exclusion du Parc de la Pointe-Taillon sont indiquées par deux traits noirs..... 5
- Figure 2 : Distribution de fréquence de l'abondance des poissons fourrages littoraux toutes espèces confondues en juillet 2024 au lac Saint-Jean, selon le stade (A) 0+ en gris et (B) $\geq 1+$ en blanc ($n = 162$). La distribution de fréquence d'abondance des poissons 0+ est plus étendue que celle des $\geq 1+$ (noter l'échelle logarithmique de l'abondance des 0+). 15
- Figure 3 : Abondance relative par station de tous les poissons fourrages littoraux capturés en juillet 2024 au lac Saint-Jean selon le stade (A) jeunes de l'année, et (B) poissons d'un an et plus. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé. Les stations sans poisson ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures. Noter le changement d'échelle de l'abondance entre les deux graphiques..... 16
- Figure 4 : Indices d'abondance relative (nombre de poissons par coup de seine \pm intervalle de confiance à 95 %) des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean échantillonnés au cours du mois de juillet 2024. Les espèces indicatrices sont les catostomidés et la perchaude de l'année (CASP et PEFL 0+), ainsi que le méné émeraude, le méné à tache noire, l'éperlan arc-en-ciel, le fouille-roche zébré, l'omisco, le naseux des rapides et la ouitouche d'un an et plus (respectivement NOAT, HUHU, OSMO, PECA, PEOM, RHCA et SECO $\geq 1+$; voir l'annexe 2 pour les abréviations). 19
- Figure 5 : Comparaison de l'indice d'abondance relative de l'ensemble des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre les échantillonnages de 1989 à 1991 et 2019 à 2024 pour (A) le total des jeunes de l'année et (B) le total des poissons d'un an et plus. L'indice d'abondance relative est le nombre moyen (moyenne géométrique) de poissons capturés par coup de seine uniformisé (\pm intervalle de confiance à 95 %). Noter les échelles différentes pour les deux stades. Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes. 21
- Figure 6 : Indice d'occurrence (\pm intervalle de confiance à 95 %) de l'ensemble des espèces de poissons échantillonnées en zone littorale au lac Saint-Jean en juillet 2024, selon

le stade (0+ en gris et $\geq 1+$ en blanc). Voir le tableau 2 pour la liste des abréviations.	24
--	----

Figure 7 : Représentation de la température de l'eau dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2024, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Les cercles gris clair indiquent les sites dont l'eau était plus chaude qu'attendu (indices positifs, °C), alors que les cercles gris foncé décrivent les sites dont l'eau était plus froide qu'attendu (indices négatifs). Plus le cercle est grand, plus la température mesurée s'éloignait de la température attendue. 26

Figure 8 : Turbidité de l'eau (NTU) mesurée dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2024, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Plus le cercle est grand, plus la turbidité est élevée. Les zones pointillées indiquent un substrat de sable alors que les zones hachurées montrent les secteurs rocheux (André Marsan & Associés 1983). 27

Figure 9 : L'abondance relative du total des poissons fourrages d'un an et plus ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) était positivement corrélée à la turbidité de l'eau de la station (NTU; $\rho = 0,24$; $p < 0,0001$). Prendre note de l'échelle logarithmique des axes. . 30

Figure 10 : L'abondance relative du total des poissons fourrages d'un an et plus ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) était positivement corrélée aux indices de température de l'eau (°C; $\rho = 0,23$; $p < 0,004$). Prendre note de l'échelle logarithmique de l'axe de l'abondance des poissons. 30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de l'effort d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean du 2 au 16 juillet 2024 en nombre de coups de seine par jour par équipe. Les deux équipes de travail ont complété les 162 stations en 10 jours d'échantillonnage.	6
Tableau 2 : Identification et dénombrement des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean selon leur stade, du 2 au 16 juillet 2024. Les jeunes poissons de l'année sont regroupés sous le terme 0+, ce qui souligne qu'ils en sont à leurs premiers mois de vie. Les poissons adultes et certains juvéniles sont regroupés sous le terme $\geq 1+$, indiquant qu'ils ont au moins un an de vie. Les nombres soulignés correspondent aux espèces indicatrices et à leur stade (voir l'annexe 2).	10
Tableau 3 : Comparaison du dénombrement des espèces-stades indicatrices du projet d'acquisition de connaissances des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean de 2019 à 2024. Les données de 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023 sont tirées respectivement de Lévesque et Sirois (2020, 2021, 2022), Lévesque et al. 2023 et Gagnon et al. 2024.	12
Tableau 4 : Sommaire de l'étendue des données abiotiques mesurées aux stations d'échantillonnage littorales du lac Saint-Jean, entre le 2 et le 16 juillet 2024. La température de l'eau est mesurée en degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) alors que la turbidité est exprimée en Unité de Turbidité Néphélométrique (NTU).	25
Tableau 5 : Corrélations de Spearman significatives entre l'abondance des différentes espèces-stades indicatrices et les variables abiotiques mesurées dans le cadre du suivi de l'abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en juillet 2023.....	29

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Coordonnées des 162 stations d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux autour du lac Saint-Jean. Les coordonnées de certaines stations ont été légèrement ajustées dans certains cas en fonction des conditions rencontrées sur le site.	37
Annexe 2 : Liste des espèces indicatrices et de leur stade, telles qu'identifiées par Plourde-Lavoie et Sirois (2016c) d'après les données des échantillonnages des poissons fourrages littoraux du début des années 1990.	42
Annexe 3 : Illustration conceptuelle de la courbe de survie d'une cohorte de poisson d'eau salée, de l'œuf à l'adulte (tiré de Houde 2002). Le taux de mortalité associé aux poissons d'eau douce est comparativement plus faible, mais reste substantiel (96,4 % de la cohorte ne survit pas au stade larvaire plutôt que 99,71 % en moyenne pour les espèces marines).	43
Annexe 4 : Abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées en juillet 2024 dans les stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé pour (A) les catostomidés de l'année, (B) la perchaude de l'année, (C) le méné à tache noire d'un an et plus, (D) le méné émeraude d'un an et plus, (E) l'éperlan arc-en-ciel d'un an et plus, (F) le fouille-roche zébré d'un an et plus, (G) l'omisco d'un an et plus, (H) le naseux des rapides d'un an et plus et (I) la ouitouche d'un an et plus. Les stations sans poisson de l'espèce visée ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures.....	44
Annexe 5 : Comparaison de l'indice d'abondance relative des espèces indicatrices des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre les échantillonnages de 2019 à 2024 et ceux de 1989 à 1991. Le nombre moyen (moyenne géométrique) de poissons capturés par coup de seine uniformisé (\pm intervalle de confiance à 95 %) est indiqué pour chaque catégorie (consulter l'annexe 2 pour les abréviations). Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes.	46
Annexe 6 : Comparaison de l'indice d'occurrence (\pm intervalle de confiance à 95 %) des espèces indicatrices des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre l'échantillonnage de 2024, 2023, 2022, 2021, 2020 (hachurés ou pointillés), 2019 (noir) et ceux de 1989 à 1991 (tons de gris). Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les	

données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes. Consulter l'annexe 2 pour les abréviations.....	47
Annexe 7 : Relation entre la température moyenne quotidienne de l'eau des stations littorales mesurée entre 5 :00 et 12 :00 du 2 au 16 juillet 2024 au lac Saint-Jean et celle de l'air, pour la même période, mesurée à l'aéroport de Roberval (Archives météorologiques d'Environnement Canada).....	48
Annexe 8 : Données brutes du décompte et de l'identification des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean, du 2 au 16 juillet 2024, présentées en deux tableaux : les poissons de l'année (0+) capturés et les poissons d'un an et plus ($\geq 1+$) capturés. En cas de sous-échantillonnage du coup de seine sur le terrain (Lévesque et Sirois 2020) ou fractionnement de l'échantillon en laboratoire (partiteur de Folsom ou Motoda selon la taille des larves), le nombre indiqué correspond à une estimation du nombre total dans la seine. Les abréviations pour chaque espèce sont dans le tableau 2. Contactez la Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées au besoin.	49

INTRODUCTION

CONTEXTE

Depuis plusieurs années, des préoccupations ont été soulevées par plusieurs citoyens et organisations sur l'abondance et la qualité des habitats des poissons fourrages littoraux au lac Saint-Jean. Ces préoccupations ont été décrites dans le rapport d'enquête et d'audience publique sur le programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean 2017-2026 (BAPE 2017) ainsi que dans le rapport d'analyse environnementale pour le même projet (ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques 2017).

Dans ce contexte, la réalisation d'un projet d'acquisition de connaissances sur les espèces de poissons fourrages littoraux favorisant la participation et la concertation de la communauté régionale figurait au décret concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation à Rio Tinto Alcan inc. (RTA) pour le programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean 2018-2027 (décret 6-2018, Gazette officielle du Québec, partie II).

Par conséquent, plusieurs intervenants du milieu, regroupés au sein du Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean (CGDLSJ), ont convenu de s'associer à la réalisation d'un tel projet. En vertu de la condition 4 du décret, RTA dut contribuer financièrement au projet dont les modalités furent préalablement approuvées par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Noter que ces deux ministères sont maintenant regroupés pour former le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP). La Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées de l'Université du Québec à Chicoutimi a été retenue comme mandataire de l'élaboration et la réalisation du projet par le CGDLSJ qui agit comme promoteur du projet.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Les poissons fourrages regroupent plusieurs espèces de petite taille et les jeunes stades de vie de plusieurs espèces de plus grande taille. Leur rôle est fondamental au sein des écosystèmes aquatiques puisqu'ils servent de proies aux poissons prédateurs, qui sont souvent ciblés par la pêche sportive. Au lac Saint-Jean, il s'agit des petits poissons qui nourrissent le doré jaune (*Sander vitreus*), la ouananiche (*Salmo salar*), le grand brochet (*Esox lucius*), la lotte (*Lota lota*) et la perchaude (*Perca flavescens*). L'écologie du principal poisson fourrage pélagique du lac Saint-Jean, l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), est maintenant bien connue, tout comme sa relation particulière avec la ouananiche (Fortin *et al.* 2009; Hutchings *et al.* 2019). Cependant, les connaissances sur les poissons fourrages littoraux sont plus limitées. Elles se résument à quelques inventaires de la fin des années 1980 et du début des années 1990 (Lefebvre 1988; 1989; Valentine 1989; 1990; 1991; Bouchard et Plourde 1995).

La réalisation de ce projet enrichit les connaissances sur plusieurs espèces de poissons fourrages fréquentant la zone littorale du lac Saint-Jean, dont les catostomidés juvéniles (0+; meunier rouge et meunier noir; *Catostomus catostomus* et *Catostomus commersoni* respectivement), l'éperlan arc-en-ciel, le fouille-roche zébré (*Percina caprodes*), le méné émeraude (*Notropis atherinoides*), le méné à tache noire (*Hudsonius hudsonius*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*), la ouitouche (*Semotilus corporalis*) et la perchaude juvénile (0+). Les caractéristiques écologiques de ces espèces au lac Saint-Jean, en termes de reproduction et d'habitat, ont fait l'objet d'une synthèse par Plourde-Lavoie et Sirois (2016a) et les habitats potentiels ont été cartographiés dans une seconde publication (Plourde-Lavoie et Sirois 2016b).

Le principal objectif du projet est de mesurer les variations interannuelles de l'abondance des populations de poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean pendant une période de neuf ans (2019 à 2027). Plus spécifiquement, le projet permettra de :

- Calculer un indice d'abondance des poissons fourrages et le comparer avec les données des études antérieures;
- Établir la tendance temporelle de l'indice d'abondance des populations de poissons fourrages littoraux entre 2019 et 2027;
- Examiner si les variations de l'indice d'abondance des poissons fourrages littoraux peuvent être reliées aux conditions environnementales de l'habitat.

La campagne d'échantillonnage de juillet 2024 présentée dans ce rapport constituait la sixième de la série envisagée. Les résultats des années précédentes ainsi que le processus de sélection des stations et de la méthode d'échantillonnage sont rapportés dans Lévesque et Sirois (2020; 2021; 2022), Lévesque *et al.* 2023 et Gagnon *et al.* 2024.

Les données antérieures au projet, provenant de Valentine (1989; 1990; 1991), ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles. Néanmoins, ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence étant donné que la seine utilisée avant 2019 et la méthode de déploiement étaient différentes que la méthode préconisée dans le cadre du projet d'acquisition de connaissances sur les poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean (Lévesque et Sirois 2020).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'échantillonnage de 2024 a suivi le protocole mis en place en début de projet : les stations, la méthode d'échantillonnage ainsi que le traitement des données étaient les mêmes qu'en 2019 (Lévesque et Sirois 2020). Les modifications à ce protocole et les paramètres d'échantillonnage propres à cette sixième année du projet seront décrits dans cette section.

Site à l'étude

Les 162 stations d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux sont réparties sur l'ensemble du pourtour du lac Saint-Jean, dans l'embouchure de ses principaux tributaires et sur quelques îles (figure 1; coordonnées à l'annexe 1). Toutes les stations ont été échantillonnées en 2024.

Deux équipes de trois échantilleurs se sont partagé les 162 stations (tableau 1) en 10 jours d'échantillonnage du 2 au 16 juillet 2024. Tout comme en 2022 et 2023, il s'agit de la plus courte durée d'échantillonnage depuis le début du projet. L'échantillonnage à la seine a eu lieu par temps calme, entre 05:00 et 12:00.

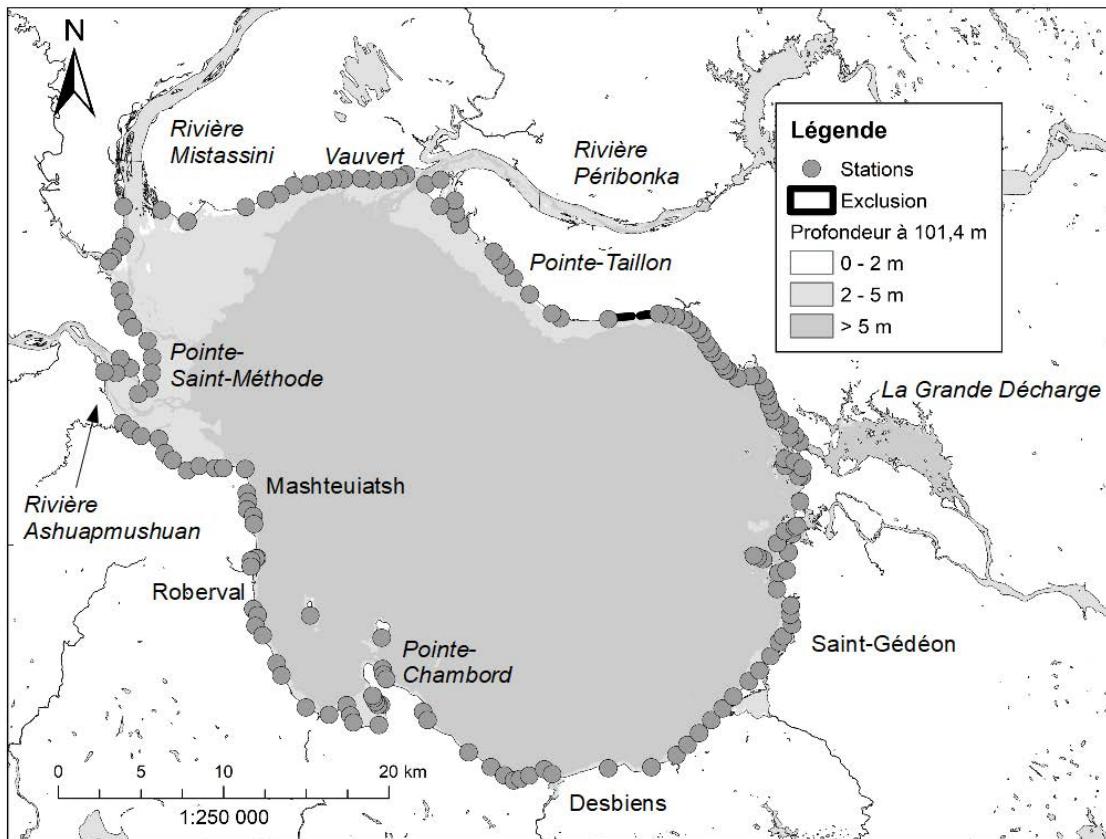


Figure 1 : Distribution des 162 stations d'échantillonnage autour du lac Saint-Jean (cercles gris) en fonction de la profondeur de l'eau en été en mètres (Service hydrographique du Canada; dégradé de gris). Les numéros de stations ne sont pas indiqués pour alléger la figure, cependant les coordonnées peuvent être trouvées à l'annexe 1. Les sections d'exclusion du Parc de la Pointe-Taillon sont indiquées par deux traits noirs.

Tableau 1 : Récapitulatif de l'effort d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean du 2 au 16 juillet 2024 en nombre de coups de seine par jour par équipe. Les deux équipes de travail ont complété les 162 stations en 10 jours d'échantillonnage.

