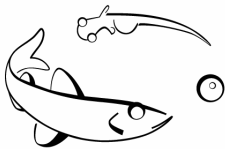


Chaire de recherche
sur les espèces
aquatiques exploitées

Suivi de l'abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean

Martin Breton, 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 :

Breton, M., Lévesque, S. et Sirois P. (2025). Suivi de l'abondance 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

Suivi de l'abondance des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean

Martin Breton, 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



Rio Tinto



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 reconnaissons 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 Jollette (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 : Angélique Tremblay, Imanol Boussion, Jean-François Simard, Charles-Antoine Brassard, Félix Gagnon, Noémie Waltzing, Mégan Larouche et Angie Chapdelaine. Vous avez mené à bien une longue campagne d'échantillonnage dans la rigueur et la bonne humeur.

Enfin, Martin Breton et Sonya Lévesque 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 161 stations par deux équipes de trois échantillonneurs du 3 au 23 juillet 2025, entre 06:00 et 11:00. La turbidité (NTU) et la température ($^{\circ}\text{C}$) de l'eau étaient mesurées à chaque station suivant le coup de seine. En raison d'un problème technique avec une sonde, la donnée de turbidité n'est disponible que pour 114 stations cette année. Au total, 38 175 poissons (36 749 jeunes de l'année et 1 426 poissons d'un an et plus) ont été capturés, plaçant 2025 sous la moyenne des dernières années pour le nombre de poissons de l'année capturés, ainsi que le nombre de poissons fourrages d'un an et plus capturés depuis 2019. Cela dit, l'abondance relative moyenne calculée d'après la moyenne géométrique était de 62 poissons par coup de seine ($0+$ et $\geq 1+$ confondus), c'est-à-dire comparable à celles des dernières années.

Les espèces indicatrices présentant les indices d'abondance les plus élevés étaient les catostomidés $0+$ et les perchaudes $0+$, suivi du fouille-roche zébré $\geq 1+$. Les indices d'abondance des espèces indicatrices en 2025 étaient en général similaires à ceux mesurés en 2024. Cependant, l'indice d'abondance des espèces indicatrices mesurés en 2025 était supérieur à celui mesuré en 2024 pour les catostomidés $0+$, alors qu'il a diminué pour le méné à tache noire $\geq 1+$. Cette dernière espèce a retrouvé une valeur d'indice d'abondance

similaire à celle de 2023, qui constituait sa valeur la plus faible depuis le début de l'échantillonnage en 2019.

Les indices d'occurrence des espèces indicatrices constituent le reflet des variations observées dans l'abondance relative. En revanche, leurs valeurs en 2025 se maintiennent à l'intérieur des marges d'erreurs qui leur sont associées. Ainsi, les indices d'occurrences des espèces indicatrices en 2025 sont considérés comme similaires à ceux obtenus en 2024.

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 $\rho = 0,34$; $p < 0,0002$ et $\rho = 0,23$; $p < 0,004$). Cette année, l'abondance de la perchaude 0+ était aussi plus fortement corrélée avec l'indice de température par rapport aux années précédentes ($\rho = 0,27$; $p < 0,0004$). Depuis le début du projet en 2019, une corrélation positive a été observée entre l'abondance totale des poissons fourrages littoraux d'un an et plus et la turbidité de l'eau. C'était toujours le cas en 2025, bien que la corrélation fût plus faible que l'année précédente.

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
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.....	23
Corrélations entre l'abondance des poissons fourrages et les variables abiotiques ..	26
CONCLUSION	30
RÉFÉRENCES	32
ANNEXES	35

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). En 2025, la station FF035 n'a pas été échantillonnée. 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 2025 au lac Saint-Jean, selon le stade (A) 0+ en gris et (B) $\geq 1+$ en blanc (n = 161). 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 2025 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 2025. 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 outouche d'un an et plus (respectivement NOAT, HUHU, OSMO, PECA, PEOM, RHCA et SECO $\geq 1+$; voir l'annexe 2 pour les abréviations). 18
- 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 2025 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. 20
- 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 2025, selon

- le stade (0+ en gris et $\geq 1+$ en blanc). Voir le tableau 2 pour la liste des abréviations.
 22
- Figure 7 : Représentation de la température de l'eau dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2025, 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. 24
- Figure 8 : Turbidité de l'eau (NTU) mesurée dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2025, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Plus le cercle est grand, plus la turbidité est élevée. En 2025 cependant, la turbidité a seulement été mesurée dans 114 des 161 stations en raison de problèmes techniques avec une sonde. Les zones pointillées indiquent un substrat de sable alors que les zones hachurées montrent les secteurs rocheux (André Marsan & Associés 1983). 25
- Figure 9 : L'abondance relative ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) du total des poissons fourrages d'un an et plus était positivement corrélée à la turbidité de l'eau de la station (NTU; $\rho = 0,34$; $p = 0,0002$). Prendre note de l'échelle logarithmique des axes. 28
- Figure 10 : Les abondances relatives ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) du total des poissons fourrages d'un an et plus (panneau A $\rho = 0,23$; $p = 0,004$) et de la perchaude 0+ (panneau B; $\rho = 0,27$; $p = 0,0004$) étaient positivement corrélées à l'indice de température de l'eau. Prendre note de l'échelle logarithmique de l'axe de l'abondance des poissons.
 29

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Récapitulatif de l'effort d'échantillonnage des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean du 3 au 23 juillet 2025 en nombre de coups de seine par jour par équipe. Les deux équipes de travail ont complété les 161 stations en 12 jours d'échantillonnage. 6
- Tableau 2 : Identification et dénombrement des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean selon leur stade, du 3 au 23 juillet 2025. 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 2025. Les données de 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 sont tirées respectivement de Lévesque et Sirois (2020, 2021, 2022), Lévesque et al. (2023), Gagnon et al. (2024) et Lemay et al. (2025). 12
- Tableau 4 : Sommaire de l'étendue des données abiotiques mesurées aux stations d'échantillonnage littorales du lac Saint-Jean, entre le 3 et le 23 juillet 2025. 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). 23
- 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 2025. 27

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Coordonnées des 161 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. 36
- 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. 41
- Annexe 3 : Relation entre la température moyenne quotidienne de l'eau des stations littorales mesurée entre 6 :00 et 11 :00 du 3 au 23 juillet 2025 au lac Saint-Jean et celle de l'air, pour la même période, mesurée à l'aéroport de Roberval (Archives météorologiques d'Environnement Canada). 42
- Annexe 4 : 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 5 : Abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées en juillet 2025 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 6 : Moyenne géométrique de l'abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées au mois de juillet, de 2019 à 2025, 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. 46
- Annexe 7 : 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 2025 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..... 48
- Annexe 8 : 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 2025, 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. 49
- Annexe 9 : Données brutes du décompte et de l'identification des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean, du 3 au 23 juillet 2025, 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. 50

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 (Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (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 aux 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 outouche (*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 2025 présentée dans ce rapport constituait la septième 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), Gagnon *et al.* (2024) et Lemay *et al.* (2025).

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 2025 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 septième 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). La station FF035 n'a pas été échantillonnée en 2025, portant le nombre de stations échantillonnées à 161.

Deux équipes de trois échantillonneurs se sont partagé ces 161 stations en 12 jours d'échantillonnage, du 3 au 23 juillet 2025 (tableau 1). L'échantillonnage à la seine de rivage a eu lieu par temps calme, entre 06:00 et 11:00.

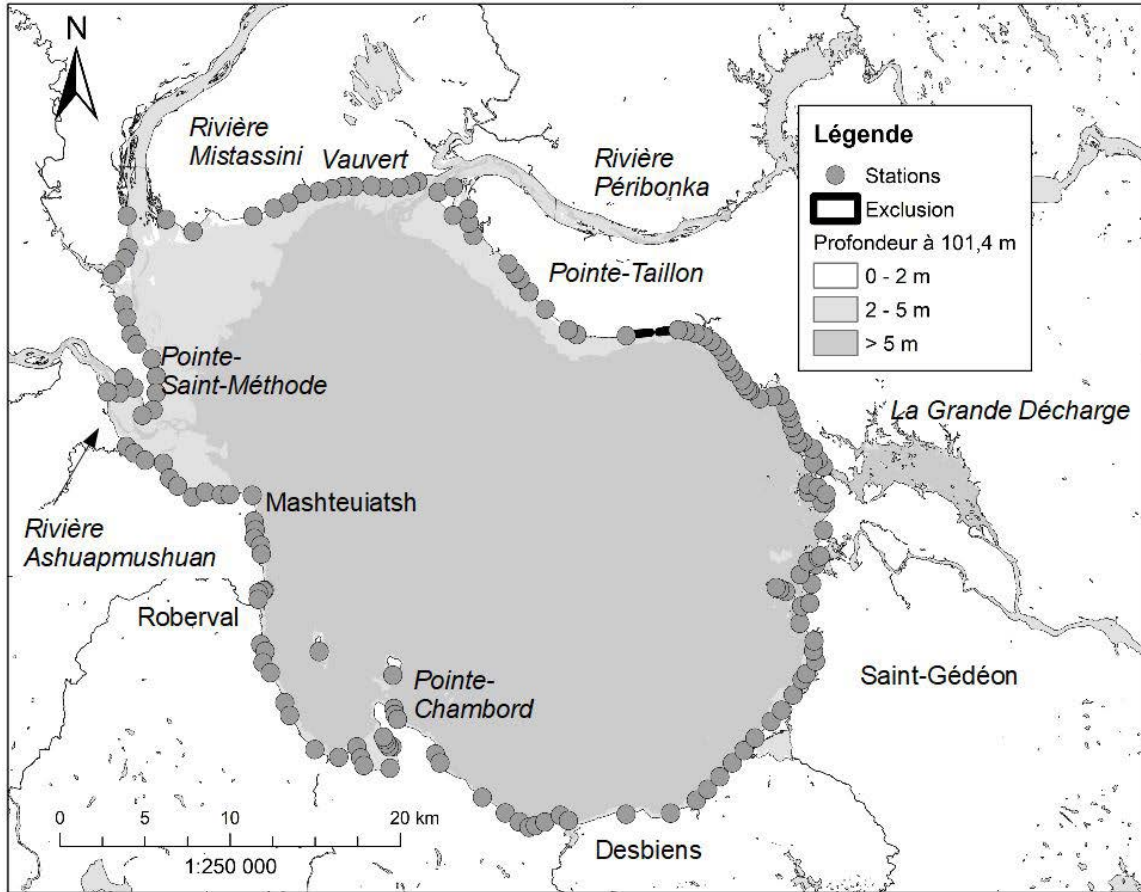


Figure 1 : Distribution des 162 stations d'échantillonnage autour du lac Saint-Jean (cercles gris) en fonction de la profondeur de l'eau en été en mètres (Service hydrographique du Canada; dégradé de gris). En 2025, la station FF035 n'a pas été échantillonnée. Les numéros de stations ne sont pas indiqués 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 3 au 23 juillet 2025 en nombre de coups de seine par jour par équipe. Les deux équipes de travail ont complété les 161 stations en 12 jours d'échantillonnage.

Date	Nombre de coups de seine		Total
	Équipe 1	Équipe 2	
3 juillet 2025	6	0	6
4 juillet 2025	8	0	8
7 juillet 2025	9	0	9
8 juillet 2025	4	8	12
9 juillet 2025	8	8	16
10 juillet 2025	8	10	18
11 juillet 2025	6	11	17
14 juillet 2025	8	7	15
15 juillet 2025	7	9	16
16 juillet 2025	10	12	22
17 juillet 2023	6	5	11
23 juillet 2025	11	0	11
12 jours d'échantillonnage	91	70	161 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 meuniers 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 outouche (annexe 2).

Le tiers (30 %) 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 (95 %) 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 (annexe 3). 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. Un rapport distinct se penchera sur ces relations. Nous nous contenterons ici d'explorer les variations locales d'abondance des différentes espèces en regard des variations de la température et de la turbidité de l'eau à l'aide de corrélations de Spearman, ainsi que leur récurrence d'une année à l'autre. Les corrélations ont été calculées avec 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, 38 175 poissons ont été capturés dans les 161 stations échantillonnées réparties autour du lac Saint-Jean entre le 3 et le 23 juillet 2025 (tableau 2). La grande majorité de ces poissons (36 749; 96 %) étaient des jeunes de l'année (0+), alors que les 1 426 poissons d'un an et plus représentaient 4 % 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 plus de 99 % à chacune des trois phases majeures de leur première année de vie [embryonnaire, larvaire et juvénile, Houde (2002), voir l'annexe 4].

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 19 % des 0+; tableau 2). Environ vingt et un pour cent (21 %) des poissons de l'année restants ont été identifiés à l'espèce ou au genre et 60 % 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 3 au 23 juillet 2025. 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>	<u>4023</u>	<u>10,95</u>	64	4,49
Catostomidés ¹	CASP	<i>Catostomus sp.</i>	<u>2997</u>	<u>8,16</u>	20	1,40
Leuciscidés ²	LEUCIS		18539	50,45	0	0,00
Indéterminé ³	INDET		3516	9,57	0	0,00
Méné émeraude	NOAT	<i>Notropis atherinoides</i>	0	0,00	<u>397</u>	<u>27,84</u>
Fouille-roche zébré	PECA	<i>Percina caprodes</i>	449	1,22	<u>333</u>	<u>23,35</u>
Ouitouche	SECO	<i>Semotilus corporalis</i>	397	1,08	<u>281</u>	<u>19,71</u>
Omisco	PEOM	<i>Percopsis omiscomaycus</i>	29	0,08	<u>121</u>	<u>8,49</u>
Éperlan arc-en-ciel	OSMO	<i>Osmerus mordax</i>	47	0,13	<u>108</u>	<u>7,57</u>
Méné à tache noire	HUHU	<i>Hudsonius hudsonius</i> ⁴	5862	15,95	<u>63</u>	<u>4,42</u>
Naseux des rapides	RHCA	<i>Rhinichthys cataractae</i>	763	2,08	<u>14</u>	<u>0,98</u>
Mulet de lac	COPL	<i>Couesius plumbeus</i>	16	0,04	14	0,98
Grand brochet	ESLU	<i>Esox lucius</i>	1	0,00	4	0,28
Méné jaune	NOCR	<i>Notemigonus crysoleuca</i>	0	0,00	3	0,21
Chabot ⁵	COTT	<i>Cottus sp.</i>	24	0,07	2	0,14
Doré jaune	SAVI	<i>Sander vitreus</i>	79	0,21	1	0,07
Barbotte brune	AMNE	<i>Ameiurus nebulosus</i>	4	0,01	1	0,07
Corégonidé ⁶	COSP	<i>Coregonus sp.</i>	3	0,01	0	0,00
Total			36 749	100%	1 426	100%

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

²Complexe 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.

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 ($\geq 1+$).

⁴*Notropis hudsonius* est dorénavant classé comme *Hudsonius hudsonius* (Page *et al.* 2023).

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+.

⁶Plus probablement grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), mais il pourrait y avoir du cisco de lac (*Coregonus artedii*) pour les 0+.

En juillet 2025, 4 023 perchaudes 0+ et 2 997 meuniers 0+ ont été capturés, représentant respectivement 11,0 % et 8,2% 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 (397 captures pour près de 28 % des $\geq 1+$), suivi du fouille-roche zébré (333; 23 %) et de la ouitouche (281; 20 %). Douze autres espèces de poisson d'un an et plus ont été retrouvées dans la seine de rivage : l'omisco (121 individus pour 8 % des $\geq 1+$), l'éperlan arc-en-ciel (108 individus pour 8 % des $\geq 1+$), la perchaude (64 individus représentant 4 % des $\geq 1+$) et le méné à tache noire (63 individus représentant 4% des $\geq 1+$) sont les autres espèces bien présentes. La barbotte brune, les catostomidés, le grand brochet, le méné jaune, le mullet de lac, le doré jaune, le naseux des rapides et les chabots sont les autres espèces et genres capturés, mais faiblement représentés (environ 4 % des $\geq 1+$ capturés pour l'ensemble de ces espèces).

Près de quatre fois moins de poissons de l'année ont été pêchés en 2025 qu'en 2019 et 2024 (36 749 en 2025, 139 098 en 2024 et 129 460 en 2019; Lemay *et al.* 2025; Lévesque et Sirois 2020), près de six fois moins qu'en 2020 (228 806; Lévesque et Sirois 2021) et un peu plus qu'en 2021 et 2022 (25 620 et 23 500 respectivement; Lévesque et Sirois 2022; Lévesque *et al.* 2023). Le nombre de catostomidés 0+ et le nombre de perchaudes 0+ capturés sont retournés à des valeurs similaires à la moyenne (catostomidés : 2 997 en 2025 pour une moyenne de 3 538 depuis 2019; perchaudes : 4 023 en 2025 pour une moyenne de 4 155 depuis 2019; tableau 3).

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 2025. Les données de 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 et 2024 sont tirées respectivement de Lévesque et Sirois (2020, 2021, 2022), Lévesque et al. (2023), Gagnon et al. (2024) et Lemay et al. (2025).

	Moyenne	Écart-type
<i>Total 0+</i>	108 034	86 017
<i>Total ≥1+</i>	2 268	1 336
<i>Espèce indicatrice</i>		
Catostomidés 0+	3 538	2 176
Perchaude 0+	4 155	3 418
Méné émeraude ≥1+	760	694
Méné à tache noire ≥1+	381	449
Éperlan arc-en-ciel ≥1+	67	57
Fouille-roche zébré ≥1+	446	103
Omisco ≥1+	178	124
Naseux des rapides ≥1+	19	16
Ouitouche ≥1+	215	87

Le nombre de poissons d'un an et plus capturés en juillet 2025 se situait en dessous de la moyenne des six dernières années (1 426 $\geq 1+$ en 2025 pour une moyenne de 2 268 de 2019 à 2025; tableaux 2 et 3). Il s'agissait de la troisième valeur la plus faible après les 1 084 $\geq 1+$ capturés en 2023 et les 1 393 capturés en 2021. En 2025, le méné émeraude était l'espèce la plus abondante (397 individus) comme souvent depuis 2019. Le nombre d'individus d'éperlan arc-en-ciel et de ouitouche était plus élevé que la moyenne (respectivement 281 et 108 individus). L'inverse a été observé pour le méné émeraude, le méné à tache noire, le fouille-roche zébré, l'omisco et le naseux des rapides pour lesquels les nombres d'individus capturés en 2025 étaient tous en dessous de la moyenne (respectivement 397, 63, 333, 121 et 14; tableaux 2 et 3).

Abondance relative des poissons fourrages

Un coup de seine capturait entre 0 et 7 702 poissons fourrages de l'année et entre 0 et 147 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 (148 des 161 stations échantillonnées; figure 2A). De ce nombre, cinq stations ont fourni entre 501 et 1 000 poissons de l'année. Enfin, le coup de seine n'a pas permis de capturer de poisson de l'année dans six stations. Pour les poissons fourrages d'un an et plus, près des deux tiers des 161 coups de seine (105 stations) ont permis de capturer entre 1 et 50 poissons fourrages et un peu plus du quart (48) 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 2025 (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 et 2024 (Lévesque *et al.* 2023; Gagnon *et al.* 2024). L'abondance relative des poissons de l'année était généralement plus élevée dans les stations entre les rivières Ashuapmushuan et Péribonka (extrémité de la pointe Taillon), ainsi que dans le secteur de Saint-Henri-de-Taillon et à l'entrée de la Grande et de la Petite Décharge. En ce qui concerne les espèces indicatrices 0+, les catostomidés 0+ et les perchaudes 0+ n'ont dépassé les 100 individus par coup de seine que dans neuf et dix stations respectivement (annexe 5A et B). Les catostomidés 0+ ont été particulièrement abondants dans le grand secteur de la Pointe-Saint-Méthode en juillet 2025, contrairement aux autres années du projet où une plus forte abondance était plutôt retrouvée près de l'entrée de la Grande Décharge et la sortie de la rivière Péribonka (annexe 6A). Quant à elles, les perchaudes de l'année étaient plus concentrées dans certains secteurs : près des embouchures des rivières Ticouapé et Mistassini, à Saint-Henri-de-Taillon, près de l'entrée de la Grande et de la Petite Décharge, ainsi qu'à l'embouchure du

Petit Marais (annexe 5B). Plusieurs de ces secteurs sont récurrents d'une année à l'autre (annexe 6B).

Des poissons fourrages $\geq 1+$ ont été capturés partout autour du lac Saint-Jean, mais ils étaient plus abondants dans certaines régions : tout le long de la pointe de Saint-Méthode, dans le secteur de Saint-Henri-de-Taillon et dans la section entre les embouchures de la rivière Couchepaganiche et celle de la Belle Rivière (figure 3B). Le méné à tache noire $\geq 1+$ a été principalement capturé dans la moitié nord du lac Saint-Jean et aucune station n'a obtenu plus de 25 individus par coup de seine (annexe 4C). Le méné émeraude $\geq 1+$ a été capturé dans quelques stations tout autour du lac, quoiqu'il fût plus rare dans le sud-ouest du lac (grand secteur de Roberval; annexe 5D). Ces deux espèces de méné ont par le passé été retrouvées partout autour du lac, le méné à tache noire cependant moins présent dans la portion sud-ouest du lac (annexe 6D). L'éperlan arc-en-ciel, l'omisco et le naseux des rapides n'étaient quant à eux présents seulement dans quelques stations. L'éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$ a été capturé principalement dans la région comprise entre Saint-Gédéon et Métabetchouan (annexe 5E). Depuis 2019, l'éperlan est retrouvé dans la grande moitié est du lac, principalement entre Val-Jalbert et Saint-Henri-de-Taillon (annexe 6E). En juillet 2025, l'omisco $\geq 1+$ a été surtout retrouvé dans le nord et l'ouest du lac (annexe 5G), ce qui correspond au patron de répartition de l'omisco observé depuis 2019 (annexe 6G). Tel qu'attendu le naseux des rapides $\geq 1+$ était dispersé quasi-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 (annexes 5H et 6H). Le fouille-roche zébré ≥ 1 était présent dans la grande majorité des stations, mais rarement en grandes abondances (annexe 5F). Ce patron de distribution est typique du fouille-roche zébré depuis 2019 (annexe 6F). 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 5I). Une répartition similaire au patron général observé depuis 2019 (annexe 6I).

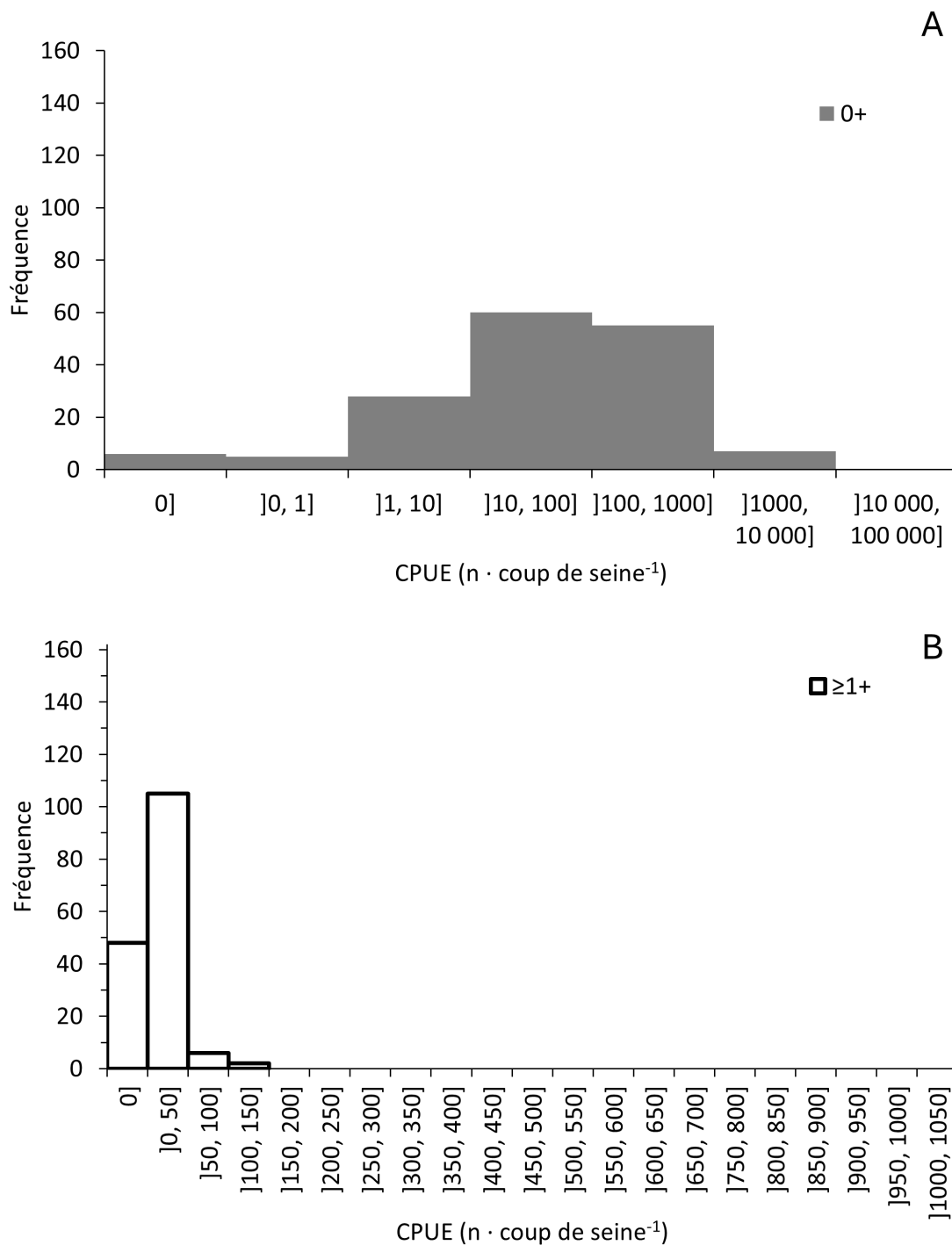


Figure 2 : Distribution de fréquence de l'abondance des poissons fourrages littoraux toutes espèces confondues en juillet 2025 au lac Saint-Jean, selon le stade (A) 0+ en gris et (B) $\geq 1+$ en blanc ($n = 161$). La distribution de fréquence d'abondance des poissons 0+ est plus étendue que celle des $\geq 1+$ (noter l'échelle logarithmique de l'abondance des 0+).