Date	Nombre de coups de seine		
	Équipe 1	Équipe 2	Total
2 juillet 2024	3	5	8
3 juillet 2024	13	11	24
4 juillet 2024	10	7	17
5 juillet 2024	6	8	14
8 juillet 2024	11	6	17
9 juillet 2024	9	6	15
10 juillet 2024	11	9	20
11 juillet 2024	9	10	19
12 juillet 2024	10	7	17
16 juillet 2024	4	7	11
10 jours d'échantillonnage	86	76	162 coups de seine

Traitement des poissons

Les poissons ont été divisés par stades : les 0+, ou jeunes de l'année, comprenant les stades larvaires et juvéniles; et les $\geq 1+$, ou poissons d'un an et plus, comprenant les juvéniles de certaines espèces et les adultes. Les poissons de l'année ont été récoltés et conservés dans l'éthanol 95 % afin d'être comptés et identifiés en laboratoire à l'aide de la *Clé d'identification des poissons de l'année (0+) du lac Saint-Jean*. Cet outil, comme l'indique son nom, a été assemblé pour faciliter l'identification des stades larvaires de poissons du lac Saint-Jean. Il est basé principalement sur Auer (1982), un ouvrage de référence pour l'identification des stades larvaires de poissons du bassin des Grands Lacs. Les 0+ dont l'identification était aisée sur le terrain ont généralement été remis à l'eau. L'effort en laboratoire a été mis sur l'identification des espèces indicatrices pour le projet, c'est-à-dire pour les perchaudes et les catostomes de l'année (respectivement PEFL 0+ et CASP 0+; annexe 2). Les deux espèces de meuniers répertoriées dans le lac Saint-Jean, le meunier noir et le meunier rouge, ont été regroupées afin de faciliter l'identification des jeunes stades de vie. Les 0+ des autres espèces ont été identifiés à l'espèce que s'il était possible d'y arriver rapidement.

Plus gros, les poissons d'un an et plus ($\geq 1+$) ont été comptés et identifiés directement sur le terrain en vue de les remettre à l'eau vivants. Ils ont été identifiés à l'aide de la *Clé des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean*, un second outil créé pour les besoins spécifiques de ce projet selon des références reconnues et appropriées pour les poissons adultes ou juvéniles avancés (Scott et Crossman 1974; Auer 1982; Desroches 2010; Massé et Leclerc 2015). Les espèces indicatrices chez les poissons d'un an et plus sont l'éperlan arc-en-ciel, le fouille-roche zébré, le méné émeraude, le méné à tache noire, le naseux des rapides, l'omisco et la ouitouche (annexe 2).

Les deux tiers (67 %) des poissons de l'année échantillonnés ont été remis à l'eau vivants sur le terrain suivant le décompte et l'identification. Pour les $\geq 1+$, la majorité (98 %) des individus ont été retournés à l'eau vivants après le décompte et l'identification.

Les espèces indicatrices ont été définies dans le cadre d'une étude préparatoire au suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean (Plourde-Lavoie et Sirois 2016c; annexe 2). Elles ont été décrites comme un ensemble d'espèces de poissons fourrages littoraux dont l'abondance ou l'occurrence était élevée dans les échantillonnages de 1989 à 1995 au lac Saint-Jean (Valentine 1989; 1990; 1991; Bouchard et Plourde 1995). Plourde-Lavoie et Sirois (2016c) recommandaient de ne retenir que les données d'abondance des poissons fourrages adultes pour le suivi, ces dernières étant moins variables que celles des jeunes de l'année. Une exception a cependant dû être faite pour intégrer les perchaudes et les catostomidés, puisque ce sont principalement les jeunes de ces espèces qui fréquentent la zone littorale.

Physico-chimie de l'eau

La température ($^{\circ}\text{C}$) et la turbidité (NTU) de l'eau étaient mesurées pour chaque station après le coup de seine, hors du milieu perturbé par le seinage. La température de l'eau du milieu littoral peut varier d'une journée à l'autre, de même qu'au cours d'une même journée en fonction de la température de l'air. Ainsi, pour représenter la température de l'eau à chacune des stations, des indices de température ont été calculés, c'est-à-dire les résidus découlant de l'écart entre la valeur mesurée à une station donnée et sa valeur

attendue d'après la pente quotidienne de l'ensemble des températures de l'eau mesurées pour cette journée. Cette procédure permet d'éliminer les effets de la variation de température à l'intérieur d'une même journée ou entre les différentes journées du mois.

Traitement et analyse des données

Les méthodes permettant de calculer l'indice d'abondance relative des poissons fourrages littoraux ainsi que leur indice d'occurrence sont décrites dans Lévesque et Sirois (2020).

Analyse de corrélations

Un sous-objectif visait à relier les variations interannuelles de l'indice d'abondance des poissons fourrages aux conditions environnementales de l'habitat. Comme le nombre d'années d'échantillonnage demeure limité pour explorer les variations interannuelles, ce sont plutôt les variations locales d'abondance des différentes espèces en regard des variations de la température et de la turbidité de l'eau qui ont été explorées par des corrélations de Spearman en utilisant le logiciel JMP Pro 16. La corrélation non paramétrique de Spearman a été retenue puisque plus robuste que la corrélation paramétrique de Pearson (Quinn et Keough 2002). Les abondances de poissons fourrages ont été transformées en \log_{10} au préalable.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Espèces de poissons capturées

Au total, 142 054 poissons ont été capturés dans les 162 stations réparties autour du lac Saint-Jean entre le 2 et le 16 juillet 2024 (tableau 2). La grande majorité de ces poissons (139 098; 98 %) étaient des jeunes de l'année (0+), alors que les 2 956 poissons d'un an et plus représentaient 2 % des captures. L'abondance des 0+ qui est un ou plusieurs ordres de grandeur supérieure à celle des $\geq 1+$, reflète la courbe de survie typique chez les poissons : les jeunes de l'année doivent être assez nombreux pour compenser une mortalité de 99 % à chacune des trois phases majeures de leur première année de vie (embryonnaire, larvaire et juvénile; Houde (2002); voir l'annexe 3).

Comme mentionné plus tôt, les seules espèces indicatrices de stade 0+ sont la perchaude et les catostomidés. Par conséquent, l'effort en laboratoire a été mis à comptabiliser et identifier ces deux espèces pour ce stade (environ 9 % des 0+; tableau 2). Soixante-douze pour cent (72 %) des poissons de l'année restants ont été identifiés à l'espèce ou au genre et 18% ont été rassemblés dans deux catégories : *Leuciscidés* regroupant les larves de différentes espèces de leuciscidés, anciennement cyprinidés (Page *et al.* 2023), présents au lac Saint-Jean tel que déterminé dans la clé d'identification (longueur préanale entre 55 et 65 % de la longueur totale, -si présent- sac vitellin bulbeux et collé à l'anus, -si présente- une seule nageoire dorsale située devant la nageoire anale); et *Indéterminé* pour regrouper les poissons de l'année ne pouvant pas être identifiés à cause de leur mauvais état.

Tableau 2 : Identification et dénombrement des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean selon leur stade, du 2 au 16 juillet 2024. Les jeunes poissons de l'année sont regroupés sous le terme 0+, ce qui souligne qu'ils en sont à leurs premiers mois de vie. Les poissons adultes et certains juvéniles sont regroupés sous le terme $\geq 1+$, indiquant qu'ils ont au moins un an de vie. Les nombres soulignés correspondent aux espèces indicatrices et à leur stade (voir l'annexe 2).

Espèce de poisson			Stade			
			0+	%	$\geq 1+$	%
Perchaude	PEFL	<i>Perca flavescens</i>	10 248	<u>7,37%</u>	80	<u>2,71%</u>
Catostomidés ¹	CASP	<i>Catostomus sp.</i>	1 763	<u>1,27%</u>	4	<u>0,14%</u>
Méné émeraude	NOAT	<i>Notropis atherinoides</i>	103	<u>0,07%</u>	<u>1 104</u>	<u>37,35%</u>
Méné à tache noire	HUHU	<i>Hudsonius hudsonius</i> ²	3 130	<u>2,25%</u>	<u>682</u>	<u>23,07%</u>
Fouille-roche zébré	PECA	<i>Percina caprodes</i>	617	<u>0,44%</u>	<u>563</u>	<u>19,05%</u>
Ouitouche	SECO	<i>Semotilus corporalis</i>	678	<u>0,49%</u>	<u>250</u>	<u>8,46%</u>
Omisco	PEOM	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	491	<u>0,35%</u>	<u>161</u>	<u>5,45%</u>
Doré jaune	SAVI	<i>Sander vitreus</i>	151	<u>0,11%</u>	66	<u>2,23%</u>
Naseux des rapides	RHCA	<i>Rhinichthys cataractae</i>	2 063	<u>1,48%</u>	<u>14</u>	<u>0,47%</u>
Autres/Indéterminés ³			1 529	<u>1,10%</u>	13	<u>0,44%</u>
Barbotte brune	AMNE	<i>Ameiurus nebulosus</i>	1	<u>0,00%</u>	6	<u>0,20%</u>
Grand brochet	ESLU	<i>Esox lucius</i>	0	<u>0,00%</u>	4	<u>0,14%</u>
Éperlan arc-en-ciel	OSMO	<i>Osmerus mordax</i>	94 216	<u>67,73%</u>	<u>4</u>	<u>0,14%</u>
Mulet de lac	COPL	<i>Couesius plumbeus</i>	0	<u>0,00%</u>	3	<u>0,10%</u>
Corégonidés ⁴	COSP	<i>Coregonus sp.</i>	0	<u>0,00%</u>	1	<u>0,03%</u>
Méné à nag. rouges	LUCO	<i>Luxilus cornutus</i>	0	<u>0,00%</u>	1	<u>0,003%</u>
Cottidés ⁵	COTT	<i>Cottus sp.</i>	19	<u>0,01%</u>	0	<u>0,00%</u>
Leuciscidés ⁶			24 089	<u>17,32%</u>		
			Total 139 098	100%	2 956	100%

¹Complexe formé du meunier rouge (*Catostomus catostomus*) et du meunier noir (*Catostomus commersoni*).

²*Notropis hudsonius* est dorénavant classé comme *Hudsonius hudsonius* (Page *et al.* 2023).

³Catégorie rassemblant les individus qui n'ont pu être identifiés soit dû à leur mauvais état (0+), soit par manque de critères suffisants à leur identification ($\geq 1+$).

⁴Plus probablement grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), mais il pourrait y avoir du cisco de lac (*Coregonus artedi*) pour les 0+.

⁵Probablement chabot tacheté (*Cottus bairdi*), mais il pourrait y avoir du chabot visqueux (*Cottus cognatus*) ou du chabot à tête plate (*Cottus ricei*) pour les 0+.

⁶Complexe de larves de différentes espèces de leuciscidés - anciennement cyprinidés (Page *et al.* 2023) - répertoriés au lac Saint-Jean. Longueur préanale entre 55 et 65 % de la longueur totale. Si présent, le sac vitellin est bulbeux et collé à l'anus. Pour les larves plus âgées, présence d'une seule dorsale située devant la nageoire anale.

En juillet 2024, 10 248 perchaudes 0+ et 1 763 meuniers 0+ ont été capturés, représentant respectivement 7,4 % et 1,3 % des poissons de l'année (tableau 2). Chez les poissons d'un an et plus, le méné émeraude a été l'espèce la plus capturée (1 104 captures pour 37 % des $\geq 1+$), suivi du méné à tache noire (682; 23 %) et du fouille-roche zébré (563; 19 %). Treize autres espèces de poisson d'un an et plus ont été retrouvées dans la seine de rivage : la ouitouche (250 individus pour 8 % des $\geq 1+$), l'omisco (161 individus pour 5 % des $\geq 1+$), la perchaude (80 individus représentant 3 % des $\geq 1+$) et le doré jaune (66 individus représentant 2 % des $\geq 1+$) sont les autres espèces bien représentées. La barbotte brune, les catostomidés, les corégonidés, le grand brochet, le méné à nageoire rouge, le mulet de lac, l'éperlan-arc-en-ciel et le naseux des rapides sont les autres espèces et genres capturés, mais faiblement représentés (moins de 2 % des $\geq 1+$ capturés pour l'ensemble de ces espèces).

Environ autant de poissons de l'année ont été pêchés en 2024 qu'en 2019 (139 098 en 2024 et 129 460 en 2019; Lévesque et Sirois 2020), près de la moitié moins qu'en 2020 (228 806; Lévesque et Sirois 2021) et près de six fois plus qu'en 2021 et 2022 (25 620 et 23 500 respectivement; Lévesque et Sirois 2022; Lévesque *et al.* 2023). Ce nombre au-dessus de la moyenne des poissons 0+ capturés (tableau 3) est principalement attribuable à un coup de seine particulier qui a ramené un très grand nombre d'éperlans arc-en-ciel de l'année (FF046). Un nombre record de perchaudes de l'année a été observé cette année avec 10 248 individus (la moyenne depuis 2019 étant de 4 177 individus). Étant donné le grand nombre de poissons de l'année capturés, les perchaudes ne représentaient au final qu'une proportion des captures dans la moyenne, soit environ 7 % des 0+. Quant à lui, le nombre de catostomidés 0+ capturés se situait bien en dessous de la moyenne des six années d'échantillonnage (1 763 en 2024 pour une moyenne de 3 628 depuis 2019; tableau 3). La proportion qu'ils représentaient dans le total des poissons 0+ capturés était similaire à celle de 2020 (1,3 % comparativement à 1,1 %), mais moindre que pour les autres années de suivi (2,3 % à 23 %).

Tableau 3 : Comparaison du dénombrement des espèces-stades indicatrices du projet d'acquisition de connaissances des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean de 2019 à 2024. Les données de 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023 sont tirées respectivement de Lévesque et Sirois (2020, 2021, 2022), Lévesque et al. 2023 et Gagnon et al. 2024.

	Moyenne	Écart-type
<i>Total 0+</i>	113 212	77 974
<i>Total $\geq 1+$</i>	2 383	1 228
<i>Espèce indicatrice</i>		
Catostomidé 0+	3 628	2 370
Perchaude 0+	4 177	3 744
Méné émeraude $\geq 1+$	821	740
Méné à tache noire $\geq 1+$	434	468
Éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$	61	59
Fouille-roche zébré $\geq 1+$	465	99
Omisco $\geq 1+$	187	133
Naseux des rapides $\geq 1+$	20	17
Ouitouche $\geq 1+$	204	89

Le nombre de poissons d'un an et plus capturés en juillet 2024 se situait au-dessus de la moyenne des six dernières années ($2\ 956 \geq 1+$ en 2024 pour une moyenne de 2 383 de 2019 à 2024; tableaux 2 et 3). Il s'agissait de la deuxième valeur la plus élevée après les $4\ 480 \geq 1+$ capturés en 2019. En 2024, le méné émeraude était l'espèce la plus abondante (1 104 individus) comme souvent depuis 2019. Le nombre d'individus de méné émeraude, de méné à tache noire, de fouille-roche zébré et de ouitouche était plus élevé que la moyenne (respectivement 1 104, 682, 563 et 250 individus). L'inverse était observé pour l'omisco, le naseux des rapides et l'éperlan-arc-en-ciel pour lesquels les nombres d'individus capturés en 2024 étaient tous en dessous de la moyenne (respectivement 161, 14 et 4 individus). Le nombre d'individus d'éperlan-arc-en-ciel étant bien en deçà de la moyenne de 61 individus (tableau 3).

Abondance relative des poissons fourrages

Un coup de seine capturait entre 1 et 94 160 poissons fourrages de l'année et entre 0 et 363 poissons fourrages d'un an et plus (figure 2). Cependant, dans la grande majorité des coups de seine, l'étendue des données était nettement moindre : entre 1 et 1 000 poissons fourrages de l'année capturés par coup de seine (151 des 162 stations échantillonnées; figure 2A). De ce nombre, douze stations ont fourni entre 501 et 1 000 poissons de l'année. Pour les poissons fourrages d'un an et plus, plus des deux tiers des 162 coups de seine (109 stations) ont permis de capturer entre 1 et 50 poissons fourrages et le quart (41) des stations restantes revenaient vides, sans avoir capturé de poisson fourrage $\geq 1+$ (figure 2B). La distribution de fréquence observée du nombre de poissons fourrages par coup de seine est caractéristique d'une distribution logarithmique (figure 2A, échelle logarithmique), justifiant l'utilisation de la moyenne géométrique plutôt que la moyenne arithmétique pour calculer l'indice d'abondance relative des poissons fourrages littoraux (Lévesque et Sirois 2020).

Les poissons fourrages littoraux de l'année ont été retrouvés partout autour du lac Saint-Jean en juillet 2024 (figure 3A), les secteurs plus productifs étant répartis sur les rives de la moitié nord et nord-est comme c'était le cas en 2022 (Lévesque *et al.* 2023), auxquels s'ajoute le secteur de la côte de Roberval en 2024. L'abondance relative des poissons de l'année était généralement plus élevée dans les stations à l'embouchure de la rivière Pérignonka (extrémité de la pointe Taillon), dans le secteur de Saint-Henri-de-Taillon et l'entrée de la Grande Décharge. Aussi, quelques stations à Roberval et Chambord présentaient des abondances importantes. C'est d'ailleurs près de l'embouchure de la rivière Ouiatchouan, dans le secteur de Chambord, qu'un nombre exceptionnel de jeunes de l'année ont été capturés (FF046 avec 94 160 larves). En ce qui concerne les espèces indicatrices 0+, les catostomidés 0+ n'ont dépassé les 100 individus par coup de seine que dans quatre stations, ce qui est cohérent avec le faible nombre d'individus capturés en juillet 2024 (tableau 2; annexe 4A). Deux de ces stations sont situées près de l'entrée de la Grande Décharge, un secteur où les catostomidés de l'année toujours abondants depuis le début du projet d'acquisition de connaissances. Quant à elles, les perchaudes de l'année étaient plus abondantes que les catostomidés et concentrées dans certains secteurs : entre

Roberval et Chambord, près des embouchures des rivières Péribonka et Ticouapé, à l'entrée de la Grande Décharge, ainsi qu'à l'embouchure du Petit Marais (annexe 4B).

Des poissons fourrages $\geq 1+$ ont été capturés partout autour du lac Saint-Jean, mais ils étaient plus abondants dans certains secteurs : tout le long de la pointe de Saint-Méthode, ainsi que dans la moitié est du lac entre Saint-Henri-de-Taillon et Saint-Gédéon (figure 3B). Le méné à tache noire $\geq 1+$ n'a été capturé que dans la moitié nord du lac Saint-Jean, exception faite de la station FF84 à Saint-Gédéon (annexe 4C). Le méné émeraude $\geq 1+$ a été capturé tout autour du lac, quoiqu'il était plus rare dans le sud-ouest du lac (grand secteur de Roberval; annexe 4D). L'éperlan arc-en-ciel, l'omisco et le naseux des rapides n'étaient présents seulement dans quelques stations. L'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ n'a été capturé que dans trois sites : un à Mashteuiatsh et les deux autres sur la pointe Taillon (annexe 4E). L'omisco $\geq 1+$ était disséminé dans le nord et l'ouest du lac et totalement absent des stations du sud-est du lac (annexe 4G). Ce patron de répartition de l'omisco a aussi été observé en 2019, 2021 et 2023. Comme par les années passées, le naseux des rapides $\geq 1+$ était dispersé exclusivement dans les stations du sud du lac, c'est-à-dire le secteur partant de la pointe de Mashteuiatsh, jusqu'à l'entrée de la rivière Petite Décharge (annexe 4H). Le fouille-roche zébré ≥ 1 était présent dans la grande majorité des stations, mais jamais en grandes abondances (annexe 4F). Ce patron de distribution est typique du fouille-roche zébré depuis 2019. Enfin, la ouitouche ≥ 1 était commune dans les stations de la moitié nord du lac, cependant elle a aussi été capturée dans quelques stations de la moitié sud (annexe 4I). Une répartition similaire à celles observées en 2019 et 2023.

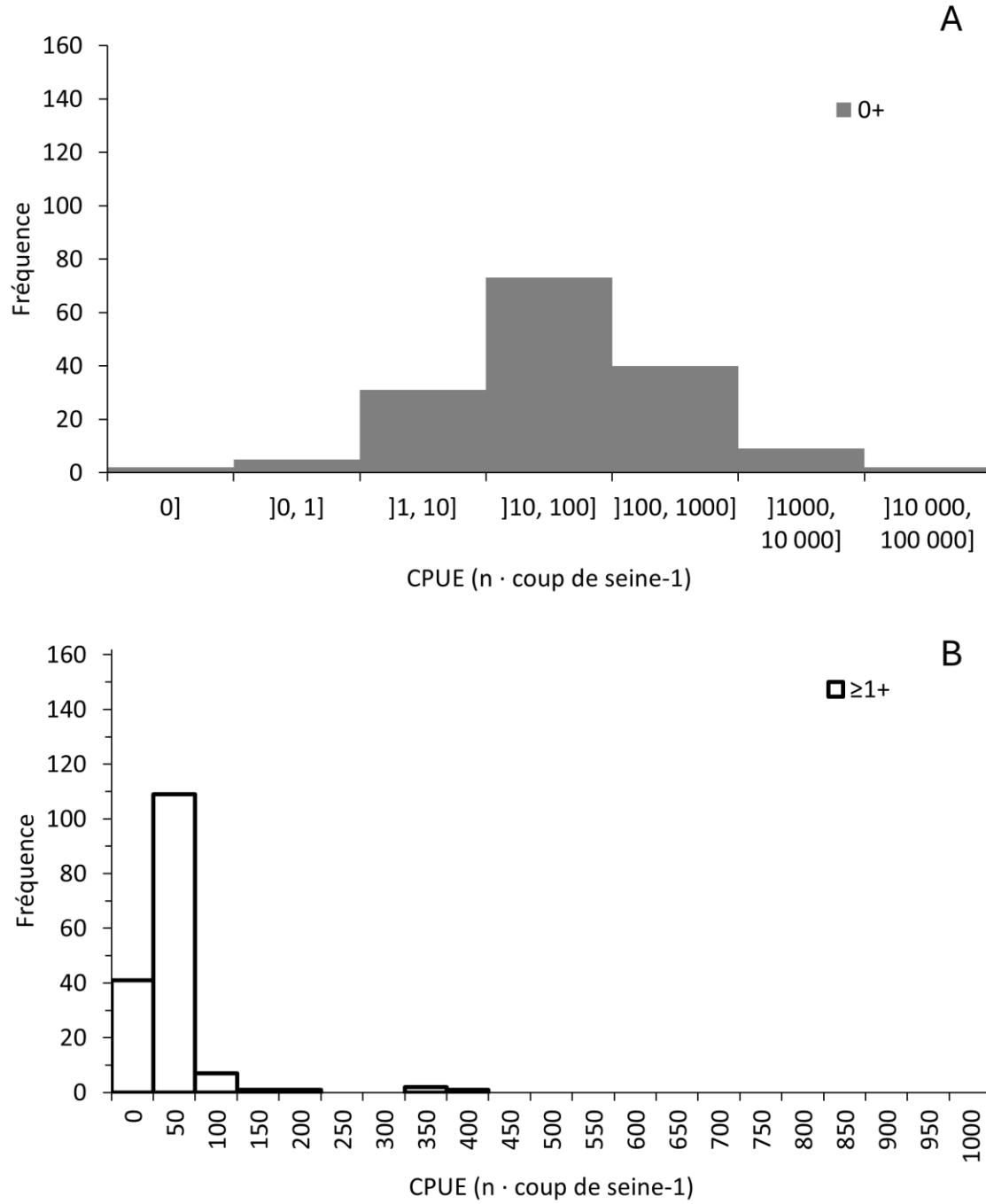


Figure 2 : Distribution de fréquence de l'abondance des poissons fourrages littoraux toutes espèces confondues en juillet 2024 au lac Saint-Jean, selon le stade (A) 0+ en gris et (B) $\geq 1+$ en blanc ($n = 162$). La distribution de fréquence d'abondance des poissons 0+ est plus étendue que celle des $\geq 1+$ (noter l'échelle logarithmique de l'abondance des 0+).

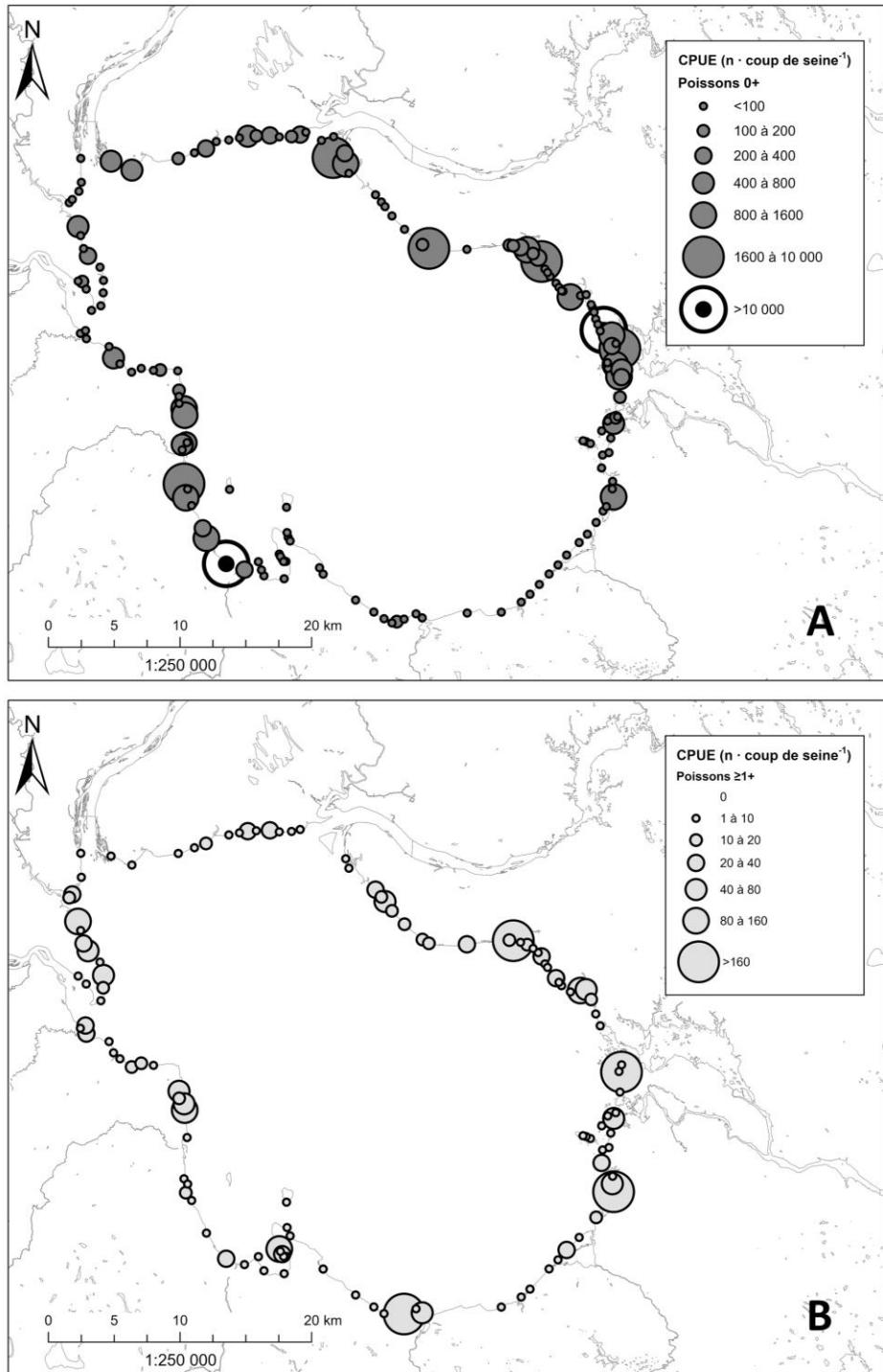


Figure 3 : Abondance relative par station de tous les poissons fourrages littoraux capturés en juillet 2024 au lac Saint-Jean selon le stade (A) jeunes de l'année, et (B) poissons d'un an et plus. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé. Les stations sans poisson ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures. Noter le changement d'échelle de l'abondance entre les deux graphiques.

Indice d'abondance relative par espèce indicatrice

L'indice d'abondance relative est défini comme la moyenne géométrique de l'abondance relative de chaque espèce pour l'ensemble des stations échantillonnées (décrit dans Lévesque et Sirois 2020). Il permet la comparaison de l'abondance entre espèces ainsi que d'une année à l'autre. En juillet 2024, comme attendu étant donné leur stade moins avancé, les indices d'abondance relative de la perchaude 0+ et des meuniers 0+ étaient nettement plus élevés que ceux des autres espèces de poissons fourrages indicatrices (respectivement 3,68 et 1,50 individus par coup de seine; figure 4; annexe 3). Ensuite venaient les poissons fourrages d'un an et plus, dominés par le fouille-roche zébré, le méné émeraude, la ouitouche et le méné à tache noire avec respectivement 1,04 ; 0,88 ; 0,63 et 0,52 individu par coup de seine. Les autres espèces indicatrices, c'est-à-dire l'omisco, le naseux des rapides et l'éperlan arc-en-ciel, présentaient une abondance relative plus faible avec respectivement 0,17, 0,05 et 0,02 individu par coup de seine.

La moyenne géométrique diminue l'importance des valeurs extrêmes. C'est ce qui explique, par exemple, que l'indice d'abondance relative du fouille-roche zébré soit plus élevé que l'indice d'abondance relative du méné émeraude (figure 4) alors que presque deux fois plus de ménés émeraude que de fouille-roches zébrés ont été dénombrés en juillet 2024 (tableau 2). Deux stations contribuaient à elles seules à un peu moins de la moitié de l'abondance totale du méné émeraude, tandis que le fouille-roche zébré était réparti de manière plus équilibré et présent dans plus de stations (annexes 4D et 4F).

Les indices d'abondance relative ont diminué de 2023 à 2024 pour les catostomidés 0+, alors qu'ils ont augmenté pour le méné émeraude, le méné à tache noire $\geq 1+$ et l'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ au cours de la même période (annexe 5). Les indices d'abondances des autres espèces indicatrices sont quant à eux demeurés stables. Plus globalement en 2024, les catostomidés 0+ ont retrouvé un indice d'abondance relative moyen, comparable aux valeurs observées en 2020, 2021 et lors des suivis du début des années 90 (1989 à 1991). L'indice d'abondance de la perchaude 0+ cette année est comparable aux indices plus élevés observés depuis 2022 et dont l'intervalle de confiance se superpose à ceux des indices d'abondance observés en 1991, 2019 et 2021. Le méné émeraude a retrouvé un

indice d'abondance similaire à ceux de 2019 et 2022. Bien que faible, cet indice demeure dans la portion inférieure de l'intervalle de confiance des indices d'abondance mesurés au début des années 90. Le portrait est similaire pour le méné à tache noire, quoique l'intervalle de confiance de l'indice d'abondance de 2024 n'atteint pas ceux observés en 1989 et 1990. Le faible indice d'abondance de l'éperlan arc-en-ciel de cette année est comparable à celui de 2020. C'est le 2^e plus faible indice d'abondance mesuré pour cette espèce pour l'ensemble des suivis (1989 à 1991 et 2019 à 2024). Les indices d'abondance du fouille-roche zébré sont relativement stables depuis 2019. Ils correspondent aux valeurs de l'intervalle de confiance inférieur des indices d'abondance de 1991 et leur intervalle de confiance chevauche ceux de 1990. Enfin, les indices d'abondance de l'omisco, du naseux des rapides et de la ouitouche sont demeurés relativement similaires pour l'ensemble des suivis, sauf en ce qui concerne la très forte abondance d'omisco observée en 1991 (annexe 5).

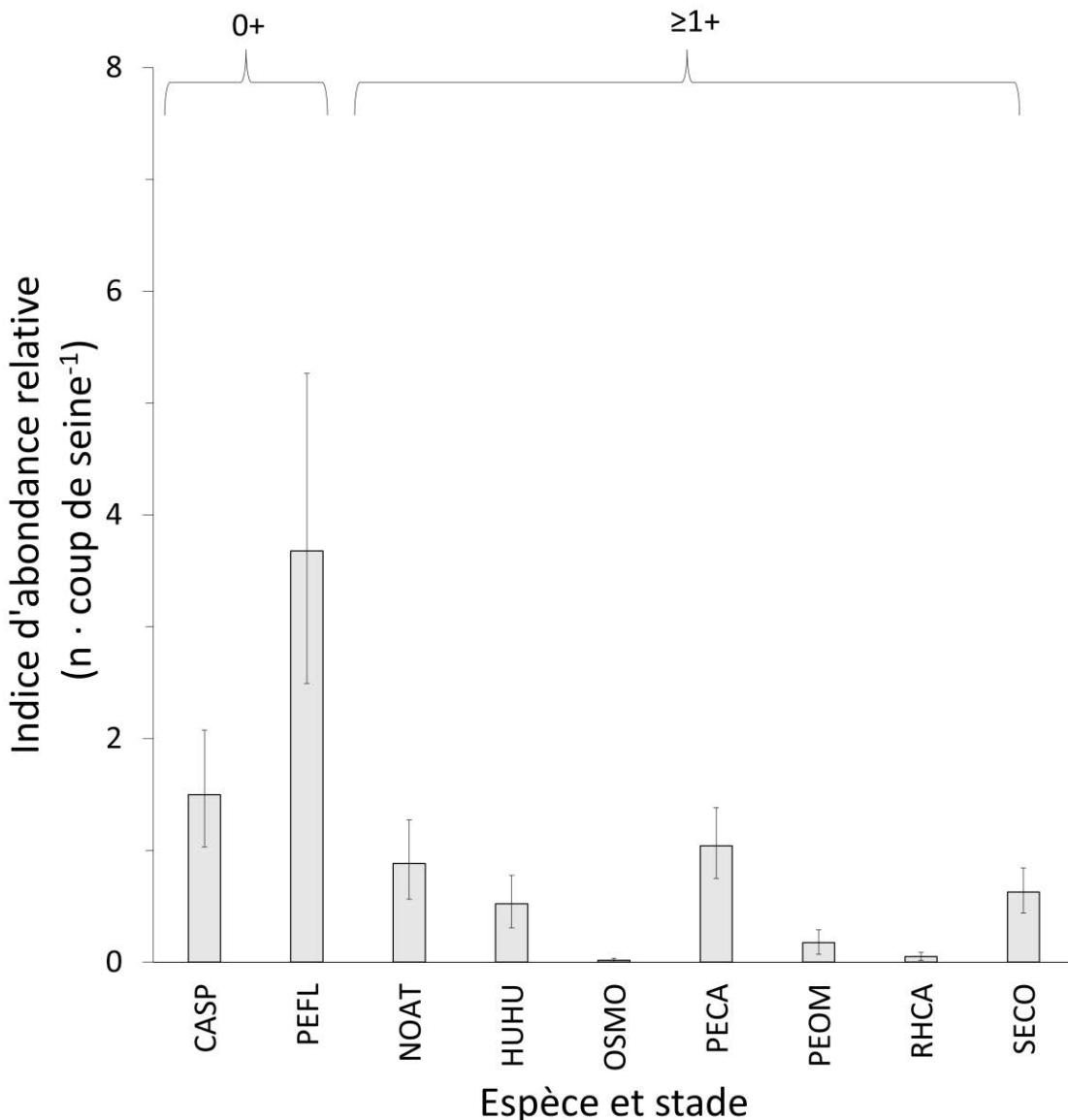


Figure 4 : Indices d'abondance relative (nombre de poissons par coup de seine \pm intervalle de confiance à 95 %) des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean échantillonnés au cours du mois de juillet 2024. Les espèces indicatrices sont les catostomidés et la perchaude de l'année (CASP et PEFL 0+), ainsi que le méné émeraude, le méné à tache noire, l'éperlan arc-en-ciel, le fouille-roche zébré, l'omisco, le naseux des rapides et la ouitouche d'un an et plus (respectivement NOAT, HUHU, OSMO, PECA, PEOM, RHCA et SECO $\geq 1+$; voir l'annexe 2 pour les abréviations).

Le portrait plus général de la situation des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean est illustré à la figure 5. L'indice d'abondance relative des $\geq 1+$ constitue une mesure particulièrement intéressante pour suivre la tendance temporelle des poissons fourrages littoraux puisqu'elle est moins variable que celle des 0+ ou encore celle de l'ensemble des poissons-fourrages (Plourde-Lavoie et Sirois 2016c). Notez que la puissance statistique (ou la capacité à détecter une différence dans les données) augmente lorsque la variabilité diminue.