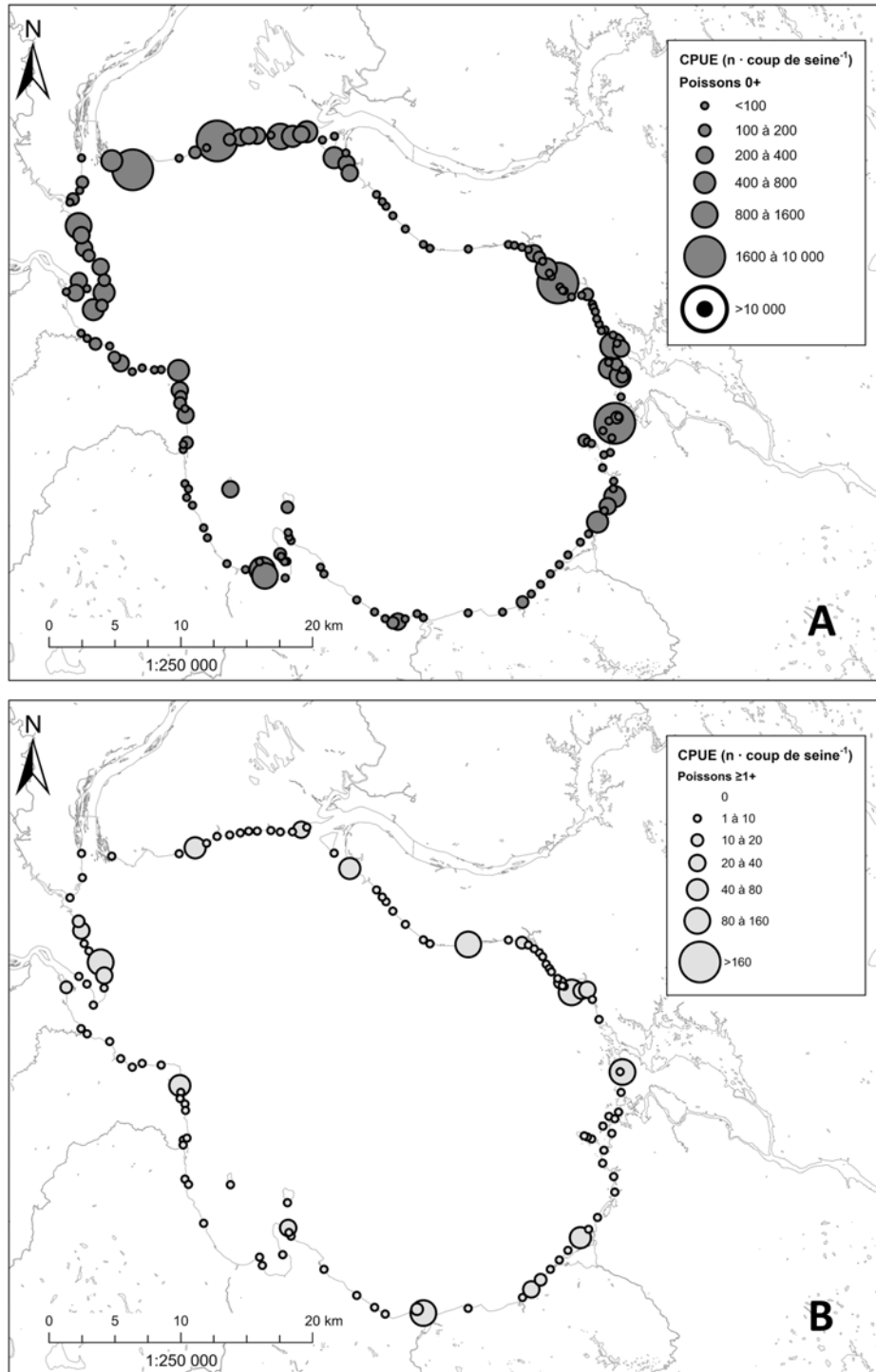


Figure 3 : Abondance relative par station de tous les poissons fourrages littoraux capturés en juillet 2025 au lac Saint-Jean selon le stade (A) jeunes de l'année, et (B) poissons d'un an et plus. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé. Les stations 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 2025, 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 2,26 et 3,25 individus par coup de seine; figure 4; annexe 5). Ensuite venaient les poissons fourrages d'un an et plus, dominés par le fouille-roche zébré, la ouitouche et le méné émeraude avec respectivement 0,83; 0,50 et 0,40 individu par coup de seine. Les autres espèces indicatrices, c'est-à-dire l'omisco, le méné à tache noire, l'éperlan arc-en-ciel et le naseux des rapides, présentaient une abondance relative plus faible avec respectivement 0,20; 0,14; 0,10 et 0,05 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 plus de ménés émeraude que de fouille-roches zébrés ont été dénombrés en juillet 2025 (tableau 2). Deux stations seulement 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 équilibrée et présent dans plus de stations (annexes 5D et 5F).

L'indice d'abondance relative a augmenté de 2024 à 2025 pour les catostomidés 0+, alors qu'il a diminué pour le méné à tache noire $\geq 1+$ au cours de la même période (annexe 7). Les indices d'abondances des autres espèces indicatrices sont quant à eux demeurés plutôt stables. L'indice d'abondance relative des catostomidés 0+ était comparable à celui des années 2019, 2022 et 2023. Ces années représentent les années de valeurs élevées de catostomidés 0+, comparativement aux valeurs de 2020, 2021 et 2024 qui étaient plus faibles. Enfin, le méné à tache noire présentait en 2025 un indice d'abondance comparable à celui de 2023, ce qui en faisait le second plus faible depuis le début du projet.

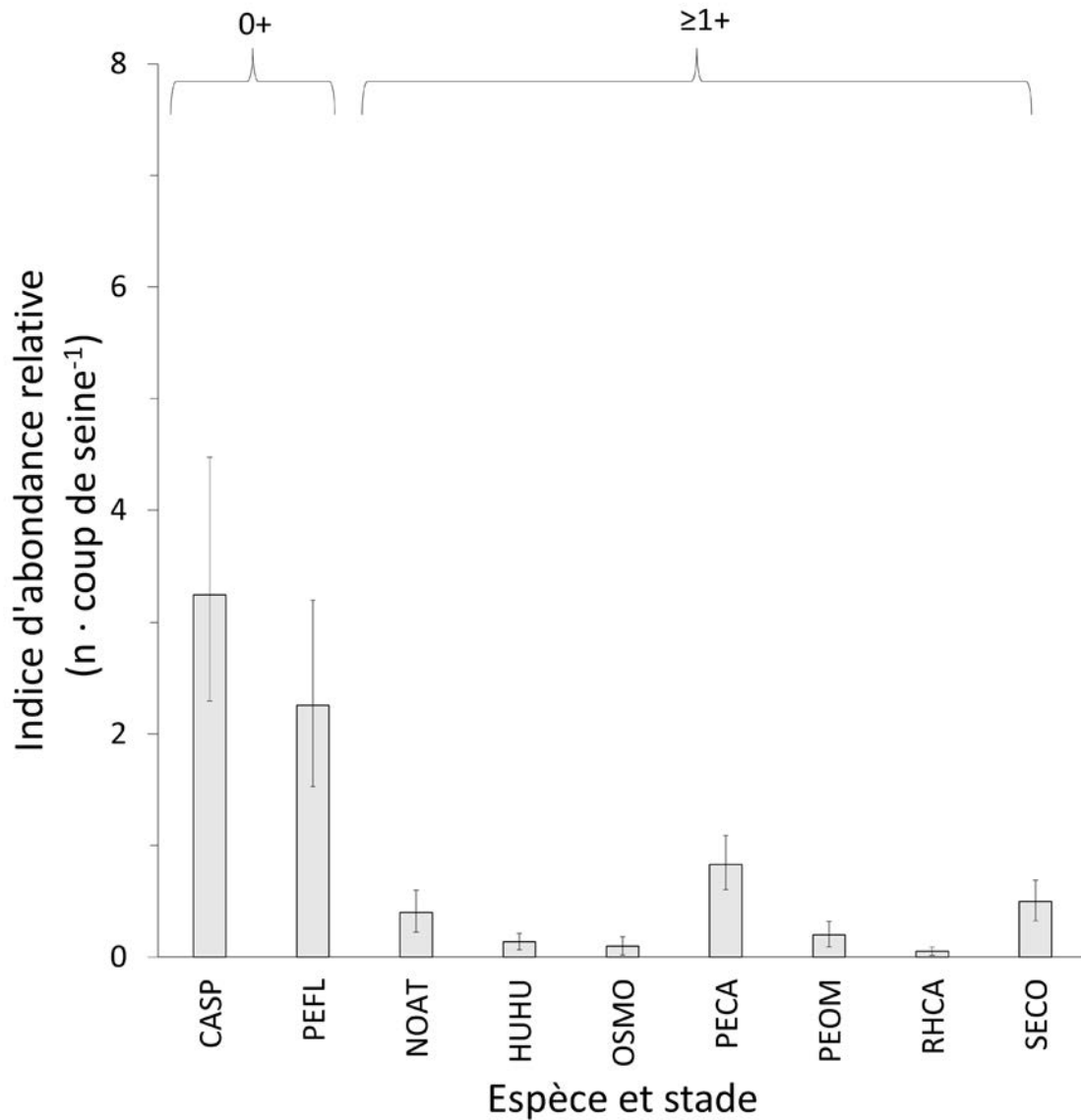


Figure 4 : Indices d'abondance relative (nombre de poissons par coup de seine \pm intervalle de confiance à 95 %) des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean échantillonnés au cours du mois de juillet 2025. Les espèces indicatrices sont les catostomidés et la perchaude de l'année (CASP et PEFL 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 outouche 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 2025 était quasiment identique à celui de 2024, faisant de ce dernier le troisième plus élevé après ceux de 2020 et 2023 (48,8 et 49,0 individus par coup de seine en 2024 et 2025 comparativement à 72,9 en 2023, 34,1 en 2022, 43,2 en 2021, 151,6 en 2020, 40,2 en 2019, 21,2 en 1991, 13,5 en 1990 et 23,7 en 1989; figure 5A). Le portrait était différent pour l'ensemble des poissons fourrages $\geq 1+$. L'indice d'abondance relative des poissons fourrages d'un an et plus était plus faible en 2025 qu'en 2024 (respectivement 2,6 poissons fourrages $\geq 1+$ par coup de seine comparativement à 4,4; figure 5B). Cependant, l'intervalle de confiance supérieur de l'indice de 2025 chevauche l'intervalle de confiance inférieur de l'indice de 2024 : par conséquent il ne s'agit pas à proprement parler d'une diminution. L'indice d'abondance des poissons $\geq 1+$ en 2025 était relativement comparables à ceux des cinq années précédentes (2020 à 2024, respectivement 2,7, 2,2, 4,3, 1,7 et 4,4); mais inférieur à ceux de 2019 (5,8), 1991 (10,3), 1990 (20,4) et 1989 (17,0).

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).

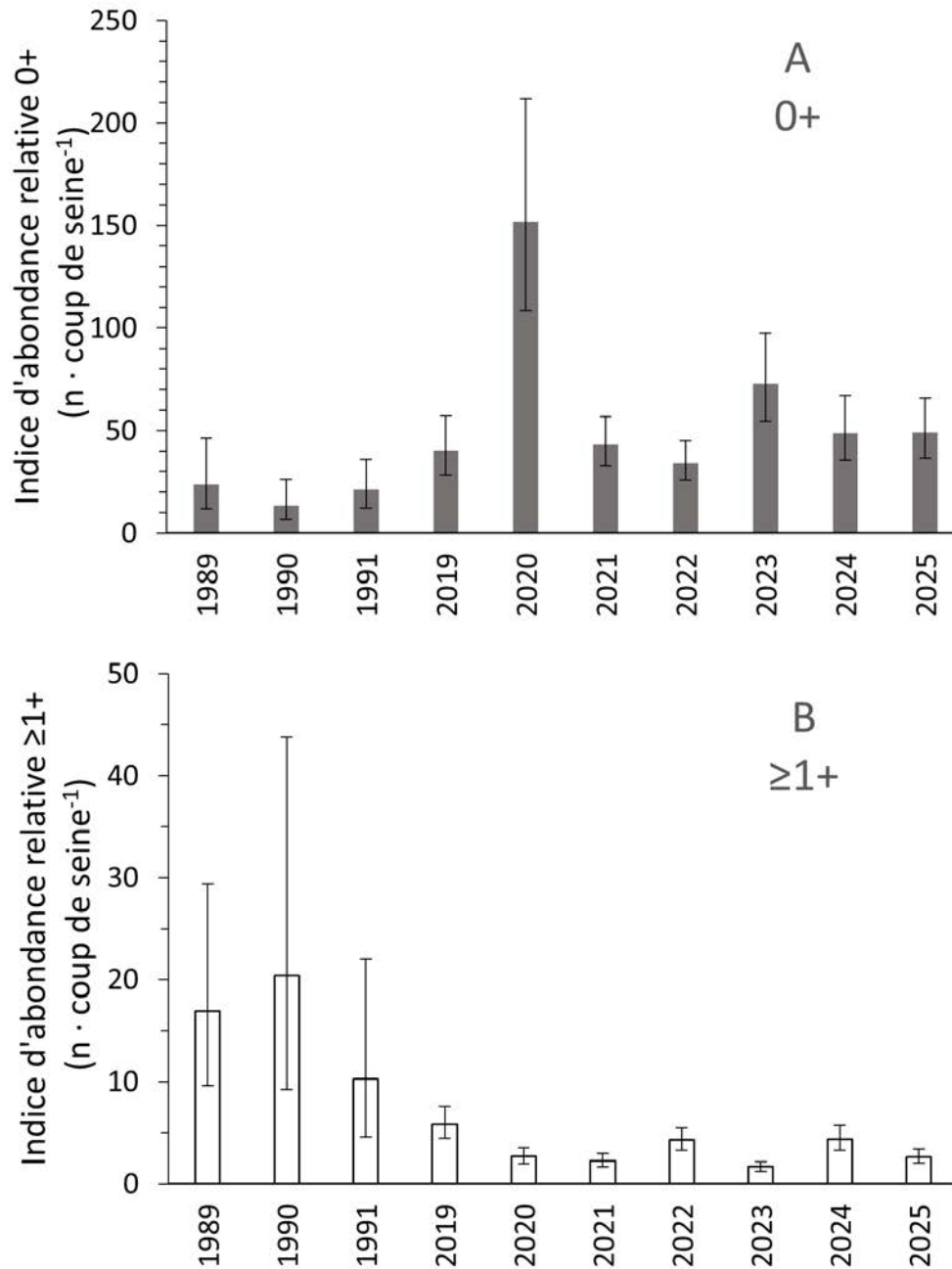


Figure 5 : Comparaison de l'indice d'abondance relative de l'ensemble des poissons fourrages littoraux en juillet au lac Saint-Jean entre les échantillonnages de 1989 à 1991 et 2019 à 2025 pour (A) le total des jeunes de l'année et (B) le total des poissons d'un an et plus. L'indice d'abondance relative 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 2025, les catostomidés et la perchaude de l'année étaient présents dans un peu plus de la moitié des stations échantillonnées (indices d'occurrence de 0,59 et 0,53 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 0,43; figure 6), suivi par la ouitouche, qui était présente dans près du tiers des stations (indice d'occurrence de 0,28). Le fouille-roche zébré était disséminé autour du lac (annexe 5F), alors que la ouitouche était rare dans les stations entre Roberval et Saint-Gédéon (annexe 5I). L'indice d'occurrence du mené émeraude était plus élevé que celle du mené à tache noire (0,20 et 0,12 respectivement). Les deux espèces étant retrouvées principalement dans la moitié nord du lac, le mené émeraude étant cependant présent dans quelques stations du sud-est du lac (annexes 5C et 5D). L'omisco était surtout présent dans quelques stations du nord et de l'ouest du lac, alors que le naseux des rapides et l'éperlan arc-en-ciel étaient essentiellement retrouvés dans quelques stations du sud du lac, menant à des indices d'occurrence de 0,11, 0,05 et 0,05 respectivement (annexes 5G et 5H).

L'indice d'occurrence de la perchaude 0+ pour 2025 était similaire celui de l'année précédente (0,53 pour 2025 comparativement à 0,60 pour 2024; annexe 8). 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 0,60. L'indice d'occurrence des catostomidés 0+ était aussi comparable en 2025 à celui de 2024 (0,59 comparativement à 0,45 en 2024), rapportant leur indice d'occurrence à une valeur très près de la moyenne pour ce groupe depuis 2019 (0,58) et semblable également à ceux observés en 1989 et 1990 (0,71 et 0,55; annexe 8).

Chez les poissons d'un an et plus, les indices d'occurrence mesurés en 2025 présentaient toutes des valeurs proches de celles observées en 2024 (annexe 8). En outre, les indices d'occurrence des espèces indicatrices en 2025 étaient similaires aux indices d'occurrence colligés depuis le début du projet d'acquisition de connaissances en 2019, à l'exception des ménés émeraude et à tache noire pour lesquels les indices d'occurrence étaient plus élevés en 2019, ainsi que et l'éperlan arc-en-ciel qui était absent de l'échantillonnage en 2023.

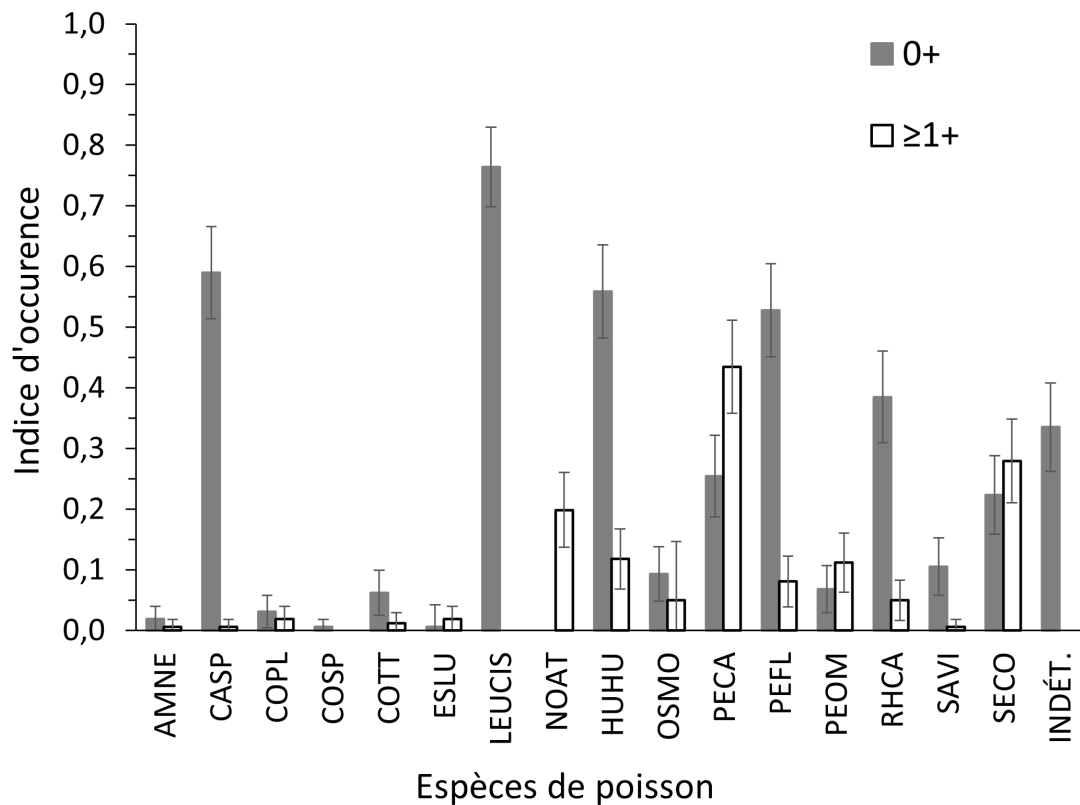


Figure 6 : Indice d'occurrence (\pm intervalle de confiance à 95 %) de l'ensemble des espèces de poissons échantillonnées en zone littorale au lac Saint-Jean en juillet 2025, selon le stade (0+ en gris et $\geq 1+$ en blanc). Voir le tableau 2 pour la liste des abréviations.

Variables environnementales

La température moyenne de l'eau dans la zone littorale du lac Saint-Jean en juillet 2025 était de 20 °C, avec une étendue de valeurs variant entre 17 et 24 °C (tableau 4). La température moyenne de l'eau en juillet cette année était la troisième plus faible en sept ans, après 2022 et 2021 (respectivement Lévesque *et al.* 2023 et Lévesque et Sirois 2022). La température de l'eau du littoral entre 6 :00 et 11 :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 soit plus faible que par le passé, et ce depuis 2023 ($r^2 = 0,19$; Archives météorologiques d'Environnement Canada, annexe 3).

Tableau 4 : Sommaire de l'étendue des données abiotiques mesurées aux stations d'échantillonnage littorales du lac Saint-Jean, entre le 3 et le 23 juillet 2025. La température de l'eau est mesurée en degrés Celsius (°C) alors que la turbidité est exprimée en Unité de Turbidité Néphélométrique (NTU).

	Température (°C)	Turbidité (NTU)
Moyenne	20,26	8,12
Écart type	1,62	12,03
Minimum	16,72	-0,73
Maximum	24,14	135,62

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 à l'embouchure de la rivière Péribonka jusqu'à la Grande Décharge, la côte nord de la pointe de Mashteuiatsh, ainsi que la section entre Chambord et Desbiens. Les stations plus chaudes qu'attendu se situaient entre la Grande-Décharge et Saint-Gédéon, et dans la section entre la pointe de Saint-Méthode et Vauvert.

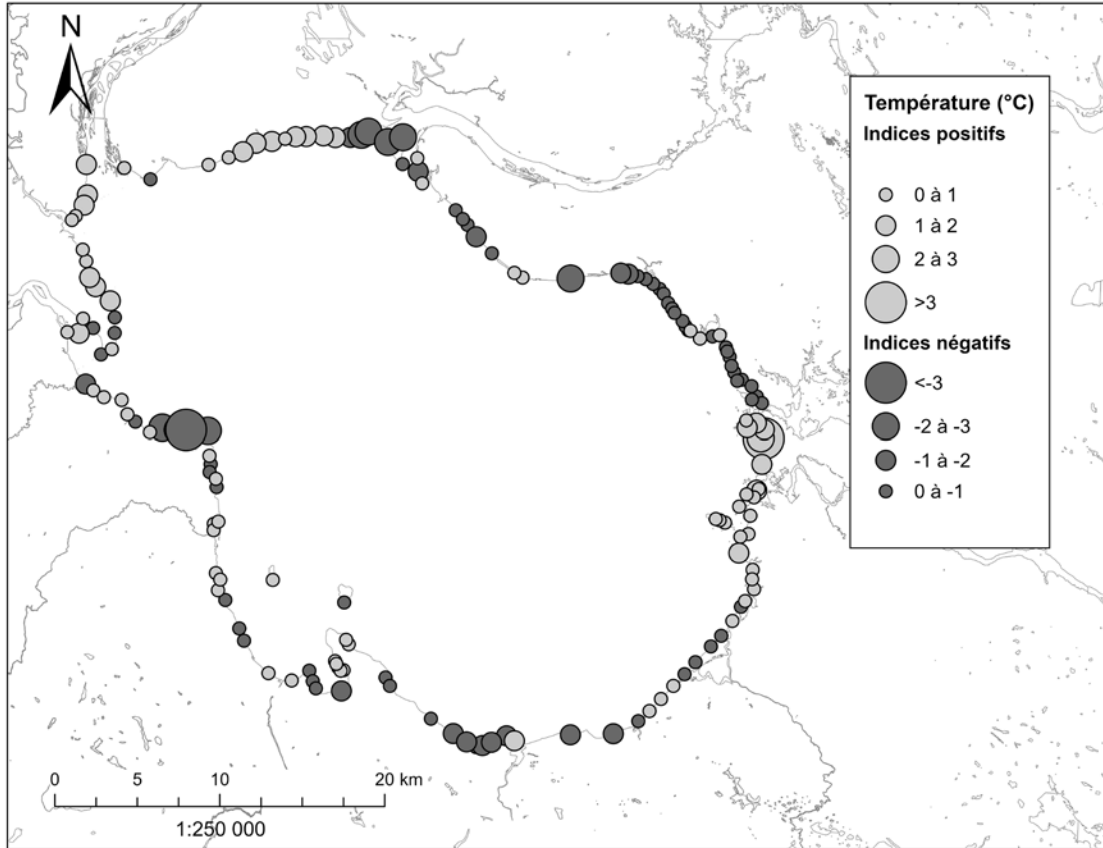


Figure 7 : Représentation de la température de l'eau dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2025, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Les cercles gris clair indiquent les sites dont l'eau était plus chaude qu'attendu (indices positifs, °C), 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.

La turbidité moyenne des stations échantillonnées en juillet 2025 était la plus élevée depuis 2019, avec une valeur moyenne de 8,12 NTU (tableau 4). Cela dit, en 2025, la turbidité n'a pas pu être mesurée dans 47 stations en raison de problèmes techniques avec une sonde. Ces stations étaient essentiellement situées dans la moitié sud du lac. Les trois quarts (88) des 114 autres stations présentaient une turbidité sous 10 NTU. Les stations entre Saint-Henri-de-Taillon et la Grande Décharge présentaient les valeurs de turbidité les plus faibles (figure 8). Tout comme en 2022 (Lévesque *et al.* 2023), les stations comprises entre la Grande Décharge et Métabetchouan avaient des valeurs de turbidité élevées, alors que le contraire était observé pour les autres années du projet (Lévesque et Sirois 2020; 2021; 2022; Gagnon *et al.* 2024; Lemay *et al.* 2025).