L'indice d'abondance relative de l'ensemble des 0+ de 2024 était le troisième plus élevé après ceux de 2020 et 2023 (49 individus par coup de seine en 2024 comparativement à 73 en 2023, 34 en 2022, 43 en 2021, 152 en 2020, 40 en 2019, 21 en 1991, 13 en 1990 et 24 en 1989; figure 5A). Le portrait était très différent pour l'ensemble des poissons fourrages $\geq 1+$. L'indice d'abondance relative des poissons fourrages d'un an et plus a augmenté en 2024, c'est-à-dire que la valeur de l'indice est au-dessus de l'intervalle de confiance de l'indice calculé pour 2023 et 2021 (respectivement 4,3 poissons fourrages $\geq 1+$ par coup de seine comparativement à 1,7 et 2,2). Il s'agit d'un indice d'abondance relative comparable à ceux de 2019, 2020 et 2022 (respectivement 5,8, 2,7 et 4,3), mais inférieur à ceux de 1991 (10,3), 1990 (20,4) et 1989 (17,0) (figure 5B).

Il est connu que la mortalité est très élevée chez les jeunes stades de vie des poissons (Fuiman et Werner 2002). Néanmoins les fortes abondances de poissons fourrages 0+ observées ces dernières années ne semblent pas se répercuter sur l'abondance observée des poissons $\geq 1+$ (figure 5). Ainsi, les indices d'abondance relative des poissons de plus d'un an observés depuis 2019 appuient l'hypothèse selon laquelle il y aurait faible recrutement pour plusieurs espèces de poissons fourrages littoraux, particulièrement pour les ménés émeraude et à tache noire (Lévesque *et al.* 2023).

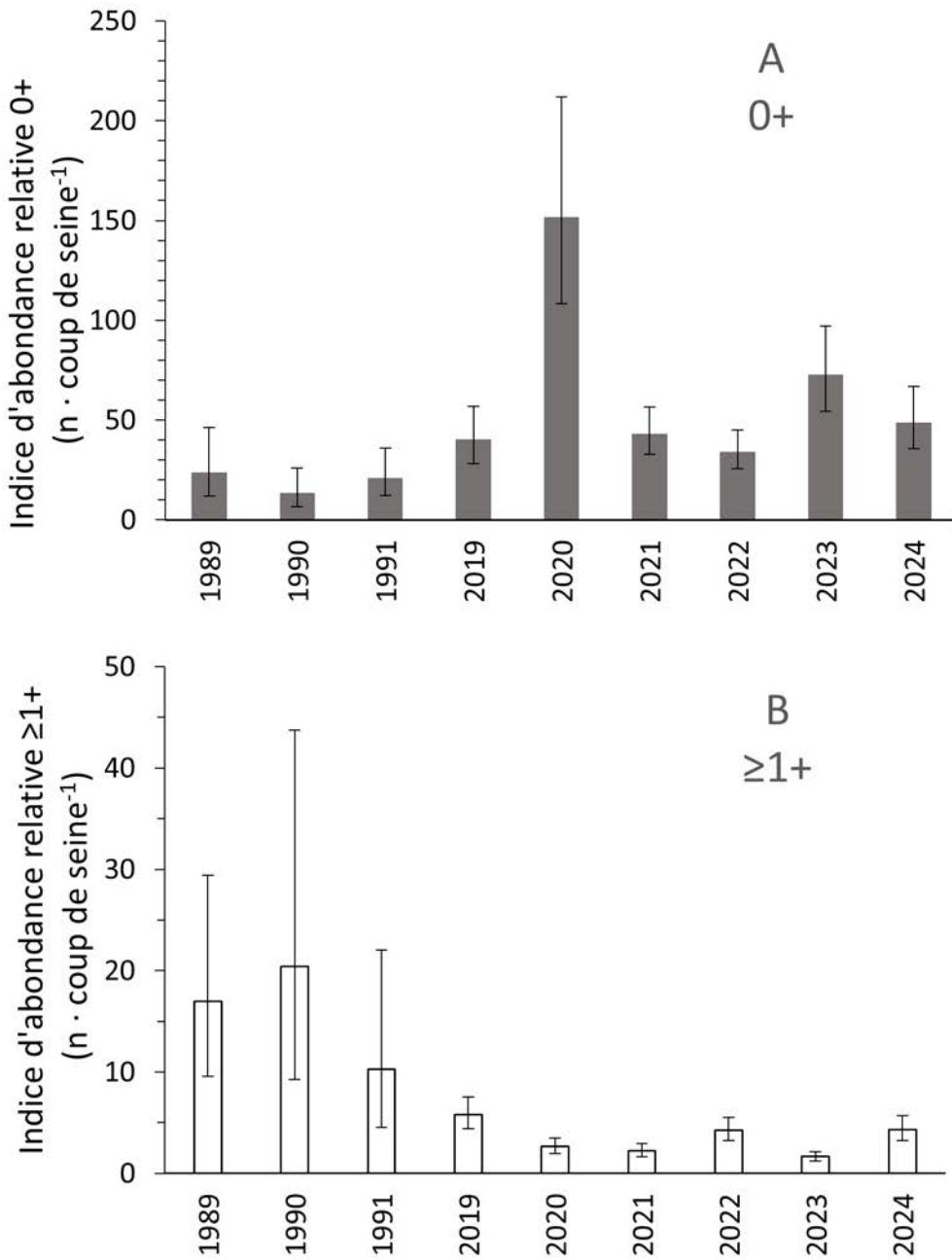


Figure 5 : Comparaison de l'indice d'abondance relative de l'ensemble des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre les échantillonnages de 1989 à 1991 et 2019 à 2024 pour (A) le total des jeunes de l'année et (B) le total des poissons d'un an et plus. L'indice d'abondance relative est le nombre moyen (moyenne géométrique) de poissons capturés par coup de seine uniformisé (\pm intervalle de confiance à 95 %). Noter les échelles différentes pour les deux stades. Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes.

Répartition des espèces de poisson

L'indice d'occurrence synthétise la répartition de chaque espèce de poisson capturée à la seine en zone littorale autour du lac Saint-Jean. En juillet 2024, les catostomidés et la perchaude de l'année étaient présents dans environ la moitié des stations échantillonnées (indices d'occurrence de 0,45 et 0,60 respectivement; figure 6). De manière générale, les poissons 0+ avaient un indice d'occurrence plus élevé que les poissons fourrages $\geq 1+$.

Le fouille-roche zébré était le poisson-fourrage $\geq 1+$ le plus répandu puisqu'on le retrouvait dans près de la moitié des stations (indice d'occurrence de 0,46; figure 6), suivi par la ouitouche, qui était présente dans le tiers des stations (indice d'occurrence de 0,34). Le fouille-roche zébré était disséminé autour du lac (annexe 4F), alors que la ouitouche était quasi absente des stations entre Roberval et Saint-Gédéon (annexe 4I). L'indice d'occurrence du mené émeraude était plus élevé que celle du méné à tache noire (0,30 et 0,21 respectivement). Les deux espèces étant retrouvées principalement dans la moitié nord du lac, le méné émeraude étant cependant présent dans quelques stations du sud-est du lac (annexes 4C et 4D). L'omisco était présent dans quelques stations du nord et de l'ouest du lac, alors que le naseux des rapides était essentiellement retrouvé dans quelques stations du sud du lac, menant à des indices d'occurrence de 0,09 et 0,05 respectivement (annexes 4G et 4H). Enfin, l'indice d'occurrence de l'éperlan arc-en-ciel était très faible (0,02) étant donné qu'il a été capturé dans trois stations seulement (annexe 4E).

L'indice d'occurrence de la perchaude 0+ pour 2024 était similaire à celui de l'année précédente (0,60 pour 2024 comparativement à 0,65 pour 2023; annexe 6). Les indices d'occurrence de la perchaude 0+ étaient plus élevés pendant le suivi des années 90 (moyenne de 0,81), qu'au début du suivi contemporain (2019, 2020 et 2021; moyenne de 0,51). Depuis 2022, les indices d'occurrence de la perchaude 0+ se situent entre ces deux régimes, avec un indice d'occurrence moyen de 0,62. L'indice d'occurrence des catostomidés 0+ a diminué en 2024 (0,45 comparativement à 0,69 en 2023), rapportant leur indice d'occurrence à des valeurs faibles, similaires à celles observées en 1990, 2020 et 2021.

Chez les poissons d'un an et plus, les indices d'occurrence du méné émeraude $\geq 1+$, du méné à tache noire $\geq 1+$ et de l'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ ont connu une augmentation comparativement à 2023 (annexe 6). L'année 2023 avait été l'année avec le plus faible nombre de captures et la plus faible abondance relative de poissons fourrages $\geq 1+$ (1084 captures et 1,7 d'abondance relative; Gagnon *et al.* 2024). Avec les observations de 2024, l'indice d'occurrence du méné émeraude $\geq 1+$ est retourné à des valeurs intermédiaires, comme celles observées en 1991, 2019 et 2022. Pour le méné à tache noire $\geq 1+$, l'indice d'occurrence de 2024 était de l'ordre de ceux observés dans le suivi contemporain avec une valeur moyenne de 0,19 et une erreur-type (s) de 0,09, mais toujours plus faible que les indices d'occurrence pour cette espèce au début des années 90 (indice d'occurrence moyen de 0,79; $s = 0,07$). La situation était similaire pour l'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ et l'omisco $\geq 1+$. Pour l'éperlan, l'indice d'occurrence moyen 2019-2024 était de 0,07 ($s = 0,06$), alors qu'il était de 0,46 entre 1989 et 1991 ($s = 0,11$). En ce qui concerne l'omisco, l'indice d'occurrence moyen 2019-2024 était de 0,12 ($s = 0,06$) alors qu'il était de 0,52 entre 1989 et 1991 ($s = 0,18$). L'indice d'occurrence du fouille-roche zébré $\geq 1+$ en 2024 ressemblait à ceux des échantillonnages de 2019 à 2023 et l'intervalle de confiance de l'indice de 2024 chevauchait l'intervalle de confiance de l'indice d'occurrence de cette espèce en 1990. La situation était comparable pour le naseux des rapides $\geq 1+$. Enfin, l'indice d'occurrence de la ouitouche $\geq 1+$ en 2024 était comparable à ceux de toutes les autres années d'échantillonnage, hormis 2020 et 2021 (annexe 6).

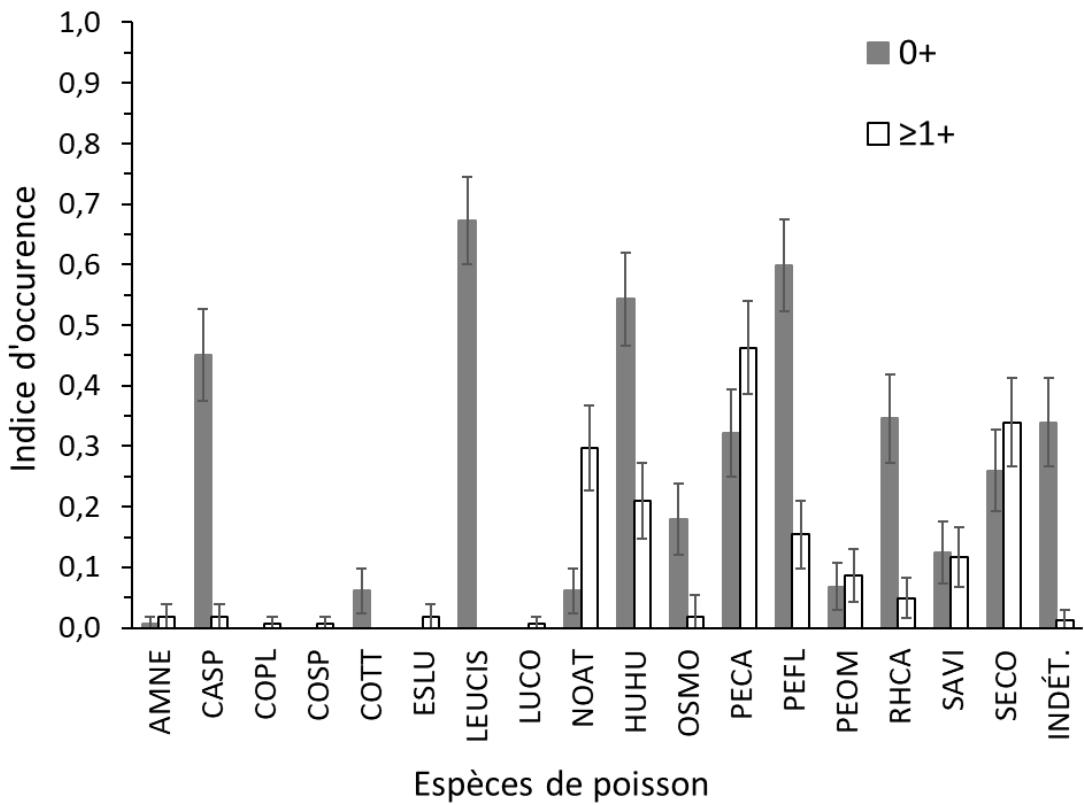


Figure 6 : Indice d'occurrence (\pm intervalle de confiance à 95 %) de l'ensemble des espèces de poissons échantillonnées en zone littorale au lac Saint-Jean en juillet 2024, selon le stade (0+ en gris et $\geq 1+$ en blanc). Voir le tableau 2 pour la liste des abréviations.

Variables environnementales

La température moyenne de l'eau dans la zone littorale du lac Saint-Jean en juillet 2024 était de 21 °C, avec une étendue de valeurs variant entre 17 et 27 °C (tableau 4). La température moyenne de l'eau en juillet cette année était la troisième plus élevée en six ans, après 2023 et 2020 (Lévesque et Sirois 2021; Gagnon *et al.* 2024). Les valeurs des températures minimales et maximales étaient les plus élevées après celles du précédent suivi (c.-à-d. juillet 2023; Gagnon *et al.* 2024). La température de l'eau du littoral entre 5 :00 et 12 :00 était reliée à celle de l'air à l'aéroport de Roberval pour la même période de la journée, quoique le coefficient de détermination de la régression était plus faible que par les années passées, hormis en 2023 ($r^2 = 0,17$; Archives météorologiques d'Environnement Canada, annexe 7).

Tableau 4 : Sommaire de l'étendue des données abiotiques mesurées aux stations d'échantillonnage littoriales du lac Saint-Jean, entre le 2 et le 16 juillet 2024. La température de l'eau est mesurée en degrés Celsius (°C) alors que la turbidité est exprimée en Unité de Turbidité Néphéломétrique (NTU).

	Température (°C)	Turbidité (NTU)
Moyenne	21,03	5,33
Écart type	1,91	6,32
Minimum	17,39	0,00
Maximum	26,62	78,80

La figure 7 montre la répartition des indices de température pour chacune des stations échantillonnées. Ces indices mettent en évidence les stations pour lesquelles la température de l'eau s'éloigne des valeurs attendues. La température était plutôt homogène à l'intérieur de grands secteurs. Par exemple, les stations plus froides qu'attendu étaient principalement situées entre Roberval et Desbiens. La baie de Chambord se démarquait particulièrement avec de plus grands indices négatifs (plus d'écart entre la valeur attendue et la valeur mesurée), contrairement aux dernières années. Les stations plus chaudes qu'attendu se retrouvaient quant à elles le long de la pointe de Saint-Méthode et dans le secteur de Saint-

Henri-de-Taillon. Enfin, il est intéressant de noter que les valeurs de températures étaient moins froides qu'à l'habitude à l'embouchure de la rivière Péribonka.

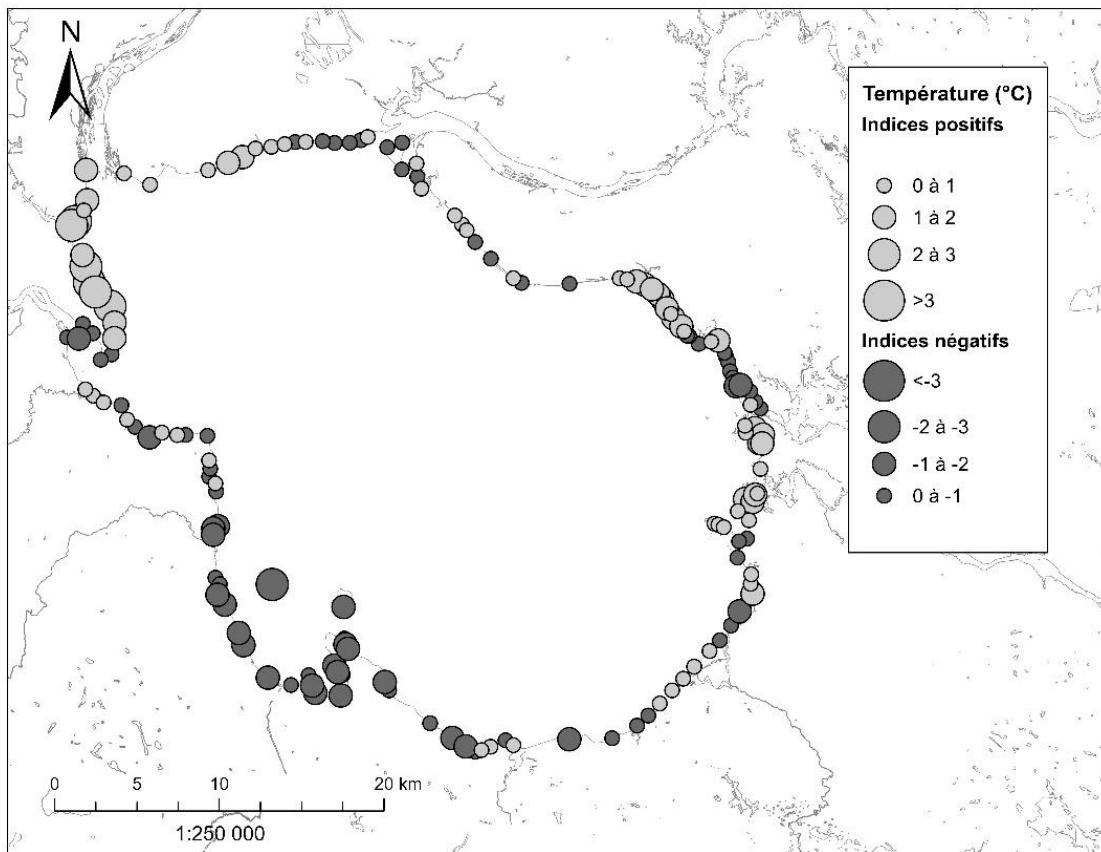


Figure 7 : Représentation de la température de l'eau dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2024, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Les cercles gris clair indiquent les sites dont l'eau était plus chaude qu'attendu (indices positifs, $^{\circ}\text{C}$), alors que les cercles gris foncé décrivent les sites dont l'eau était plus froide qu'attendu (indices négatifs). Plus le cercle est grand, plus la température mesurée s'éloignait de la température attendue.