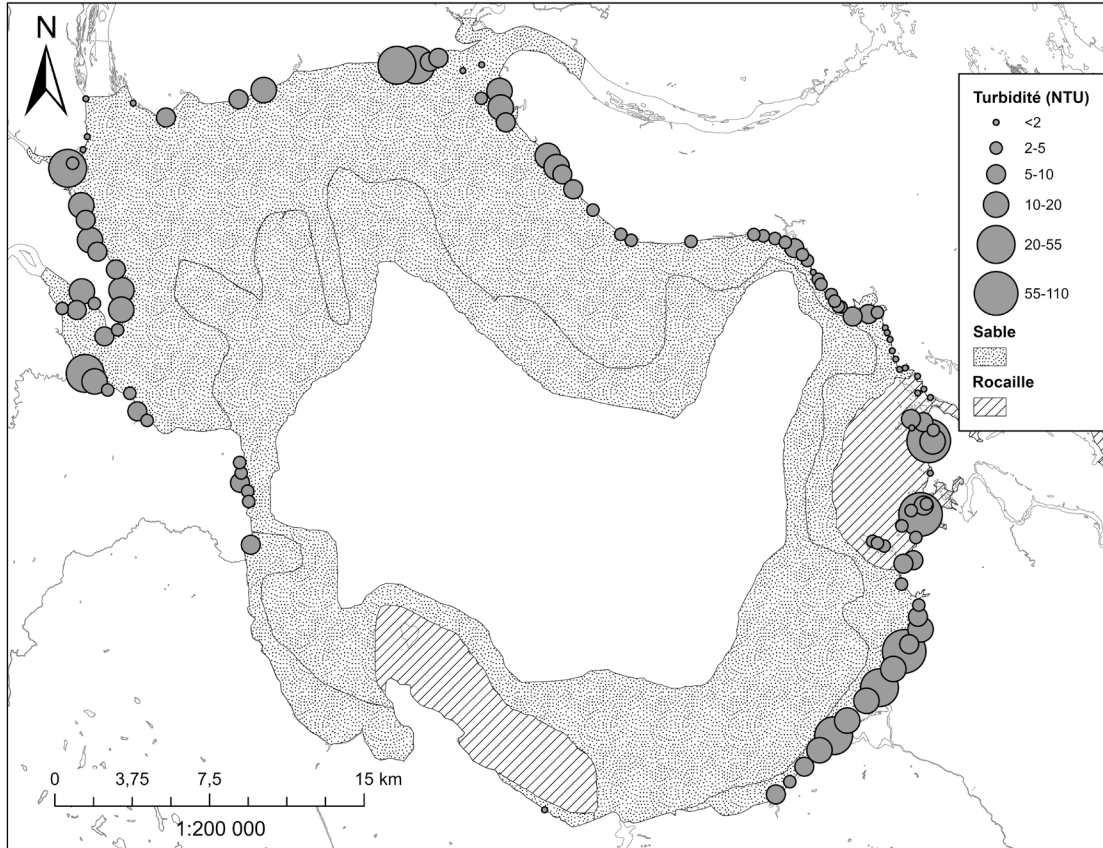


Figure 8 : Turbidité de l'eau (NTU) mesurée dans les stations échantillonnées au cours du mois de juillet 2025, dans le cadre du suivi des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean. Plus le cercle est grand, plus la turbidité est élevée. En 2025 cependant, la turbidité a seulement été mesurée dans 114 des 161 stations en raison de problèmes techniques avec une sonde. 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 significatives liant la turbidité à l'abondance du méné à tache noire $\geq 1+$, de la perchaude 0+, de l'omisco $\geq 1+$ et du méné émeraude $\geq 1+$ (respectivement $\rho = 0,31, 0,31, 0,27$ et $0,26$; $p = 0,0008, 0,001, 0,0004, 0,003, 0,006$). Plus généralement, une corrélation existait entre l'abondance des poissons fourrages $\geq 1+$ et la turbidité ($\rho = 0,34$ $p < 0,0002$; figure 9), une corrélation positive existait aussi avec l'abondance des poissons 0+ ($\rho = 0,26$ $p < 0,005$). 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; Lemay *et al.* 2025). Une corrélation significative, mais de moindre importance était aussi présente entre la turbidité et l'abondance totale des éperlans arc-en-ciel $\geq 1+$ et des catostomidés 0+ ($\rho = 0,24$ $p = 0,0091$; $\rho = 0,20$ $p = 0,0359$; tableau 5).

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 2025.

Variable X	Variable Y	ρ de Spearman	p
<i>Corrélations entre abondance et variable environnementale</i>			
Total des $\geq 1+$	Turbidité	0,3423	0,0002
Méné à tache noire $\geq 1+$	Turbidité	0,3084	0,0008
Perchaude 0+	Turbidité	0,3052	0,001
Perchaude 0+	Indice de température	0,2743	0,0004
Omisco $\geq 1+$	Turbidité	0,2727	0,0033
Total des 0+	Turbidité	0,2632	0,0047
Méné émeraude $\geq 1+$	Turbidité	0,2572	0,0057
Éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$	Turbidité	0,2431	0,0091
Total des $\geq 1+$	Indice de température	0,2263	0,004
Méné émeraude $\geq 1+$	Indice de température	0,1979	0,0121
Catostomidés 0+	Turbidité	0,1968	0,0359
Fouille-roche zébré $\geq 1+$	Indice de température	0,1654	0,0366
Total des 0+	Indice de température	0,1574	0,0468
Catostomidés 0+	Indice de température	0,1557	0,0493
<i>Corrélations entre abondance et variable de temporalité</i>			
Fouille-roche zébré $\geq 1+$	Heure	0,2127	0,0067
Total des $\geq 1+$	Heure	0,2108	0,0073
Méné émeraude $\geq 1+$	Heure	0,162	0,0401
Catostomidés 0+	Date	-0,161	0,0413
Méné émeraude $\geq 1+$	Date	-0,1723	0,0289
Éperlan arc-en-ciel $\geq 1+$	Date	-0,2053	0,009
Total des $\geq 1+$	Date	-0,2864	0,0002

Pour une quatrième 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; panneau A; $\rho = 0,23$; $p = 0,004$). Cela dit, en 2025, la plus forte corrélation impliquant les indices de température était avec l'abondance de la perchaude 0+ (panneau B; $\rho = 0,27$; $p = 0,0004$). Quelques espèces de poissons d'un an et plus, dont le méné émeraude ($\rho = 0,20$; $p = 0,01$) et le fouille-roche zébré ($\rho = 0,17$; $p = 0,0366$) montraient également des corrélations positives faibles avec l'indice de température (tableau 5).

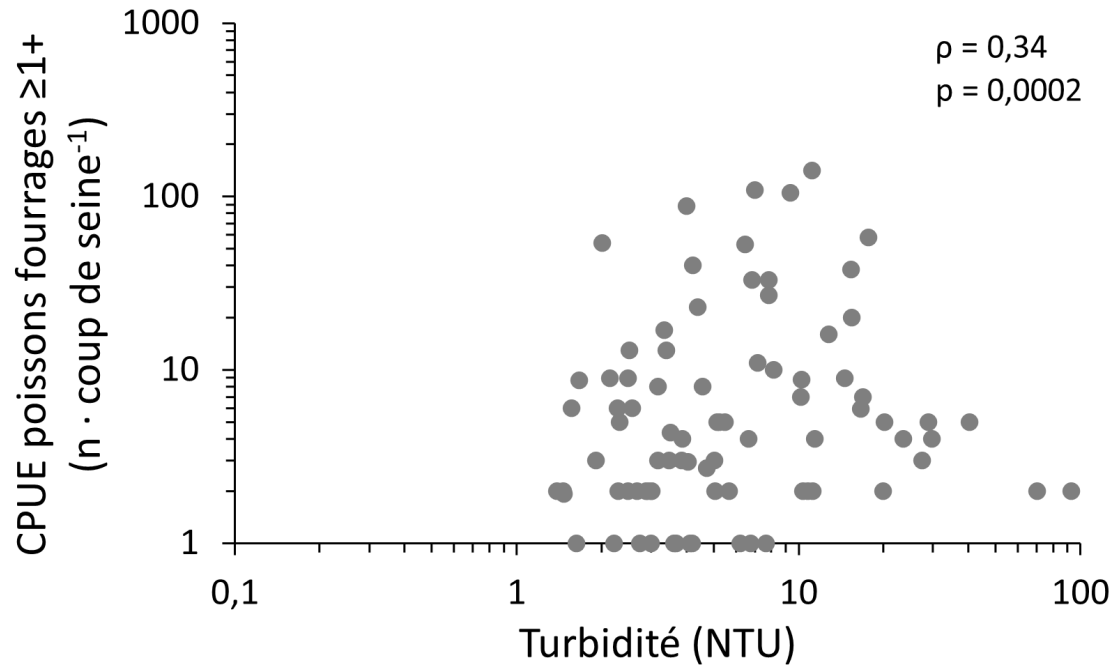


Figure 9 : L'abondance relative ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) du total des poissons fourrages d'un an et plus était positivement corrélée à la turbidité de l'eau de la station (NTU; $\rho = 0,34$; $p = 0,0002$). Prendre note de l'échelle logarithmique des axes.

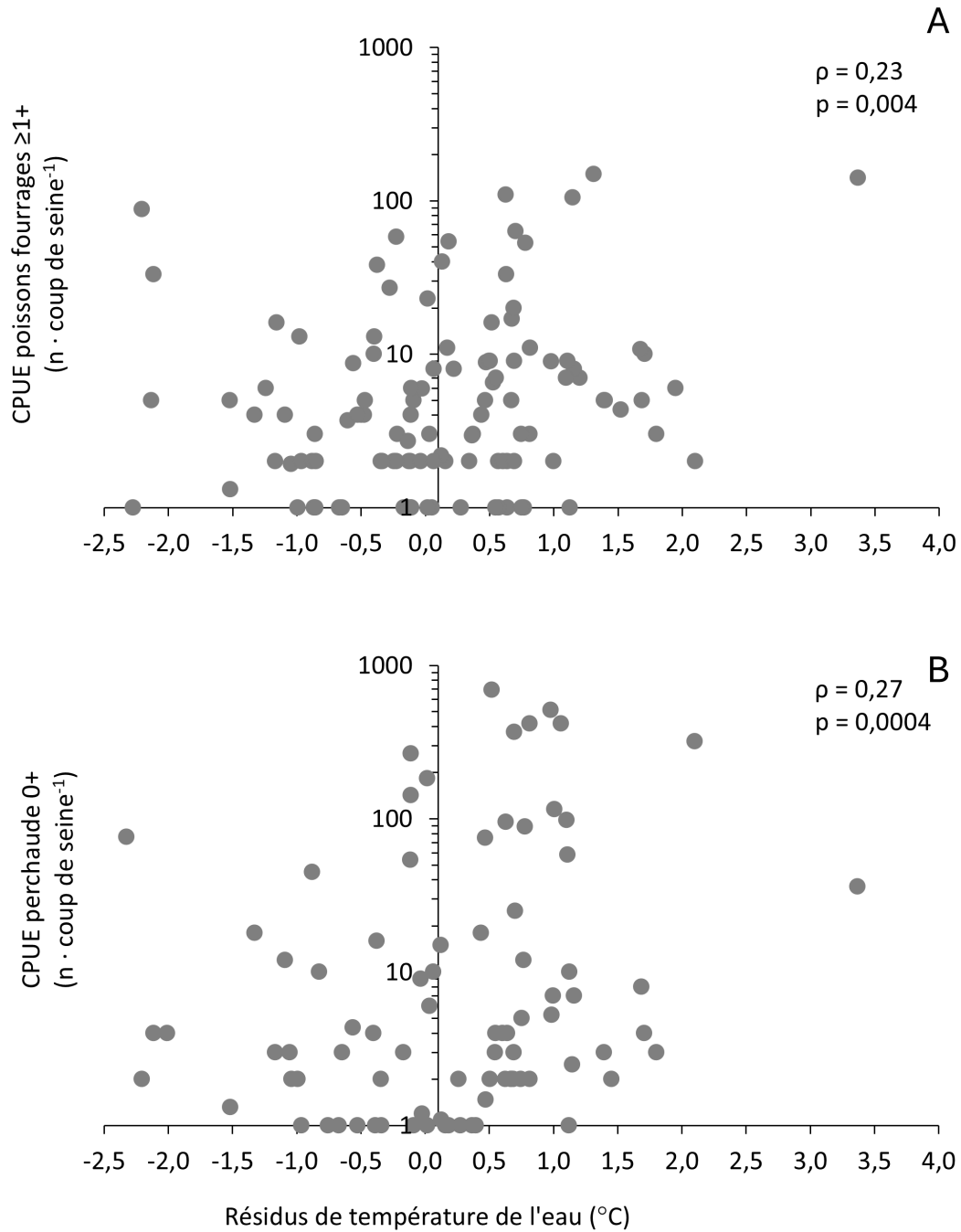


Figure 10 : Les abondances relatives ($n \cdot \text{coup de seine}^{-1}$) du total des poissons fourrages d'un an et plus (panneau A $\rho = 0,23$; $p = 0,004$) et de la perchaude 0+ (panneau B; $\rho = 0,27$; $p = 0,0004$) étaient positivement corrélées à l'indice de température de l'eau. Prendre note de l'échelle logarithmique de l'axe de l'abondance des poissons.

CONCLUSION

L'indice d'abondance relative des poissons fourrages d'un an et plus était faible en 2025 comparativement à 2024, principalement en raison de la diminution de l'abondance et d'occurrence des ménés à tache noire et émeraude, sans pour autant pouvoir être considéré comme une diminution puisqu'il y avait chevauchement des intervalles de confiance des deux données. En somme, cet indice présentait une valeur similaire à ceux des cinq années précédentes, mais plus faible que ceux de 2019 et des échantillonnages de 1989 à 1991. 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 20,4 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 2025 était comparable à celui des années précédentes, hormis l'abondance exceptionnelle de 2020. L'indice d'abondance de la perchaude 0+ est resté similaire en 2025, alors que celui des catostomidés 0+ a augmenté. Cela dit, ces deux espèces indicatrices 0+ constituent respectivement environ 11% et 8 % des poissons de l'année capturés. La grande majorité des poissons 0+ est constituée de leuciscidés.

Les indices d'abondance des poissons 0+ et $\geq 1+$ observés pour l'ensemble des périodes (1989-1991 et 2019-2025) 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 2025 constitue la septième année d'un projet qui s'échelonne 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 (BAPE). 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. édés. 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.

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, pour le Conseil de gestion durable du lac Saint-Jean. Université du Québec à Chicoutimi, 71 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 161 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	48,724461	-72,343204
FF002	48,708040	-72,34126
FF003	48,701914	-72,341031
FF004	48,696067	-72,349724
FF005	48,693640	-72,35259
FF006	48,677560	-72,342507
FF007	48,671454	-72,339041
FF008	48,662759	-72,3354
FF009	48,657900	-72,33017
FF010	48,650901	-72,316961
FF011	48,641685	-72,312911
FF012	48,633194	-72,312533
FF013	48,624244	-72,314178
FF014	48,620944	-72,322785
FF015	48,635128	-72,330209
FF016	48,640220	-72,339243
FF017	48,631857	-72,342067
FF018	48,632188	-72,351615
FF019	48,604372	-72,333969
FF020	48,601018	-72,327265
FF021	48,597660	-72,31849
FF022	48,596699	-72,303704
FF023	48,588938	-72,297412
FF024	48,585290	-72,29139
FF025	48,579923	-72,278211
FF026	48,582730	-72,26904
FF027	48,581790	-72,25616
FF028	48,582260	-72,24945
FF029	48,582304	-72,231371
FF030	48,569008	-72,228981
FF031	48,564527	-72,227906
FF032	48,560023	-72,227983
FF033	48,556587	-72,222784
FF034	48,552108	-72,22187
FF036	48,533302	-72,218466
FF037	48,532090	-72,222606
FF038	48,528517	-72,22239

Station	Latitude	Longitude
FF039	48,505355	-72,218691
FF040	48,501609	-72,214689
FF041	48,502952	-72,171471
FF042	48,495712	-72,216205
FF043	48,490591	-72,209697
FF044	48,475321	-72,196972
FF045	48,468829	-72,192754
FF046	48,451858	-72,171302
FF047	48,448503	-72,151833
FF048	48,454206	-72,137872
FF049	48,448812	-72,134212
FF050	48,445005	-72,131465
FF051	48,443792	-72,110155
FF052	48,455599	-72,109656
FF053	48,455411	-72,111778
FF054	48,457142	-72,11358
FF055	48,458743	-72,115363
FF056	48,460099	-72,116887
FF057	48,492633	-72,111745
FF058	48,475513	-72,109667
FF059	48,472170	-72,108551
FF060	48,469737	-72,106206
FF061	48,452530	-72,07462
FF062	48,448258	-72,070599
FF063	48,431473	-72,035717
FF064	48,423876	-72,016276
FF065	48,419643	-72,005530
FF066	48,417050	-71,99724
FF067	48,418131	-71,992175
FF068	48,420129	-71,984842
FF069	48,424075	-71,972913
FF070	48,421608	-71,966372
FF071	48,426439	-71,920107
FF072	48,428014	-71,885061
FF073	48,435548	-71,865074
FF074	48,441541	-71,856164
FF075	48,448206	-71,847307
FF076	48,455739	-71,837644
FF077	48,462447	-71,828647
FF078	48,469248	-71,820591

Station	Latitude	Longitude
FF079	48,478218	-71,808304
FF080	48,484327	-71,800263
FF081	48,492713	-71,79166
FF082	48,500650	-71,78507
FF083	48,504010	-71,78198
FF084	48,510700	-71,77505
FF085	48,516320	-71,77655
FF086	48,521100	-71,77677
FF087	48,530100	-71,78869
FF088	48,538930	-71,78824
FF089	48,540680	-71,78209
FF090	48,546400	-71,80131
FF091	48,547570	-71,80591
FF092	48,548230	-71,80898
FF093	48,550810	-71,78059
FF094	48,555610	-71,79039
FF095	48,560940	-71,77836
FF096	48,562520	-71,78442
FF097	48,564960	-71,77648
FF098	48,565600	-71,77482
FF099	48,579200	-71,77303
FF100	48,593020	-71,77249
FF101	48,593320	-71,77515
FF102	48,598520	-71,78674
FF103	48,602430	-71,78763
FF104	48,601240	-71,77927
FF105	48,597970	-71,77259
FF106	48,612300	-71,77547
FF107	48,615730	-71,77988
FF108	48,614030	-71,78386
FF109	48,621390	-71,78452
FF110	48,624610	-71,79287
FF111	48,623940	-71,79668
FF112	48,628380	-71,79942
FF113	48,631880	-71,80193
FF114	48,636860	-71,803950
FF115	48,639830	-71,80578
FF116	48,641880	-71,80725
FF117	48,648280	-71,81293
FF118	48,647520	-71,81878

Station	Latitude	Longitude
FF119	48,646210	-71,82915
FF120	48,650040	-71,83719
FF121	48,650260	-71,83905
FF122	48,652500	-71,84156
FF123	48,655120	-71,84398
FF124	48,659510	-71,85093
FF125	48,661660	-71,8531
FF126	48,664580	-71,85679
FF127	48,669620	-71,86064
FF128	48,672180	-71,86441
FF129	48,674800	-71,86993
FF130	48,677140	-71,87598
FF131	48,678570	-71,8829
FF132	48,679520	-71,89079
FF133	48,679930	-71,89701
FF134	48,675600	-71,93823
FF135	48,674930	-71,97793
FF136	48,677230	-71,9847
FF137	48,687260	-72,00422
FF138	48,695840	-72,01766
FF139	48,702110	-72,02549
FF140	48,705220	-72,02954
FF141	48,710060	-72,03603
FF142	48,723720	-72,06467
FF143	48,730030	-72,06841
FF144	48,737300	-72,06994
FF145	48,733990	-72,08186
FF146	48,745300	-72,09468
FF147	48,748260	-72,08241
FF148	48,749970	-72,1113
FF149	48,748600	-72,11676
FF150	48,746970	-72,12566
FF151	48,746300	-72,13853
FF152	48,746910	-72,148669
FF153	48,746111	-72,162476
FF154	48,745614	-72,171423
FF155	48,744030	-72,1804
FF156	48,742383	-72,190907
FF157	48,740752	-72,204395
FF158	48,735480	-72,21463

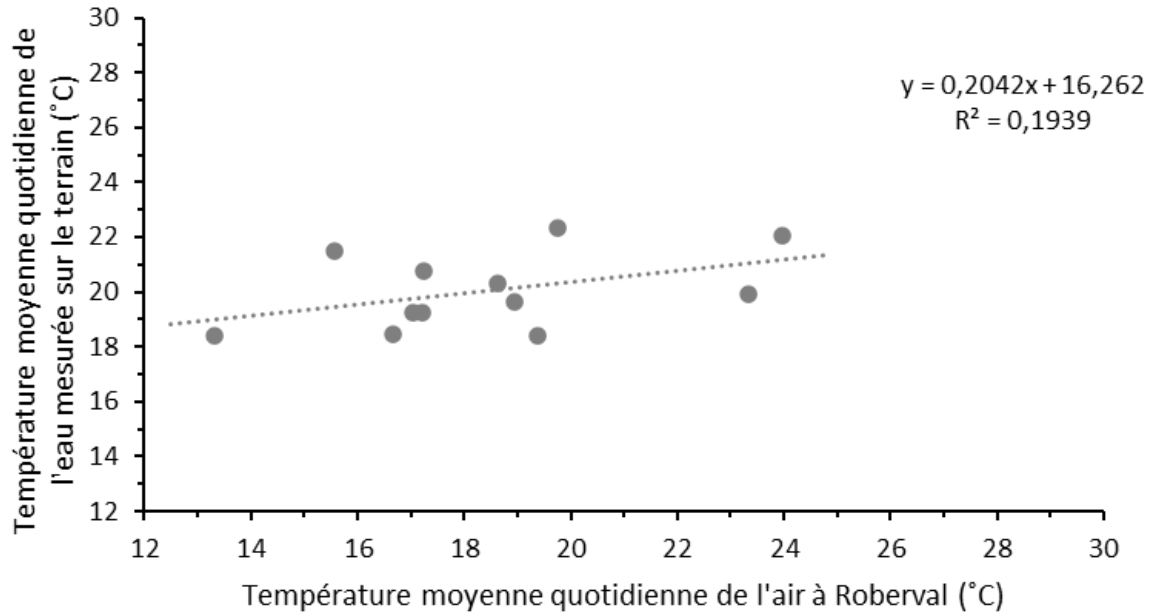
Station	Latitude	Longitude
FF159	48,732660	-72,224235
FF160	48,727850	-72,24206
FF161	48,718469	-72,289041
FF162	48,723814	-72,312114

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.

Abréviati <u>o</u> n	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 : Relation entre la température moyenne quotidienne de l'eau des stations littorales mesurée entre 6 :00 et 11 :00 du 3 au 23 juillet 2025 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 4 : 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).