L'eau des stations échantillonnées en juillet 2024 était généralement claire (tableau 4). La turbidité moyenne était de 5,33 NTU et la grande majorité des stations (137) présentait une turbidité sous 10 NTU. Les stations de la moitié nord du lac Saint-Jean se caractérisaient par des turbidités plus élevées que dans les stations de la moitié sud, exception faite des fortes turbidités mesurées dans les stations de la baie de Chambord (figure 8). Ce patron est observé de manière récurrente depuis 2019. Il arrive cependant que de fortes turbidités

soient mesurées dans le secteur de Saint-Gédéon (c.-à-d. en 2021 et 2022; Lévesque et Sirois 2022; Lévesque *et al.* 2023). Cette année, les stations les plus turbides étaient situées dans le secteur de Vauvert (FF154, 48,5 NTU) et de la Pointe-Taillon (FF141, 26 NTU).

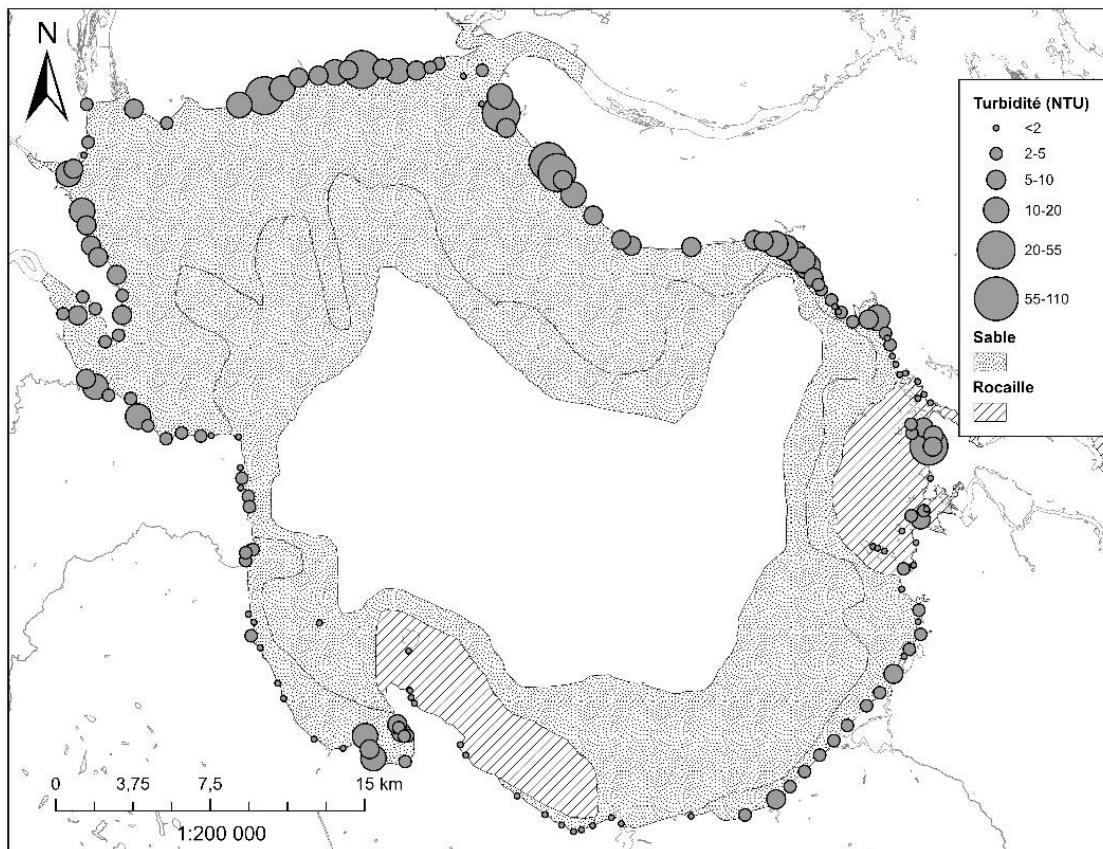


Figure 8 : Turbidité de l'eau (NTU) mesurée dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2024, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Plus le cercle est grand, plus la turbidité est élevée. Les zones pointillées indiquent un substrat de sable alors que les zones hachurées montrent les secteurs rocheux (André Marsan & Associés 1983).

Corrélations entre l'abondance des poissons fourrages et les variables abiotiques

La turbidité, l'indice de température, l'heure et la date de l'échantillonnage ont été corrélés à différentes variables associées à l'abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean (tableau 5). Comme par les années passées, des corrélations positives de diverses intensités ont été mises en évidence entre la turbidité et plusieurs des espèces indicatrices, les plus marquées liant la turbidité à l'abondance du méné à tache noire $\geq 1+$, de la ouitouche $\geq 1+$, du méné émeraude $\geq 1+$ et de l'omisco $\geq 1+$ (respectivement $\rho = 0,55, 0,37, 0,34$, et $0,31$; $p < 0,0001$ pour toutes ces corrélations). Plus généralement, une corrélation existait entre l'abondance des poissons fourrages $\geq 1+$ et la turbidité ($\rho = 0,44$ $p < 0,0001$; figure 9). Cette corrélation entre le total des poissons de plus d'un an et la turbidité a été mise en évidence chaque année depuis 2019 (Lévesque et Sirois 2020; 2021; 2022; Lévesque *et al.* 2023; Gagnon *et al.* 2024). Une corrélation significative, mais de moindre importance était aussi présente entre la turbidité et l'abondance totale des poissons de l'année, ainsi qu'avec l'abondance des perchaudes 0+ ($\rho = 0,26$ $p = 0,0009$ et $\rho = 0,18$ $p = 0,0231$; tableau 5).

Tableau 2 : Corrélations de Spearman significatives entre l'abondance des différentes espèces-stades indicatrices et les variables abiotiques mesurées dans le cadre du suivi de l'abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en juillet 2024.

Variable X	Variable Y	ρ de Spearman	p
<i>Corrélations entre abondance et variable environnementale</i>			
Méné à tache noire $\geq 1+$	Turbidité	0,5448	<,0001
Total des $\geq 1+$	Turbidité	0,4382	<,0001
Ouitouche $\geq 1+$	Turbidité	0,3715	<,0001
Méné à tache noire $\geq 1+$	Indice de température	0,3701	<,0001
Méné émeraude $\geq 1+$	Turbidité	0,3435	<,0001
Ouitouche $\geq 1+$	Indice de température	0,3245	<,0001
Omisco $\geq 1+$	Turbidité	0,3097	<,0001
Total des $\geq 1+$	Indice de température	0,3054	<,0001
Total 0+ et $\geq 1+$	Turbidité	0,2878	0,0002
Total des 0+	Turbidité	0,258	0,0009
Total 0+ et $\geq 1+$	Indice de température	0,2029	0,0096
Méné émeraude $\geq 1+$	Indice de température	0,1911	0,0148
Perchaude 0+	Turbidité	0,1785	0,0231
Naseux des rapides $\geq 1+$	Turbidité	-0,1943	0,0132
<i>Corrélations entre abondance et variable de temporalité</i>			
Méné émeraude $\geq 1+$	Heure	0,2156	0,0059
Méné à tache noire $\geq 1+$	Heure	0,1698	0,0308
Omisco $\geq 1+$	Date	-0,1621	0,0394

Pour une troisième année consécutive, une corrélation positive a été détectée entre les indices de température (la température transformée afin d'éliminer l'effet du temps) et l'abondance des poissons fourrages $\geq 1+$ (figure 10; $\rho = 0,31$; $p <0,0001$; Lévesque *et al.* 2023; Gagnon *et al.* 2024). Cette corrélation était aussi présente pour quelques espèces de poissons d'un an et plus, dont le méné à tache noire ($\rho = 0,37$; $p <0,0001$), la ouitouche ($\rho = 0,32$; $p <0,0001$) et le méné émeraude ($\rho = 0,19$; $p = 0,0148$; tableau 5).

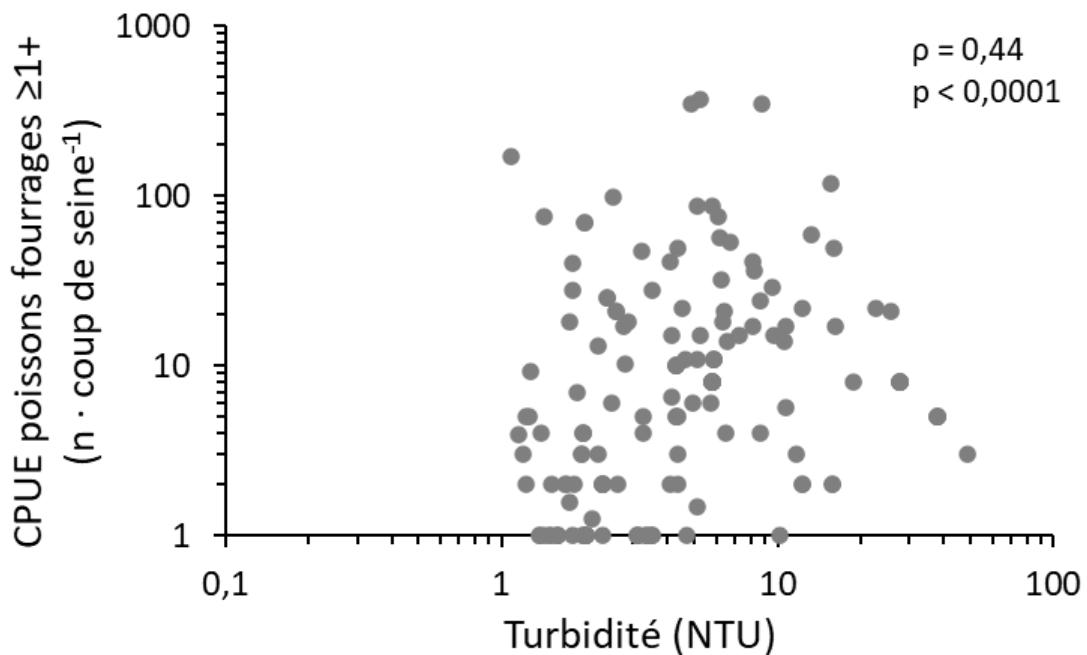


Figure 9 : L'abondance relative du total des poissons fourrages d'un an et plus ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) était positivement corrélée à la turbidité de l'eau de la station (NTU; $\rho = 0,44$; $p < 0,0001$). Prendre note de l'échelle logarithmique des axes.

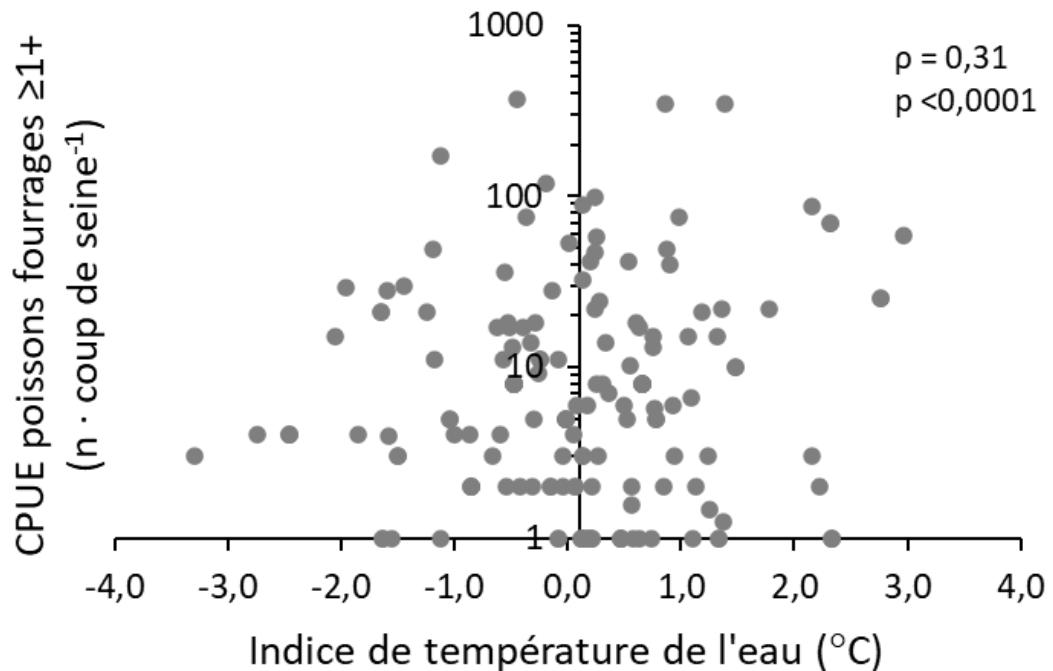


Figure 10 : L'abondance relative du total des poissons fourrages d'un an et plus ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) était positivement corrélée aux indices de température de l'eau (°C; $\rho = 0,31$; $p < 0,0001$). Prendre note de l'échelle logarithmique de l'axe de l'abondance des poissons.

CONCLUSION

L'indice d'abondance relative des $\geq 1+$ (c'est-à-dire de l'ensemble des poissons fourrages d'un an et plus) est retourné en 2024 à des valeurs similaires à celles de 2019, 2020 et 2022. À titre de rappel, l'indice de 2023 constituait le plus faible indice d'abondance relative pour les deux séries de données sur les poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean (c.-à-d. 1989 à 1991 et 2019 à 2024). Cette remontée est principalement attribuable à l'augmentation de l'abondance du méné émeraude et du méné à tache noire. De la même manière, les indices d'occurrence de ces deux espèces indicatrices $\geq 1+$, ainsi que celui de l'éperlan arc-en-ciel, ont augmenté en 2024; alors que les indices d'occurrence des autres espèces sont restés similaires. Globalement, les indices d'abondance relative des poissons fourrages littoraux d'un an et plus du lac Saint-Jean mesurés depuis 2019 fluctuent peu (de 1,7 à 5,8 individus d'un an et plus par coup de seine), mais se maintiennent à des niveaux très bas comparativement aux valeurs de 1989 à 1991 (10,3 à 20,48 individus d'un an et plus par coup de seine).

L'indice d'abondance des 0+, c'est-à-dire de l'ensemble des poissons fourrages de l'année, en 2024 était comparable à celui de 2023 et le troisième plus élevé de la série, après 2020 et 2023. L'indice d'abondance de la perchaude 0+ est demeuré élevé en 2024, alors que celui des catostomidés 0+ a diminué. Cela dit, ces deux espèces indicatrices 0+ ne constituent que 9 % des poissons de l'année capturés.

Les indices d'abondance des poissons 0+ et $\geq 1+$ observés pour l'ensemble des périodes (1989-1991 et 2019-2024) appuient l'hypothèse selon laquelle le recrutement serait faible pour plusieurs espèces de poissons fourrages littoraux : les fortes abondances de poissons fourrages 0+ observées ces dernières années ne semblent pas se répercuter sur l'abondance observée des poissons $\geq 1+$.

Cette année encore, la turbidité de l'eau mesurée dans les stations d'échantillonnage était positivement corrélée à l'abondance des poissons fourrages d'un an et plus mesurée dans ces mêmes stations. La récurrence de ces corrélations dans le temps suggère une véritable signification biologique.

L'échantillonnage des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean réalisé en 2024 constitue la sixième année d'un projet qui s'échelonnera sur neuf ans. Cette précieuse série temporelle qui prend maintenant forme servira d'état de référence du lac Saint-Jean.

RÉFÉRENCES

- André Marsan & Associés. 1983. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Rapport synthèse Tome 1. Le milieu, le phénomène d'érosion et l'analyse de diverses options de gestion des niveaux du lac. Aluminium du Canada Ltée (Alcan). 262 p.
- Auer N.A. 1982. Identification of larval fishes of the Great Lakes basin with emphasis on the Lake Michigan drainage. Great Lakes fishery commission, Ann Arbor, Michigan, 744 p.
- Bouchard L. et Plourde Y. 1995. Suivi de l'impact des travaux de rechargement sur les communautés de poissons fourrages du lac Saint-Jean, résultats des pêches de 1995. Centre écologique du lac Saint-Jean inc., pour Sécal, Programme de stabilisation des berges, 64 p.
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. 2017. Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean 2017-2026. Québec, 170 p.
- Desroches J.-F. 2010. Clé d'identification pratique des poisson d'eau douce du Québec. Techniques de bioécologie, Cégep de Sherbrooke, 80 p.
- Fortin A.-L., Sirois P. et Legault M. 2009. Synthèse et analyse des connaissances sur la ouananiche et l'éperlan arc-en-ciel du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, Laboratoire des sciences aquatiques, et Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 137 p.
- Fuiman L. A. et Werner R.G. 2002. Fishery Science, the unique contributions of early life stages. Blackwell Publishing, 326 p.
- Gagnon R., Lévesque S. et Sirois P. 2024. Diversité et abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 80 p.
- Houde E.D. 2002. Mortality, chapter 3. Dans : Fuiman L. A. et Werner R.G. éds. Fishery Science. Wiley-Blackwell, p. 64.
- Hutchings J. A., Ardren W.R., Barlaup B.T., Bergman E., Clarke K.D., Greenberg L. A., Lake C., Piironen J., Sirois P., Sundt-Hansen L.E. et Fraser D.J. 2019. Life-history variability and conservation status of landlocked Atlantic salmon: an overview. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 76: 1697-1708.