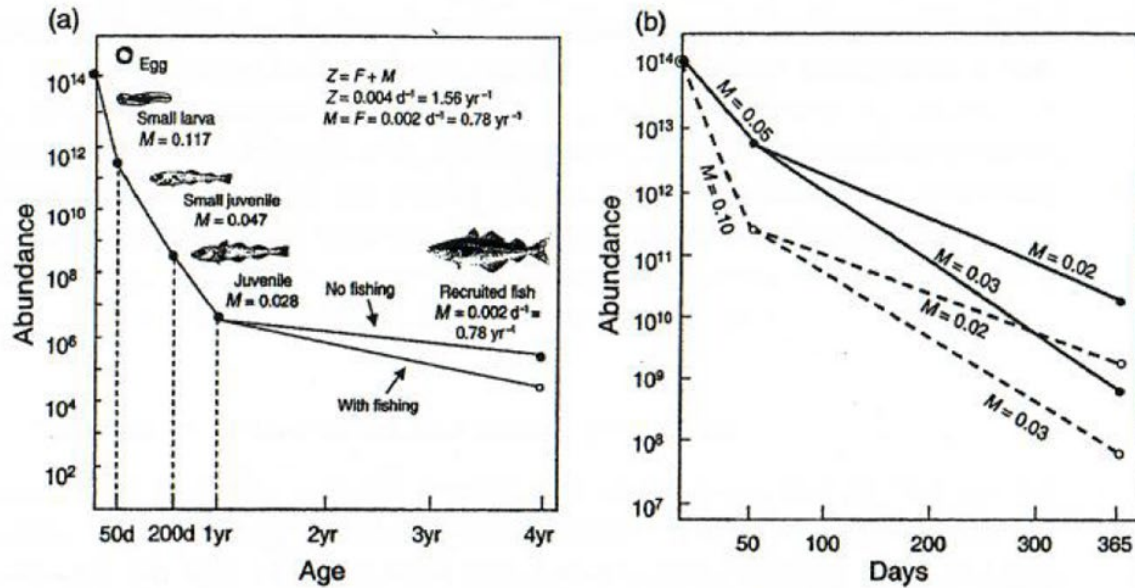
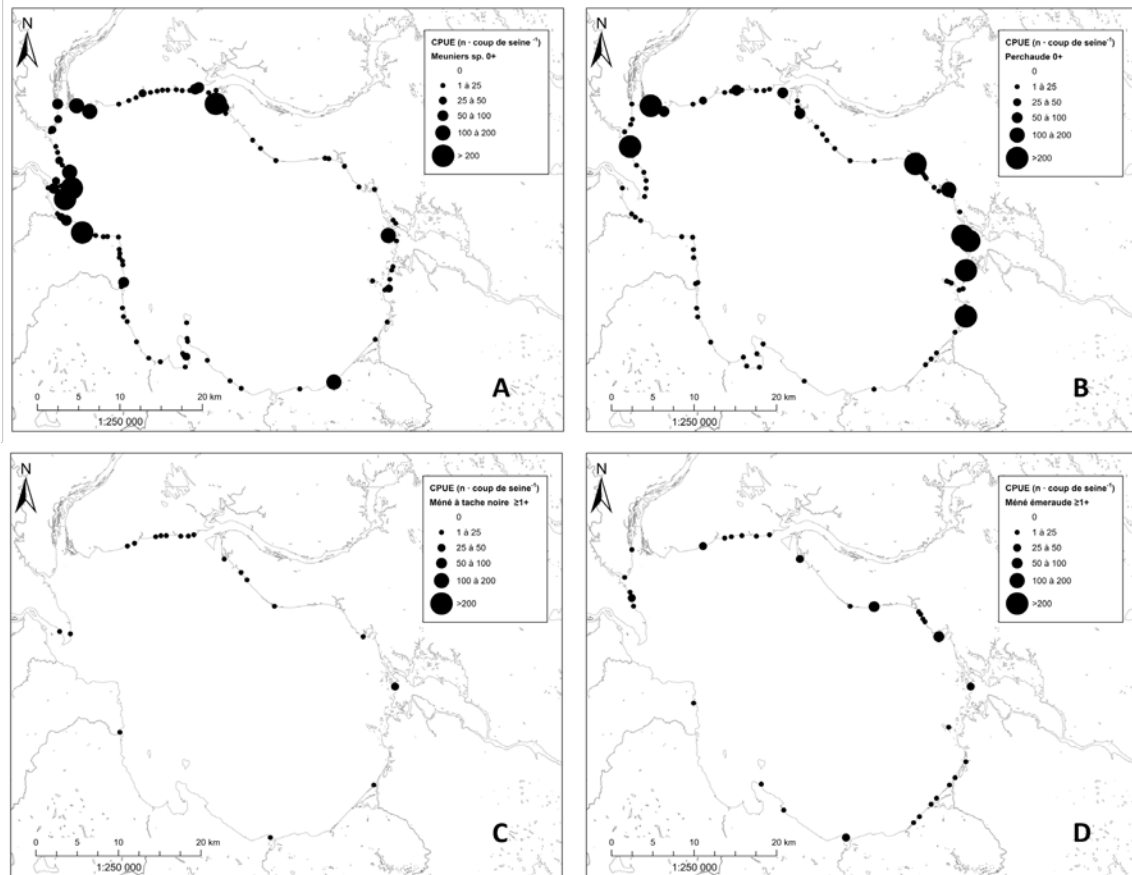
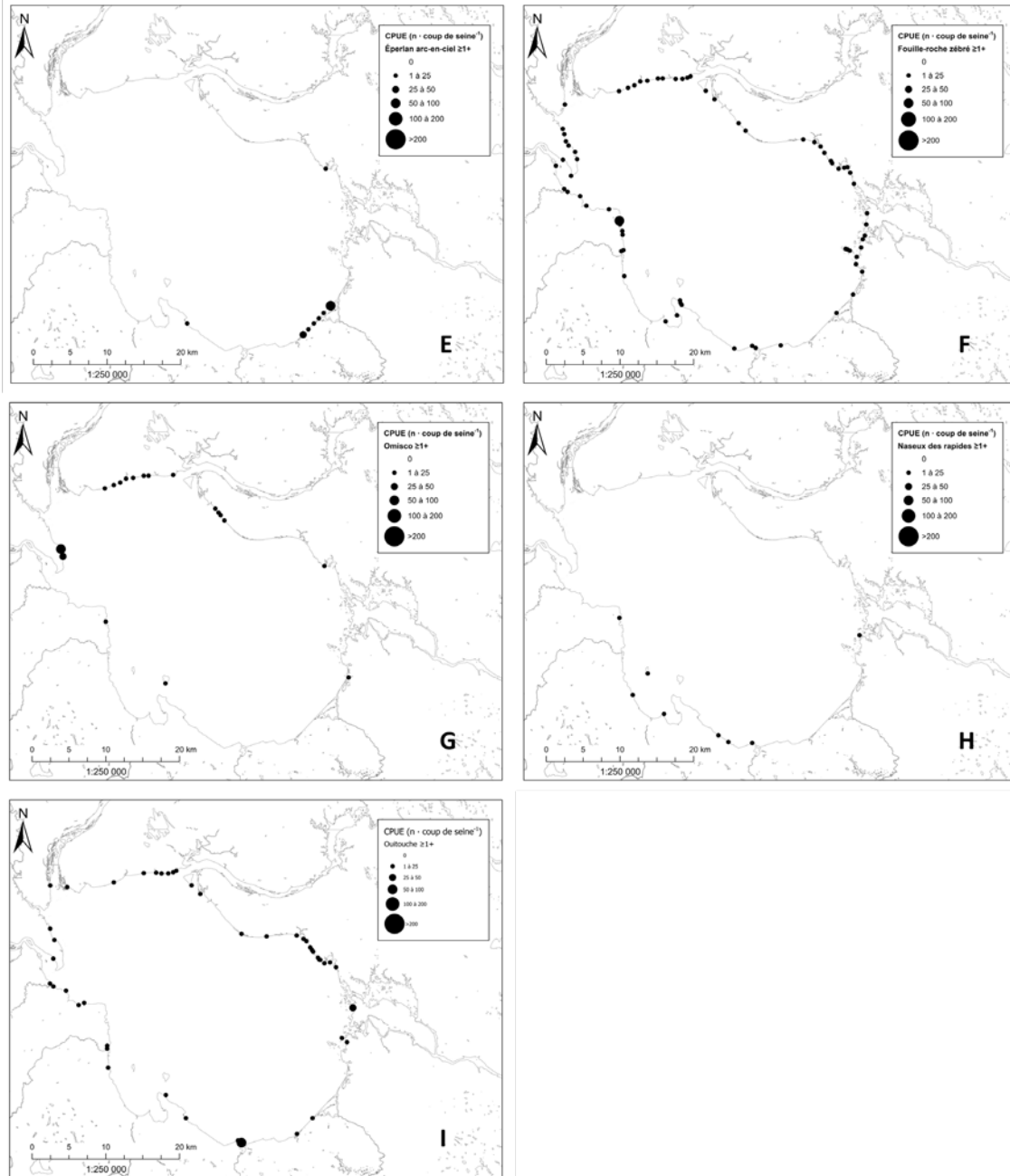


Figure 3.2 Conceptual illustrations of survivorship in a fish cohort from the egg stage through recruited stages. (a) Stage-specific mortality rates for four designated life stages. Effects of fishing are illustrated for the recruited stage. (b) Effects on survival of variability in mortality rates during 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).

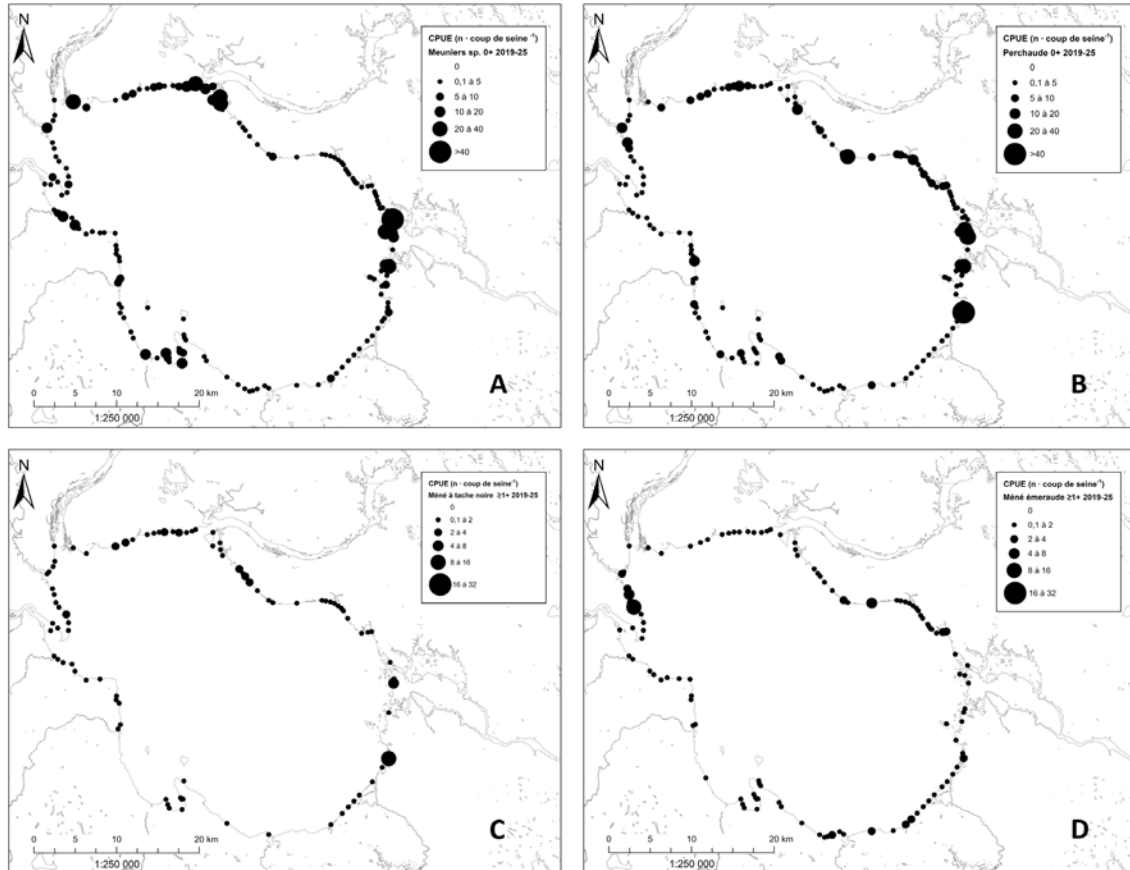
Annexe 5 : Abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées en juillet 2025 dans les stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé pour (A) les catostomidés de l'année, (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 outouche d'un an et plus. Les stations sans poisson de l'espèce visée ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures.



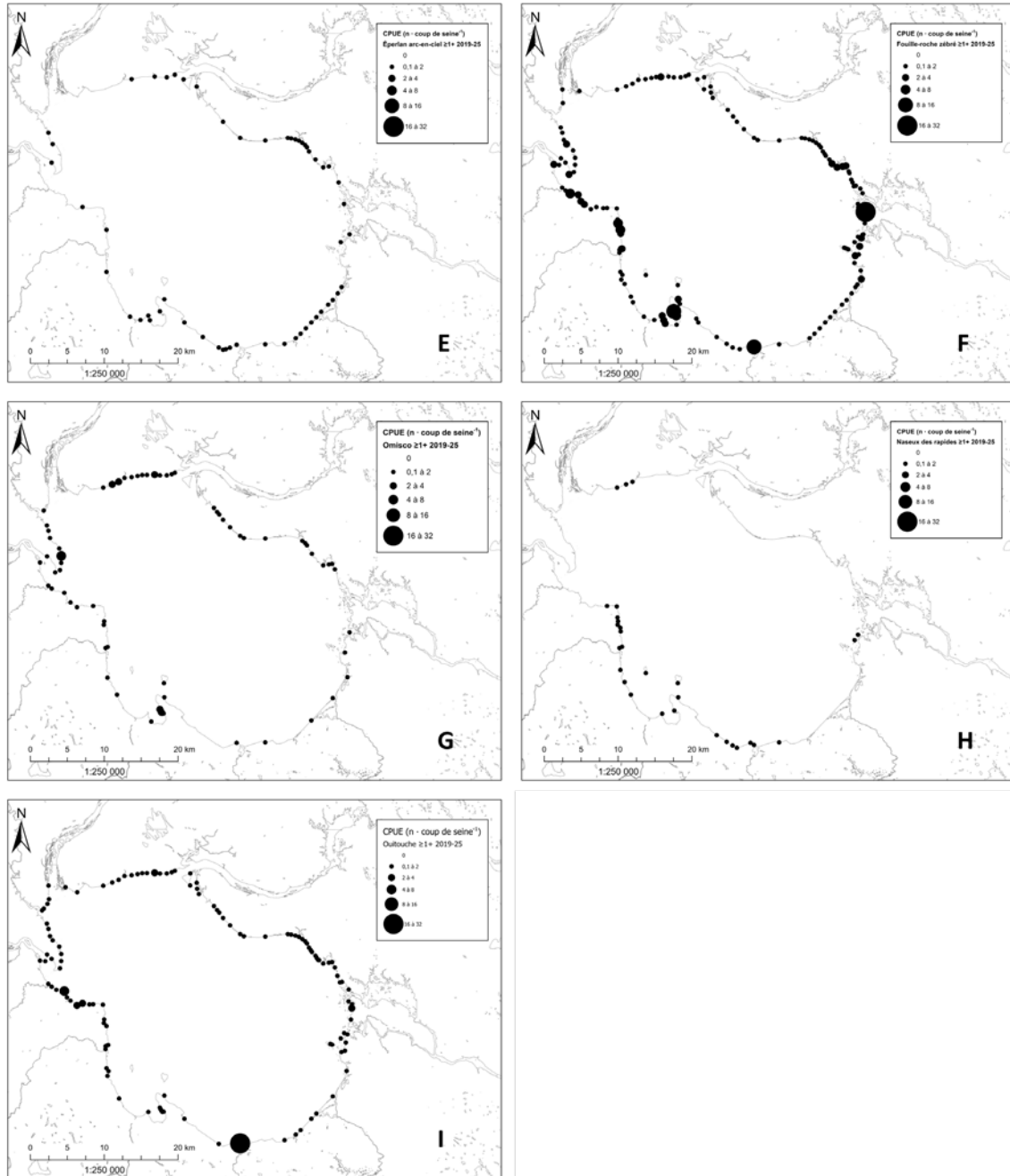
Annexe 5 (suite) :