Lefebvre R. 1988. Utilisation de la zone de marnage du lac Saint-Jean par la faune aquatique en 1987. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction régionale du Saguenay-Lac Saint-Jean. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la Faune, Jonquière, 44 p.

Lefebvre R. 1989. Utilisation de la zone de marnage du lac Saint-Jean par la faune aquatique en 1988. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction régionale du Saguenay-Lac Saint-Jean. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la Faune, Jonquière, 44 p.

Lévesque S. et Sirois P. 2020. Abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en 2019. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 56 p.

Lévesque S. et Sirois P. 2021. Abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en 2020. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 59 p.

Lévesque S. et Sirois P. 2022. Abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en 2021. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 65 p.

Lévesque S., Fortin W. et Sirois P. 2023. Abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean en 2022. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 75 p.

Massé H. et Leclerc J. 2015. Clef d'identification des cyprinidés du Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Longueuil, Québec, 24 p.

Ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques. 2017. Rapport d'analyse environnementale pour le programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean 2018-2027 sur le territoire des municipalités régionales de comté de Lac-Saint-Jean-Est, Maria-Chapdelaine et Le Domaine-du-Roy. Dossier 3211-02-001. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. Direction de l'évaluation environnementale des projets hydriques et industriels, Québec, 57 p.

Page L.M., Bemis K.E., Dowling T.E., Espinosa-Pérez H.S., Findley L.T., Gilbert C.R., Hartel K. E., Lea R.N., Mandrak N.E., Neighbors M.A., Schmitter-Soto J.J. et Walker H.J.J. 2023. Common and Scientific Names of Fishes from the United States, Canada, and Mexico, 8th edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 435 p.

Plourde-Lavoie P. et Sirois P. 2016a. Revue et synthèse de la littérature scientifique sur la reproduction et les habitats des poissons fourrages de la zone littorale du lac Saint-Jean. Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, 124 p.

Plourde-Lavoie P. et Sirois P. 2016b. Cartographie des habitats de fraie potentiels des poissons fourrages de la zone littorale du lac Saint-Jean. 11 p.

Plourde-Lavoie P. et Sirois P. 2016c. Suivi des poissons fourrages en zone littorale au lac Saint-Jean : analyses de puissance à partir des données des échantillonnages de 1989 à 1995. 59 p.

Quinn G.P. et Keough M.J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.

Scott W.B. et Crossman E.J. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Ottawa, 1026 p.

Valentine M. 1989. Étude de la densité et de la répartition de la faune ichthyenne et benthique du lac St-Jean. Le Centre Écologique du Lac St-Jean inc., Saint-Félicien, 49 p.

Valentine M. 1990. Étude de la densité et de la répartition de la faune ichthyenne et benthique du lac St-Jean. Centre Écologique du Lac St-Jean inc., Saint-Félicien, 47 p.

Valentine M. 1991. Étude de la densité et de la répartition de la faune ichthyenne du lac Saint-Jean 1991. Le Centre Écologiques du lac St-Jean inc., Saint-Félicien, 39 p.

ANNEXES

Annexe 1 : Coordonnées des 162 stations d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux autour du lac Saint-Jean. Les coordonnées de certaines stations ont été légèrement ajustées dans certains cas en fonction des conditions rencontrées sur le site.

Station	Latitude	Longitude
FF001	48,724439	-72,34324504
FF002	48,70788046	-72,34094283
FF003	48,70214	-72,34328
FF004	48,69595	-72,34971
FF005	48,69361	-72,35271
FF006	48,67778	-72,34246
FF007	48,67150137	-72,33905828
FF008	48,66275484	-72,33537744
FF009	48,6579	-72,33017
FF010	48,65055046	-72,31734757
FF011	48,64167298	-72,31288302
FF012	48,63310716	-72,31238132
FF013	48,62419	-72,31401
FF014	48,62103397	-72,32259597
FF015	48,63514	-72,33036
FF016	48,64008	-72,33908
FF017	48,63187	-72,34175
FF018	48,63224	-72,35147
FF019	48,60437	-72,33396
FF020	48,601102	-72,32746
FF021	48,59766	-72,31849
FF022	48,59669936	-72,30370399
FF023	48,589	-72,29823
FF024	48,58529	-72,29139
FF025	48,57994	-72,27902
FF026	48,58286	-72,26892
FF027	48,58198	-72,25624
FF028	48,58236	-72,24934
FF029	48,58244	-72,23132
FF030	48,56904	-72,22894
FF031	48,56449	-72,22754
FF032	48,56014	-72,228
FF033	48,55666	-72,22264
FF034	48,55221	-72,22167
FF035	48,5335065	-72,21772295
FF036	48,53328	-72,21875
FF037	48,53198	-72,22244

Station	Latitude	Longitude
FF038	48,52853106	-72,22233915
FF039	48,50513396	-72,21863003
FF040	48,50166	-72,21472
FF041	48,50294	-72,17147
FF042	48,49575	-72,21606
FF043	48,49063	-72,20967
FF044	48,47554	-72,19702
FF045	48,46894	-72,19258
FF046	48,4519	-72,17113
FF047	48,44853	-72,15171
FF048	48,45435	-72,13768
FF049	48,44877	-72,13427
FF050	48,44490898	-72,13147097
FF051	48,44415	-72,11043
FF052	48,45555	-72,10952
FF053	48,45525	-72,11182
FF054	48,45687	-72,1139
FF055	48,45886501	-72,11572398
FF056	48,46028	-72,11684
FF057	48,49263	-72,11176
FF058	48,4754	-72,10974
FF059	48,4722569	-72,10862728
FF060	48,46985	-72,10626
FF061	48,45274	-72,07465
FF062	48,44826	-72,07073
FF063	48,431494	-72,03568
FF064	48,42396	-72,01666
FF065	48,41971	-72,00547
FF066	48,41715	-71,99734
FF067	48,41811617	-71,99221336
FF068	48,42017	-71,98497
FF069	48,42409177	-71,9728408
FF070	48,42167	-71,96621
FF071	48,42638948	-71,92044317
FF072	48,42805392	-71,88509245
FF073	48,43553957	-71,86506142
FF074	48,44143537	-71,85636384
FF075	48,44825001	-71,84726402
FF076	48,45575576	-71,83770565
FF077	48,46241473	-71,82895775

Station	Latitude	Longitude
FF078	48,46928	-71,82042
FF079	48,47834	-71,80834
FF080	48,48435	-71,80019
FF081	48,49274	-71,79161
FF082	48,50070303	-71,78506996
FF083	48,50397	-71,78189
FF084	48,51067	-71,77495
FF085	48,51612	-71,77698
FF086	48,52124	-71,77682
FF087	48,53008	-71,7888
FF088	48,539	-71,7882
FF089	48,54076	-71,78169
FF090	48,54637	-71,8014
FF091	48,54751	-71,80591
FF092	48,54816	-71,80912
FF093	48,55078	-71,78077
FF094	48,55548	-71,79034
FF095	48,56094201	-71,77842404
FF096	48,56238797	-71,78467602
FF097	48,56487	-71,77659
FF098	48,56566	-71,77483
FF099	48,57917	-71,77317
FF100	48,59313	-71,77268
FF101	48,59328	-71,7752
FF102	48,59857	-71,78672
FF103	48,60247401	-71,78760298
FF104	48,60128696	-71,779353
FF105	48,59798	-71,77254
FF106	48,61226	-71,7755
FF107	48,61579	-71,77993
FF108	48,61399	-71,78387
FF109	48,62129	-71,78457
FF110	48,62459	-71,79297
FF111	48,62389	-71,79663
FF112	48,62837	-71,79944
FF113	48,63184786	-71,80198384
FF114	48,63681	-71,8039
FF115	48,63971899	-71,80594156
FF116	48,64183	-71,8073
FF117	48,64834	-71,81294

Station	Latitude	Longitude
FF118	48,6475	-71,81875
FF119	48,64608256	-71,82916703
FF120	48,65002	-71,83724
FF121	48,65025	-71,83893
FF122	48,65249	-71,84155
FF123	48,65519	-71,844
FF124	48,6595	-71,85103
FF125	48,66167	-71,85313
FF126	48,6646095	-71,85665674
FF127	48,66960863	-71,86075408
FF128	48,67213	-71,86429
FF129	48,67479	-71,86989
FF130	48,67711	-71,87604
FF131	48,678578	-71,88290597
FF132	48,67951	-71,89073
FF133	48,67988463	-71,89699468
FF134	48,67553	-71,93832
FF135	48,67481	-71,97794
FF136	48,67718	-71,98489
FF137	48,68721	-72,00424
FF138	48,69584	-72,01791
FF139	48,70215	-72,02558
FF140	48,70517	-72,02961
FF141	48,70988	-72,03587
FF142	48,72366563	-72,06469752
FF143	48,73005202	-72,06853101
FF144	48,73723	-72,06985
FF145	48,73364	-72,08172
FF146	48,7453	-72,09477
FF147	48,7483	-72,08247
FF148	48,75037786	-72,11132835
FF149	48,74848	-72,11702
FF150	48,7467911	-72,12598005
FF151	48,74626	-72,13858
FF152	48,74688	-72,14844
FF153	48,74605	-72,16248
FF154	48,74561	-72,17131
FF155	48,743714	-72,181952
FF156	48,74236723	-72,19070949
FF157	48,74100537	-72,20384409

Station	Latitude	Longitude
FF158	48,73589274	-72,21429213
FF159	48,7323785	-72,22582747
FF160	48,72778	-72,24219
FF161	48,718171	-72,289616
FF162	48,72365	-72,31174

Annexe 2 : Liste des espèces indicatrices et de leur stade, telles qu'identifiées par Plourde-Lavoie et Sirois (2016c) d'après les données des échantillonnages des poissons fourrages littoraux du début des années 1990.

Abréviation	Latin	Nom commun	Stades	
			0+	≥1+
CASP	<i>Catostomus sp.</i>	Catostomes	Oui	
PEFL	<i>Perca flavescens</i>	Perchaude	Oui	
NOAT	<i>Notropis atherinoides</i>	Méné émeraude	Oui	
HUHU*	<i>Hudsonius hudsonius*</i>	Méné à tache noire	Oui	
OSMO	<i>Osmerus mordax</i>	Éperlan arc-en-ciel	Oui	
PECA	<i>Percina caprodes</i>	Fouille-roche zébré	Oui	
PEOM	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	Omisco	Oui	
RHCA	<i>Rhinichthys cataractae</i>	Naseux des rapides	Oui	
SECO	<i>Semotilus corporalis</i>	Ouitouche	Oui	

**Notropis hudsonius* est dorénavant classé comme *Hudsonius hudsonius* selon la 8^{ème} édition du *Common and Scientific Names of Fishes from the United States, Canada, and Mexico* de l'American Fisheries Society (Page *et al.* 2023).

Annexe 3 : Illustration conceptuelle de la courbe de survie d'une cohorte de poisson d'eau salée, de l'œuf à l'adulte (tiré de Houde 2002). Le taux de mortalité associé aux poissons d'eau douce est comparativement plus faible, mais reste substantiel (96,4 % de la cohorte ne survit pas au stade larvaire plutôt que 99,71 % en moyenne pour les espèces marines).

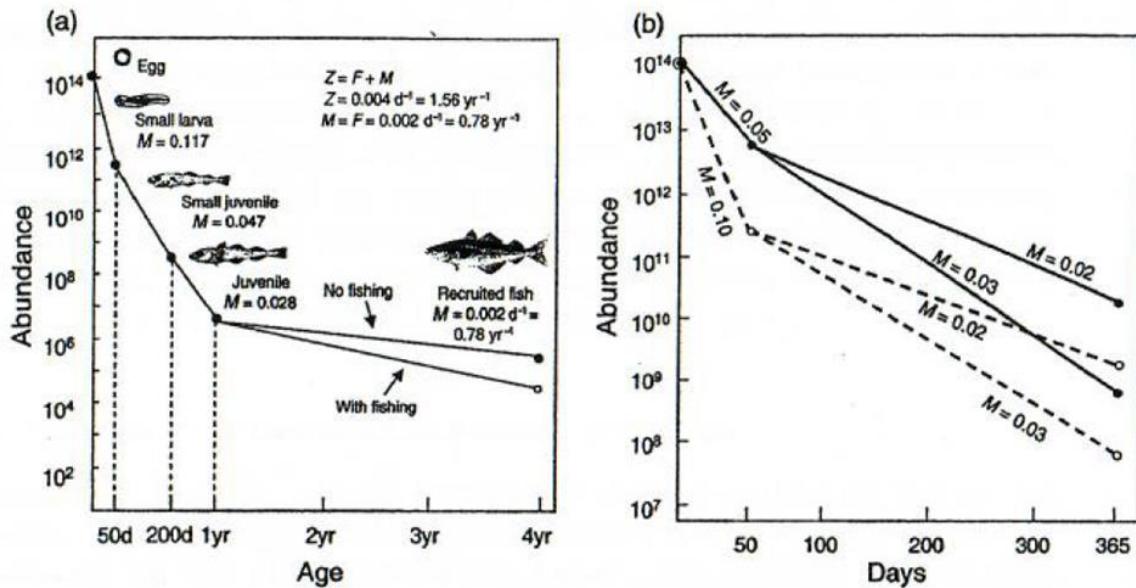
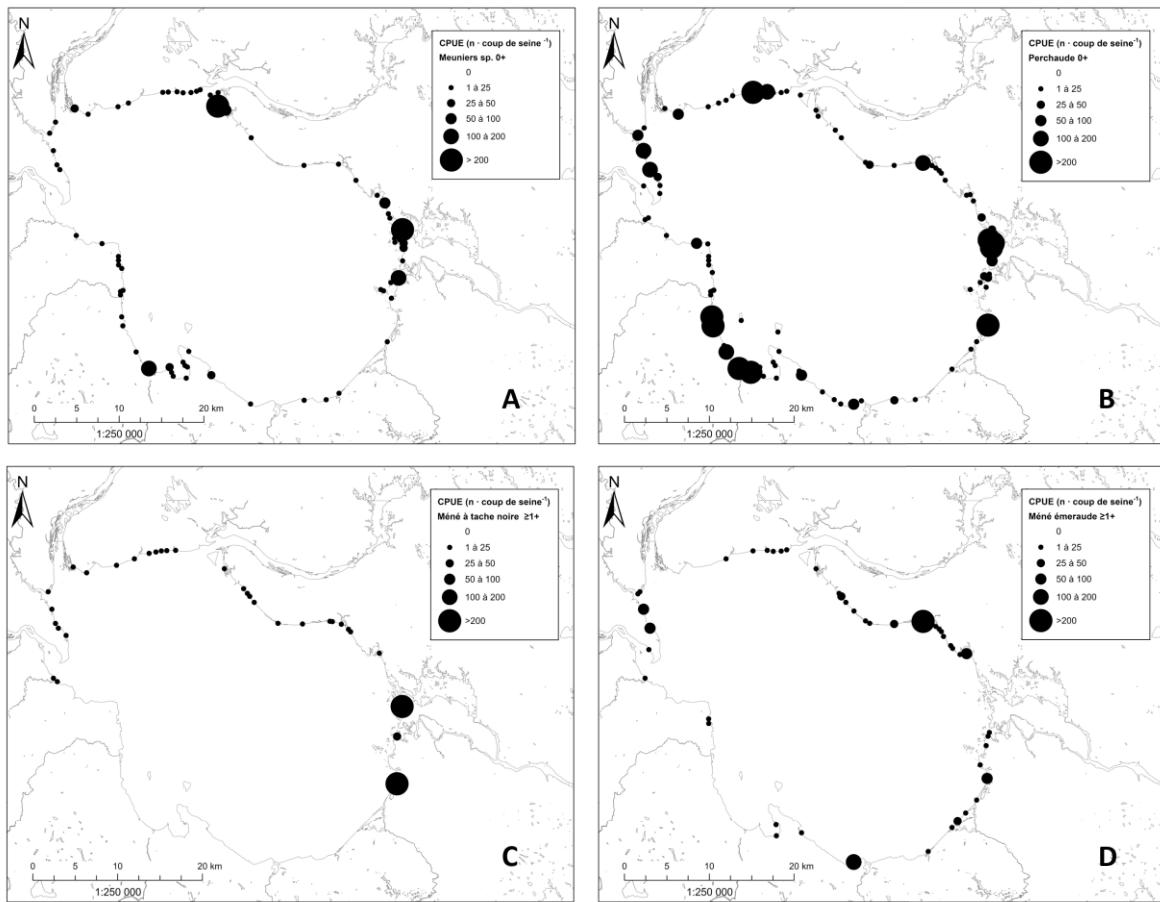
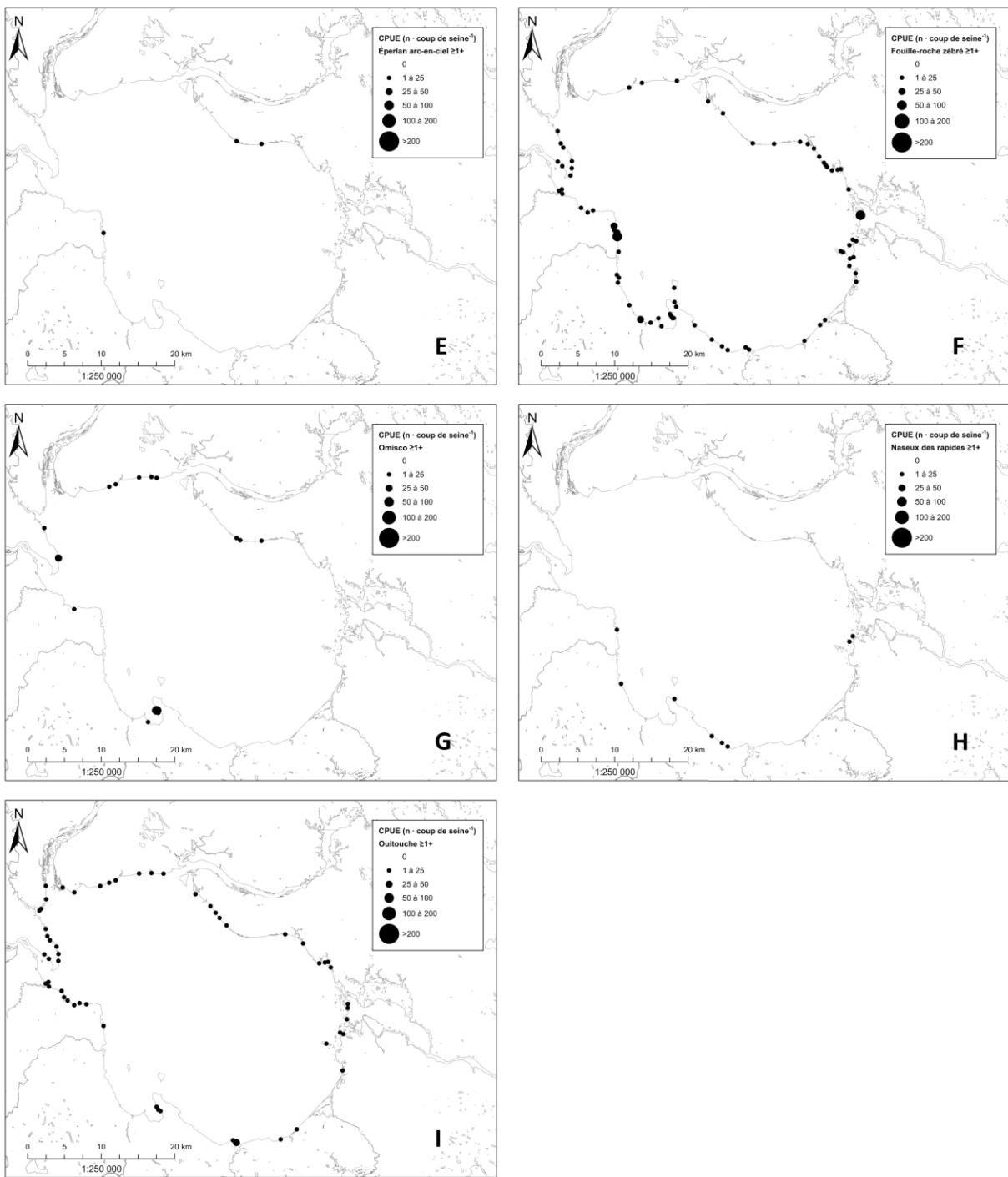


Figure 3.2 Conceptual illustrations of survivorship in a fish cohort from the egg stage through recruited stages. (a) Stage-specific mortality rates for four designated life stages. Effects of fishing are illustrated for the recruited stage. (b) Effects on survival of variability in mortality rates during the larval stage (0–50 days) and in the juvenile stage (50–365 days). Order-of-magnitude variability in survival results from modest changes in mortality rates (M = instantaneous natural mortality, F = instantaneous fishing mortality, Z = instantaneous total mortality).

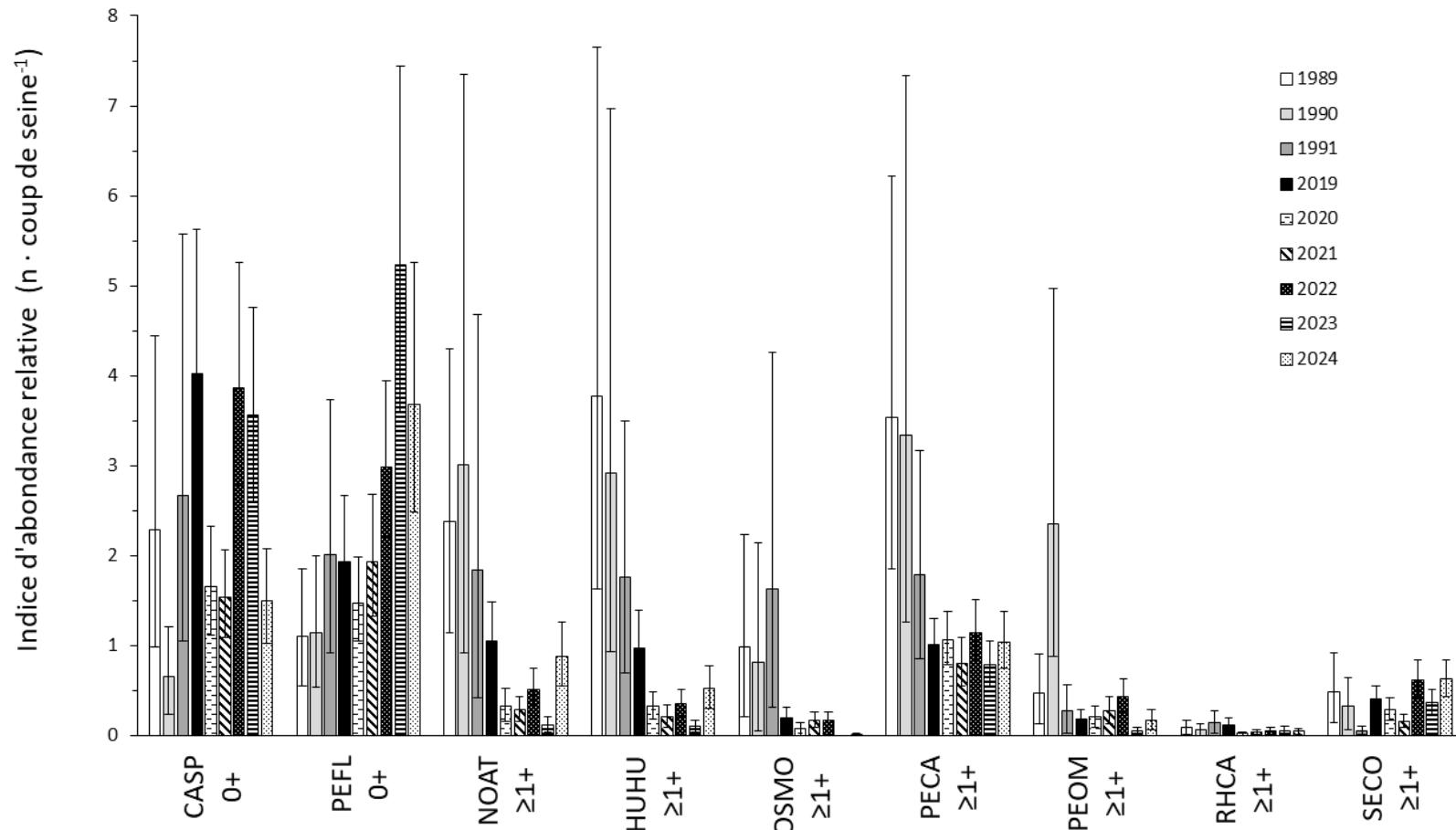
Annexe 4 : Abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées en juillet 2024 dans les stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé pour (A) les catostomidés de l'année, (B) la perchaude de l'année, (C) le méné à tache noire d'un an et plus, (D) le méné émeraude d'un an et plus, (E) l'éperlan arc-en-ciel d'un an et plus, (F) le fouille-roche zébré d'un an et plus, (G) l'omisco d'un an et plus, (H) le naseux des rapides d'un an et plus et (I) la ouïtouche d'un an et plus. Les stations sans poisson de l'espèce visée ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures.



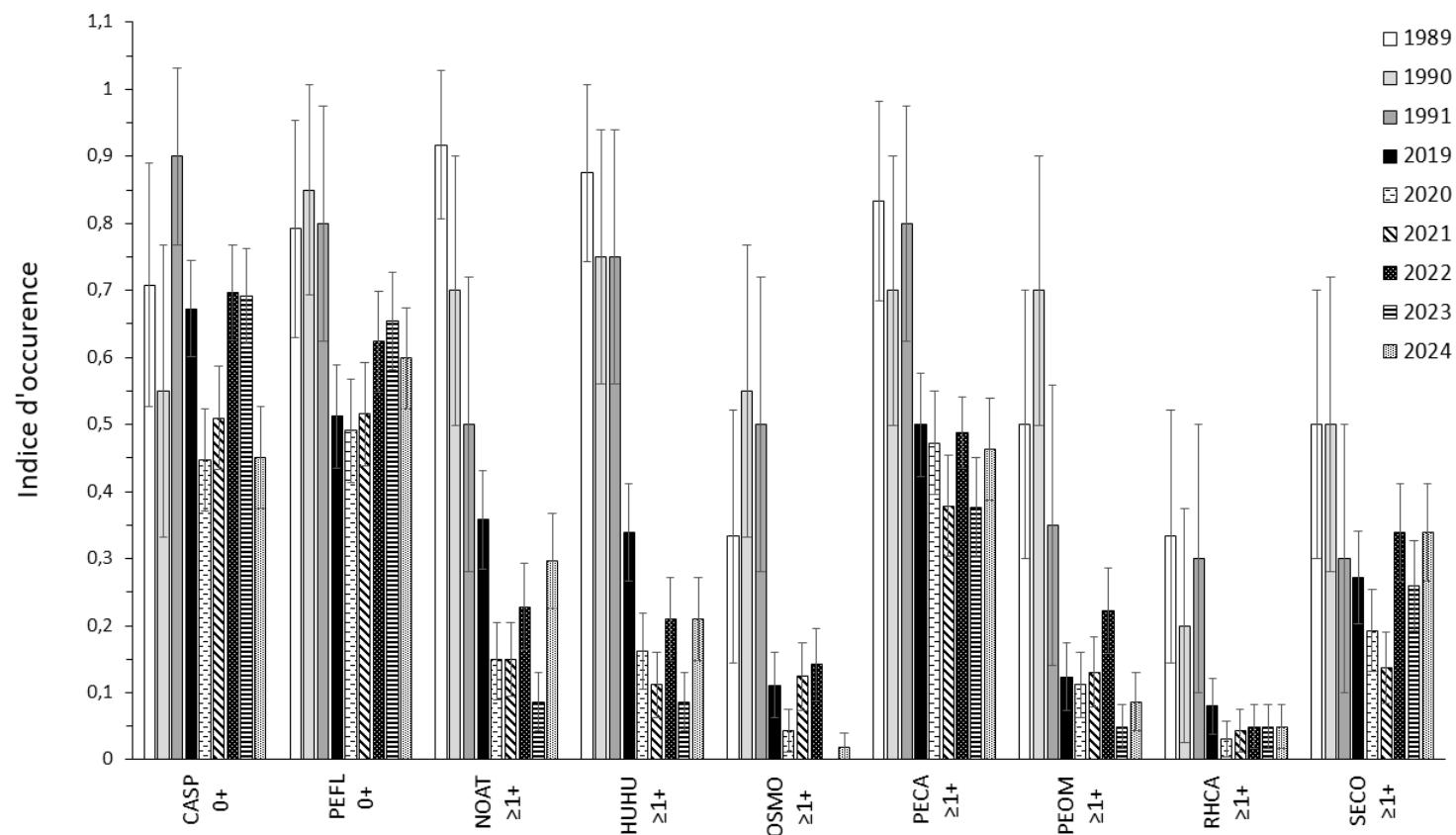
Annexe 4 (suite) :



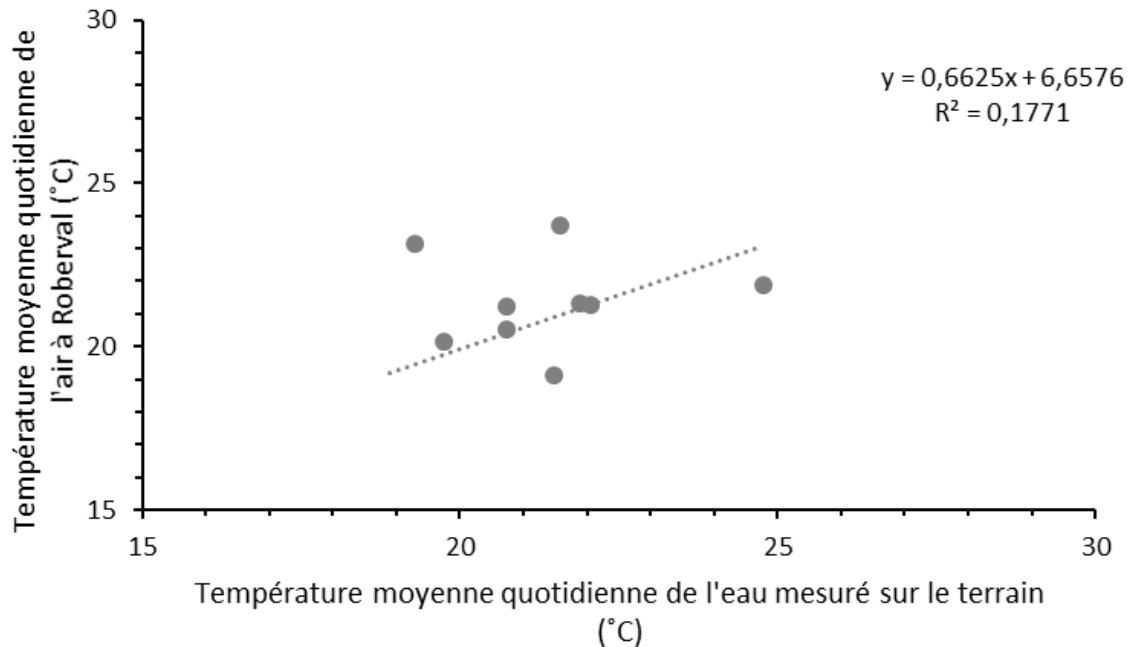
Annexe 5 : Comparaison de l'indice d'abondance relative des espèces indicatrices des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre les échantillonnages de 2019 à 2024 et ceux de 1989 à 1991. Le nombre moyen (moyenne géométrique) de poissons capturés par coup de seine uniformisé (\pm intervalle de confiance à 95 %) est indiqué pour chaque catégorie (annexe 2). Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes.



Annexe 6 : Comparaison de l'indice d'occurrence (\pm intervalle de confiance à 95 %) des espèces indicatrices des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre l'échantillonnage de 2024, 2023, 2022, 2021, 2020 (hachurés ou pointillés), 2019 (noir) et ceux de 1989 à 1991 (tons de gris). Les données récoltées avant 2019 ont été standardisées par unité de surface afin de les comparer aux données actuelles, néanmoins ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence puisque les données proviennent d'une seine et d'une méthode de capture différentes. Consulter l'annexe 2 pour les abréviations.



Annexe 7 : Relation entre la température moyenne quotidienne de l'eau des stations littorales mesurée entre 5 :00 et 12 :00 du 2 au 16 juillet 2024 au lac Saint-Jean et celle de l'air, pour la même période, mesurée à l'aéroport de Roberval (Archives météorologiques d'Environnement Canada).



Annexe 8 : Données brutes du décompte et de l'identification des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean, du 2 au 16 juillet 2024, présentées en deux tableaux : les poissons de l'année (0+) capturés et les poissons d'un an et plus ($\geq 1+$) capturés. En cas de sous-échantillonnage du coup de seine sur le terrain (Lévesque et Sirois 2020) ou fractionnement de l'échantillon en laboratoire (partiteur de Folsom ou Motoda selon la taille des larves), le nombre indiqué correspond à une estimation du nombre total dans la seine. Les abréviations pour chaque espèce sont dans le tableau 2. Contactez la Chaire de recherche sur les espèces aquatiques exploitées au besoin.

0+ seulement												
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantillonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique	Sous-échantillon (terrain)	Fractionnement (labo)	Échantillon entier
4 juillet 2024	FF001	165,00	19,96	2,81	0	0	0	2				X
4 juillet 2024	FF002	187,50	20,24	3,35	2	0	0	58				X
4 juillet 2024	FF003	187,50	20,12	-0,79	0	5	0	0				X
4 juillet 2024	FF004	187,50	21,93	9,60	1	2	0	63				X
4 juillet 2024	FF005	187,50	21,71	16,24	0	66	2	26				X
4 juillet 2024	FF006	187,50	20,98	15,68	4	145	8	577			X	
9 juillet 2024	FF007	187,50	22,68	5,09	0	1	0	0				X
9 juillet 2024	FF008	187,50	22,82	8,24	1	0	0	14				X
9 juillet 2024	FF009	187,50	22,68	6,05	1	111	0	130				X
9 juillet 2024	FF010	187,50	23,16	6,29	0	33	0	24	X			
9 juillet 2024	FF011	187,50	22,60	4,34	0	14	0	16				X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
9 juillet 2024	FF012	187,50	22,46	5,27	0	16	0	16			X
3 juillet 2024	FF013	187,50	20,08	3,50	0	0	0	25			X
3 juillet 2024	FF014	187,50	19,65	2,65	0	0	0	55			X
3 juillet 2024	FF015	187,50	19,61	4,92	0	0	0	48			X
3 juillet 2024	FF016	187,50	19,80	4,30	0	1	0	5			X
3 juillet 2024	FF017	187,50	19,23	7,08	0	0	0	178			X
3 juillet 2024	FF018	142,50	19,94	4,12	0	0	0	11			X
3 juillet 2024	FF019	187,50	20,72	7,27	0	1	0	13			X
3 juillet 2024	FF020	187,50	21,22	12,27	0	0	0	72			X
3 juillet 2024	FF021	187,50	21,04	4,52	0	3	0	5			X
3 juillet 2024	FF022	187,50	20,89	2,49	0	0	1	3			X
3 juillet 2024	FF023	187,50	21,29	11,62	12	4	0	586	X		
3 juillet 2024	FF024	187,50	20,97	4,34	0	0	0	15			X
3 juillet 2024	FF025	187,50	19,45	2,86	0	0	1	69			X
12 juillet 2024	FF026	187,50	21,68	2,77	0	0	1	24			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
12 juillet 2024	FF027	187,50	21,20	2,04	1	0	0	23			X
12 juillet 2024	FF028	187,50	21,19	1,84	0	51	0	94			X
12 juillet 2024	FF029	187,50	20,97	1,63	0	1	2	90			X
2 juillet 2024	FF030	187,50	20,18	1,97	1	4	6	162			X
2 juillet 2024	FF031	187,50	19,92	3,23	3	5	0	92			X
2 juillet 2024	FF032	187,50	20,91	1,77	1	3	1	6			X
5 juillet 2024	FF033	187,50	18,61	4,10	4	0	72	1396		X	
5 juillet 2024	FF034	187,50	18,50	2,53	0	19	24	857		X	
5 juillet 2024	FF035	187,50	18,36	2,32	0	7	0	10			X
5 juillet 2024	FF036	187,50	17,74	3,06	2	6	0	490		X	
5 juillet 2024	FF037	187,50	17,95	2,13	2	4	12	414		X	
5 juillet 2024	FF038	187,50	17,72	3,43	1	1	0	8			X
12 juillet 2024	FF039	187,50	21,45	-0,57	2	1620	0	293		X	
12 juillet 2024	FF040	187,50	21,11	1,97	0	35	0	15			X
10 juillet 2024	FF041	187,50	20,21	1,69	0	1	0	11			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
10 juillet 2024	FF042	187,50	21,44	2,25	18	1079	0	304		X	
9 juillet 2024	FF043	187,50	18,26	1,49	0	0	0	90			X
9 juillet 2024	FF044	187,50	18,34	1,41	0	10	0	338		X	
9 juillet 2024	FF045	187,50	18,96	1,80	9	142	0	847	X	X	
9 juillet 2024	FF046	187,50	19,27	1,81	160	2360	0	91600			X
9 juillet 2024	FF047	187,50	20,15	1,43	0	213	0	0			X
9 juillet 2024	FF048	187,50	20,07	12,25	33	1	0	19			X
9 juillet 2024	FF049	187,50	19,44	6,15	9	0	0	2			X
9 juillet 2024	FF050	187,50	19,62	15,79	13	3	0	27			X
9 juillet 2024	FF051	187,50	20,35	3,26	2	1	0	8			X
10 juillet 2024	FF052	187,50	20,46	4,36	3	0	0	6			X
10 juillet 2024	FF053	187,50	20,48	4,36	0	0	0	3			X
10 juillet 2024	FF054	187,50	20,29	6,26	16	5	0	51			X
10 juillet 2024	FF055	187,50	20,94	4,70	0	0	2	34			X
10 juillet 2024	FF056	187,50	20,77	5,10	19	10	0	14			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
10 juillet 2024	FF057	187,50	21,04	1,39	0	5	13	60			X
10 juillet 2024	FF058	187,50	21,46	1,94	0	0	0	0			X
10 juillet 2024	FF059	187,50	20,81	1,49	2	1	0	4			X
10 juillet 2024	FF060	187,50	20,41	1,38	0	0	0	3			X
4 juillet 2024	FF061	112,50	18,17	1,52	0	1	0	0			X
4 juillet 2024	FF062	142,50	19,14	1,28	22	47	0	7			X
4 juillet 2024	FF063	187,50	18,61	1,22	0	4	0	8			X
4 juillet 2024	FF064	142,50	18,27	1,15	0	2	0	0			X
4 juillet 2024	FF065	187,50	17,97	1,97	1	5	0	4			X
4 juillet 2024	FF066	187,50	18,79	1,36	0	0	0	1			X
12 juillet 2024	FF067	187,50	22,53	1,42	0	0	0	198		X	
12 juillet 2024	FF068	187,50	22,91	1,09	0	60	0	0	X		
12 juillet 2024	FF069	187,50	22,22	1,26	0	10	0	1			X
12 juillet 2024	FF070	157,50	23,69	2,00	0	0	0	1			X
4 juillet 2024	FF071	187,50	17,42	1,53	1	25	0	0			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
4 juillet 2024	FF072	187,50	17,94	2,23	6	5	0	8			X
4 juillet 2024	FF073	187,50	18,48	6,50	7	0	0	3			X
4 juillet 2024	FF074	187,50	18,69	3,10	0	0	2	1			X
8 juillet 2024	FF075	112,50	18,80	2,38	0	0	0	40			X
8 juillet 2024	FF076	187,50	18,92	3,12	0	0	0	1			X
8 juillet 2024	FF077	187,50	19,22	4,61	0	5	5	30			X
8 juillet 2024	FF078	187,50	19,94	3,49	0	0	0	26			X
8 juillet 2024	FF079	187,50	20,79	2,61	0	0	1	1			X
8 juillet 2024	FF080	187,50	21,04	4,30	0	1	0	3			X
8 juillet 2024	FF081	187,50	21,10	5,86	1	1	0	2			X
8 juillet 2024	FF082	187,50	21,27	1,83	0	0	0	3			X
8 juillet 2024	FF083	187,50	22,82	3,69	0	1	0	1			X
8 juillet 2024	FF084	97,50	26,33	4,86	0	698	0	4			X
8 juillet 2024	FF085	187,50	25,97	1,42	0	0	0	3			X
11 juillet 2024	FF086	187,50	22,45	2,64	0	0	0	5			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
11 juillet 2024	FF087	187,50	21,98	1,81	0	0	0	5			X
3 juillet 2024	FF088	187,50	20,76	3,47	2	0	1	26			X
3 juillet 2024	FF089	187,50	21,04	1,71	0	0	0	13			X
3 juillet 2024	FF090	187,50	20,58	1,82	1	0	0	4			X
3 juillet 2024	FF091	187,50	20,66	1,22	2	1	0	3			X
3 juillet 2024	FF092	120,00	20,80	1,77	0	0	0	0			X
3 juillet 2024	FF093	187,50	21,61	1,87	0	2	0	0			X
3 juillet 2024	FF094	187,50	20,78	1,19	20	4	1	6			X
3 juillet 2024	FF095	187,50	22,08	6,16	154	33	6	259		X	
3 juillet 2024	FF096	187,50	22,12	3,26	22	32	0	0			X
3 juillet 2024	FF097	187,50	22,10	4,08	7	4	0	114			X
3 juillet 2024	FF098	187,50	21,40	1,72	0	0	0	1			X
11 juillet 2024	FF099	187,50	22,43	1,52	14	70	0	112		X	
11 juillet 2024	FF100	187,50	23,00	5,22	30	129	0	51			X
11 juillet 2024	FF101	187,50	22,85	38,13	4	788	0	48		X	

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
11 juillet 2024	FF102	142,50	22,03	3,49	1	0	0	20			X
11 juillet 2024	FF103	187,50	21,62	3,32	2	1	1	9			X
11 juillet 2024	FF104	187,50	22,30	5,78	6	861	0	52			X
11 juillet 2024	FF105	187,50	21,99	5,78	35	478	2	42			X
11 juillet 2024	FF106	187,50	20,24	1,67	530	40	0	1260	X		
11 juillet 2024	FF107	187,50	20,17	1,37	0	0	0	39			X
11 juillet 2024	FF108	172,50	20,54	0,74	0	0	40	248			X
11 juillet 2024	FF109	187,50	20,08	1,00	0	0	4	944		X	
11 juillet 2024	FF110	187,50	20,06	0,75	0	32	240	10080		X	
11 juillet 2024	FF111	187,50	20,33	-0,79	3	0	2	27			X
11 juillet 2024	FF112	187,50	20,82	0,94	1	0	0	0			X
11 juillet 2024	FF113	187,50	21,27	1,60	0	0	16	43			X
11 juillet 2024	FF114	187,50	21,95	2,11	4	0	4	16			X
11 juillet 2024	FF115	187,50	22,14	1,58	69	0	3	15			X
12 juillet 2024	FF116	187,50	20,88	4,12	1	1	0	11			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
12 juillet 2024	FF117	127,50	22,66	13,21	0	15	0	1			X
12 juillet 2024	FF118	187,50	22,52	5,77	1	1	2	33			X
12 juillet 2024	FF119	187,50	21,97	4,28	0	0	28	1284		X	
12 juillet 2024	FF120	187,50	21,75	3,24	0	0	0	4			X
12 juillet 2024	FF121	187,50	21,58	-0,78	0	0	1	2			X
12 juillet 2024	FF122	187,50	21,64	-0,76	0	0	0	11			X
10 juillet 2024	FF123	187,50	23,80	2,40	0	0	1	13			X
10 juillet 2024	FF124	142,50	24,21	3,10	0	0	3	39			X
10 juillet 2024	FF125	150,00	23,10	2,12	2	4	0	12			X
10 juillet 2024	FF126	127,50	23,41	5,08	0	0	3	33			X
10 juillet 2024	FF127	187,50	24,09	15,99	0	2	368	2499		X	
10 juillet 2024	FF128	165,00	23,85	10,64	0	8	20	297		X	
10 juillet 2024	FF129	187,50	23,46	15,85	0	9	32	63			X
10 juillet 2024	FF130	187,50	23,46	10,55	0	4	120	777		X	
10 juillet 2024	FF131	187,50	23,34	10,12	1	0	26	242			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
2 juillet 2024	FF132	187,50	21,30	8,80	0	148	0	27	X		
2 juillet 2024	FF133	187,50	20,84	9,71	0	28	0	158	X		
2 juillet 2024	FF134	187,50	18,22	8,16	1	4	0	27			X
2 juillet 2024	FF135	187,50	18,08	6,59	0	34	264	2544		X	
2 juillet 2024	FF136	187,50	18,61	6,40	0	13	7	96			X
16 juillet 2024	FF137	187,50	24,74	8,15	0	0	0	8			X
16 juillet 2024	FF138	187,50	25,53	10,70	0	0	0	5			X
16 juillet 2024	FF139	187,50	26,15	6,72	1	5	0	15			X
16 juillet 2024	FF140	187,50	26,59	22,57	0	0	5	64			X
16 juillet 2024	FF141	187,50	26,15	25,56	0	1	2	19			X
16 juillet 2024	FF142	187,50	26,25	5,69	0	14	0	58			X
16 juillet 2024	FF143	187,50	23,95	27,64	100	1	0	858		X	
16 juillet 2024	FF144	90,00	24,86	12,57	10	0	23	78			X
16 juillet 2024	FF145	112,50	22,66	1,67	220	0	0	896		X	
5 juillet 2024	FF146	150,00	17,98	1,10	4	1	1	4			X

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
5 juillet 2024	FF147	187,50	17,96	2,11	5	0	4	15			X
8 juillet 2024	FF148	187,50	19,66	2,35	11	0	0	84			X
8 juillet 2024	FF149	187,50	19,82	2,31	15	1	0	208			X
8 juillet 2024	FF150	187,50	19,98	8,69	23	2	0	167			X
8 juillet 2024	FF151	187,50	20,71	18,79	3	9	3	45			X
8 juillet 2024	FF152	187,50	21,24	8,65	8	125	5	168			X
16 juillet 2024	FF153	187,50	23,05	48,54	2	59	0	93			X
8 juillet 2024	FF154	187,50	23,65	8,38	21	332	2	173	X	X	
16 juillet 2024	FF155	187,50	22,56	12,99	0	11	15	25	X		
5 juillet 2024	FF156	187,50	20,13	6,52	0	0	5	49	X		
5 juillet 2024	FF157	187,50	20,15	5,60	0	2	3	32			X
5 juillet 2024	FF158	187,50	20,25	10,92	0	7	102	124	X		
5 juillet 2024	FF159	187,50	20,07	22,15	19	2	8	14			X
5 juillet 2024	FF160	187,50	19,87	15,74	4	3	3	101			X
5 juillet 2024	FF161	187,50	19,10	3,83	8	54	0	540		X	

0+ seulement											
Date (jj-mois-aaaa)	Station	Surface échantil- lonnée (m ²)	Temp (°C)	Turbidité (NTU)	CASP	PEFL	INDET	AUTRES *	Remarque méthodologique		
									Sous- échantillon (terrain)	Fraction- nement (labo)	Échantillo n entier
4 juillet 2024	FF162	187,50	19,62	5,62	36	19	0	348		X	

*Tous les poissons de l'année qui ne sont ni des catostomidés (CASP), ni perchaude (PEFL), ni indéterminés (INDET).

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
4 juillet 2024	FF001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5
4 juillet 2024	FF002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4 juillet 2024	FF003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 juillet 2024	FF004	0	0	0	0	0	1	0	16	0	1	0	0	0	0	0	0	11
4 juillet 2024	FF005	2	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4 juillet 2024	FF006	0	0	0	0	0	0	0	77	0	24	0	4	0	12	0	2	0
9 juillet 2024	FF007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10
9 juillet 2024	FF008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	3	2	0	0	0	12
9 juillet 2024	FF009	0	0	0	0	0	0	0	62	0	5	0	5	1	0	0	0	3
9 juillet 2024	FF010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	2
9 juillet 2024	FF011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	34	0	0	5
9 juillet 2024	FF012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	9
3 juillet 2024	FF013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3 juillet 2024	FF014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 juillet 2024	FF015	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
3 juillet 2024	FF016	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
3 juillet 2024	FF017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 juillet 2024	FF018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0
3 juillet 2024	FF019	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	1	0	0	4	5
3 juillet 2024	FF020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	8
3 juillet 2024	FF021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	6
3 juillet 2024	FF022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
3 juillet 2024	FF023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
3 juillet 2024	FF024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
3 juillet 2024	FF025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	13
12 juillet 2024	FF026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	2
12 juillet 2024	FF027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12 juillet 2024	FF028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 juillet 2024	FF029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 juillet 2024	FF030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 juillet 2024	FF031	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	32	0	0	0	0	0

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
2 juillet 2024	FF032	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF033	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	33	0	0	2	0	
5 juillet 2024	FF034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 juillet 2024	FF039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	
12 juillet 2024	FF040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
9 juillet 2024	FF044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF046	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
9 juillet 2024	FF048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 juillet 2024	FF050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
9 juillet 2024	FF051	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
10 juillet 2024	FF053	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	11	0	5	
10 juillet 2024	FF055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF056	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	71	0	4	
10 juillet 2024	FF057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	
10 juillet 2024	FF059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
4 juillet 2024	FF061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4 juillet 2024	FF062	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	
4 juillet 2024	FF063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
8 juillet 2024	FF080	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF081	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	0	6	0	0	0	8	
8 juillet 2024	FF085	0	0	0	0	0	0	0	72	0	2	0	0	0	0	0	1	
11 juillet 2024	FF086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF087	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	5	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF088	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3 juillet 2024	FF093	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	
3 juillet 2024	FF095	0	1	0	0	0	0	0	1	0	43	0	10	1	0	0	1	

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
3 juillet 2024	FF096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	
3 juillet 2024	FF097	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 juillet 2024	FF098	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
11 juillet 2024	FF100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275	0	80	0	0	0	4	
11 juillet 2024	FF101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF105	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
11 juillet 2024	FF106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	

>1+ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNIE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
11 juillet 2024	FF112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF113	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 juillet 2024	FF115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 juillet 2024	FF116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
12 juillet 2024	FF117	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9	0	15	10	0	0	0	
12 juillet 2024	FF118	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	6	1	0	0	24	
12 juillet 2024	FF119	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	2	
12 juillet 2024	FF120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 juillet 2024	FF121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
12 juillet 2024	FF122	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF123	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	5	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF126	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 juillet 2024	FF127	0	0	0	0	0	0	0	17	0	8	0	0	1	0	0	22	

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
10 juillet 2024	FF128	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0
10 juillet 2024	FF129	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10 juillet 2024	FF130	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	1	2	0	0	0	0
10 juillet 2024	FF131	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 juillet 2024	FF132	1	0	0	0	0	1	0	320	0	1	0	2	10	0	0	0	0
2 juillet 2024	FF133	3	0	0	0	0	0	0	5	0	3	0	0	1	0	0	0	3
2 juillet 2024	FF134	0	0	0	0	0	0	0	26	0	10	1	1	1	2	0	0	0
2 juillet 2024	FF135	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	11	0	0	0
2 juillet 2024	FF136	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	1	0	2	4	0	0	0
16 juillet 2024	FF137	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16 juillet 2024	FF138	0	0	0	0	0	0	0	5	0	9	0	0	0	0	0	1	2
16 juillet 2024	FF139	0	0	0	0	0	0	0	30	0	18	0	0	0	0	0	1	4
16 juillet 2024	FF140	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	0	0	0	0	0	2	0
16 juillet 2024	FF141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	0	0	0	0	9
16 juillet 2024	FF142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2
16 juillet 2024	FF143	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
16 juillet 2024	FF144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 juillet 2024	FF145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF149	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 juillet 2024	FF150	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
8 juillet 2024	FF151	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	1	0	
8 juillet 2024	FF152	0	0	0	0	0	0	15	0	5	0	0	0	3	0	0	1	
16 juillet 2024	FF153	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
8 juillet 2024	FF154	0	0	0	0	0	0	24	0	1	0	0	1	2	0	1	1	
16 juillet 2024	FF155	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF156	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 juillet 2024	FF158	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	0	3	
5 juillet 2024	FF159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	

$\geq 1+$ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
5 juillet 2024	FF160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
5 juillet 2024	FF161	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	4	0	0	0	1	
4 juillet 2024	FF162	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	3	