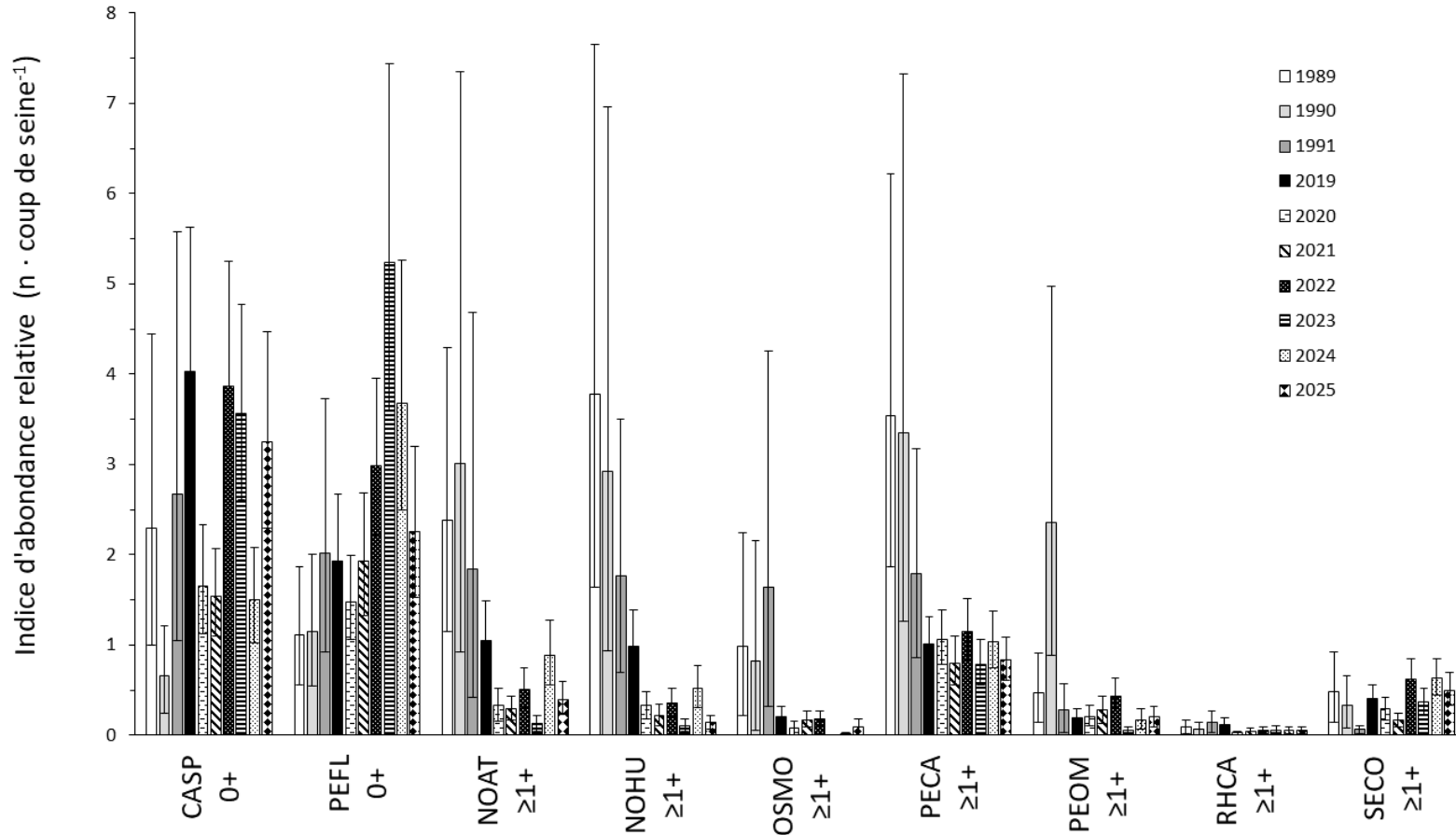
Annexe 6 : Moyenne géométrique de l'abondance relative des espèces indicatrices de poissons fourrages littoraux capturées au mois de juillet, de 2019 à 2025, dans les stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean. L'abondance relative correspond au nombre de poissons capturés dans un coup de seine standardisé 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 outouche d'un an et plus. Les stations sans poisson de l'espèce visée ne sont pas indiquées dans le but d'alléger les figures.



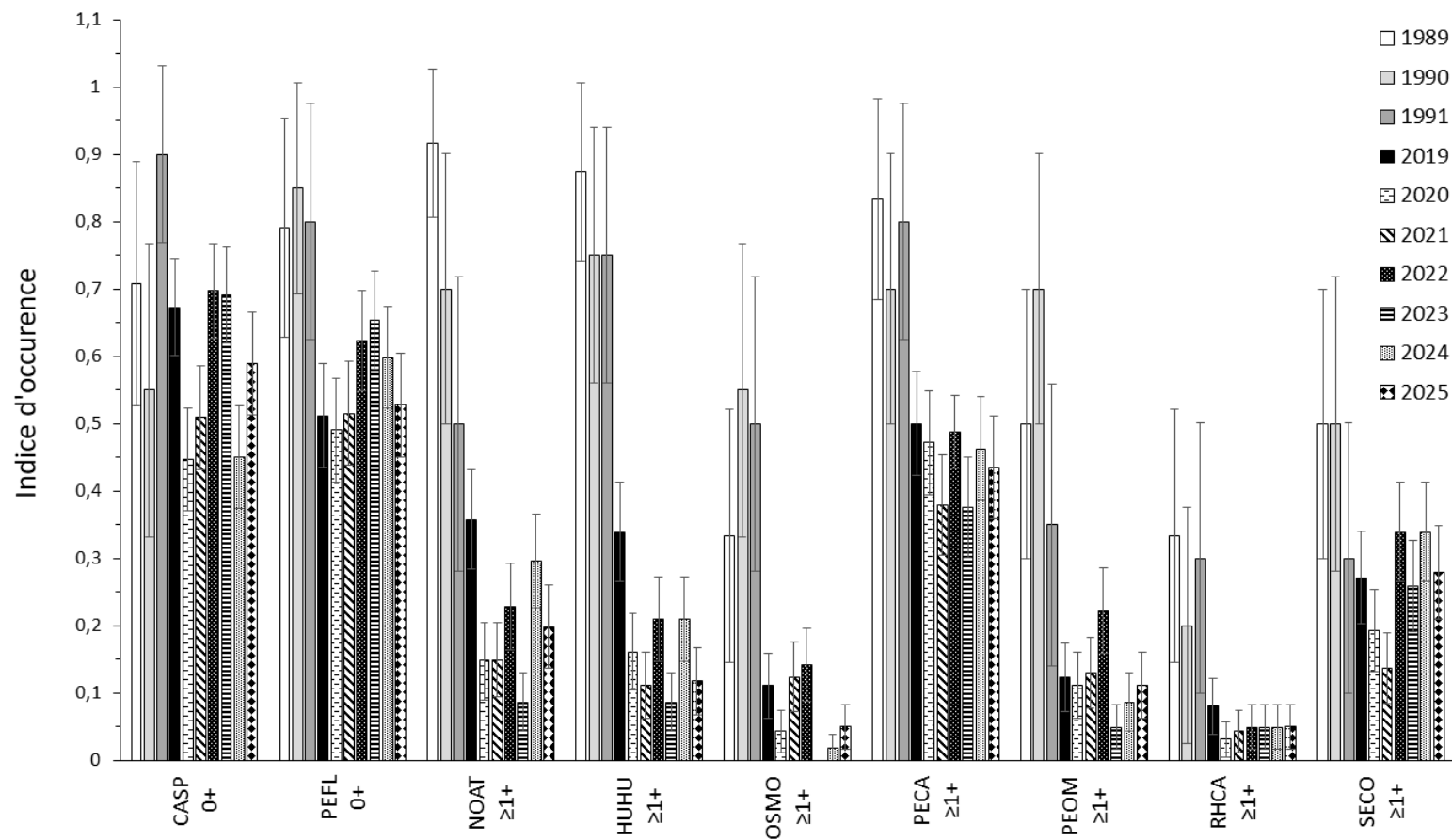
Annexe 6 (suite) :



Annexe 7 : 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 2025 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 8 : 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 2025, 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 9 : Données brutes du décompte et de l'identification des poissons fourrages littoraux du lac Saint-Jean, du 3 au 23 juillet 2025, 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 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 2025	FF001	187,50	20,9	1,92	69	3	0	21			X
9 juillet 2025	FF002	187,50	20,5	1,63	41	10	0	75			X
9 juillet 2025	FF003	187,50	20,8	1,72	0	1	0	2			X
9 juillet 2025	FF004	187,50	20,5	3,37	34	0	0	88			X
9 juillet 2025	FF005	187,50	20,4	27,37	1	6	2	19			X
9 juillet 2025	FF006	187,50	21,3	12,78	20	690	0	261	X		
9 juillet 2025	FF007	187,50	21,6	7,84	25	95	0	216			X
9 juillet 2025	FF008	187,50	22,5	10,18	40	0	0	300	X		
10 juillet 2025	FF009	187,50	21,8	5,14	4	3	0	95			X
10 juillet 2025	FF010	75,00	21,7	9,33	130	3	0	180			X
10 juillet 2025	FF011	187,50	20,2	15,32	45	16	0	54			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 2025	FF012	187,50	17,8	10,76	274	2	0	133		X	
4 juillet 2025	FF013	187,50	18,6	2,36	100	1	0	93			X
4 juillet 2025	FF014	187,50	18,1	5,03	318	0	0	170		X	
4 juillet 2025	FF015	187,50	17,9	3,87	16	0	0	29			X
4 juillet 2025	FF016	187,50	18,9	19,95	31	0	3	181			X
4 juillet 2025	FF017	187,50	19,6	5,72	97	0	0	117			X
4 juillet 2025	FF018	187,50	19,4	3,34	2	2	0	3			X
4 juillet 2025	FF019	187,50	17,5	23,51	22	18	0	19			X
10 juillet 2025	FF020	127,50	21,2	10,22	28	1	0	21			X
10 juillet 2025	FF021	187,50	21,2	2,96	88	1	2	109			X
10 juillet 2025	FF022	187,50	21,4	2,14	0	0	0	40			X
10 juillet 2025	FF023	187,50	21,2	7,33	16	0	0	109			X
10 juillet 2025	FF024	187,50	20,8	2,92	252	0	0	118		X	
14 juillet 2025	FF025	172,50	20,4		0	0	0	0			X
14 juillet 2025	FF026	187,50	17,6		1	0	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
14 juillet 2025	FF027	187,50	17,2		3	0	0	0			X
14 juillet 2025	FF028	187,50	16,8		24	3	0	23			X
14 juillet 2025	FF029	187,50	18,0		4	4	0	544			X
3 juillet 2025	FF030	187,50	19,2	2,01	3	1	15	186			X
3 juillet 2025	FF031	187,50	19,0	3,00	16	0	63	95			X
3 juillet 2025	FF032	187,50	19,1	6,77	3	3	0	96			X
3 juillet 2025	FF033	187,50	19,4	4,56	9	0	6	41			X
3 juillet 2025	FF034	187,50	19,2	2,68	3	0	0	208			X
3 juillet 2025	FF036	187,50	19,6	5,05	63	1	11	34			X
11 juillet 2025	FF037	187,50	20,0		6	2	0	4			X
11 juillet 2025	FF038	187,50	19,9		9	0	0	79			X
11 juillet 2025	FF039	187,50	20,3		14	4	0	28			X
11 juillet 2025	FF040	187,50	20,3		0	0	0	3			X
11 juillet 2025	FF041	187,50	20,4		0	0	10	266			X
11 juillet 2025	FF042	142,50	20,7		5	5	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
14 juillet 2025	FF043	187,50	19,4		9	0	0	12			X
14 juillet 2025	FF044	187,50	19,1		0	0	0	0			X
14 juillet 2025	FF045	187,50	19,3		2	1	0	4			X
23 juillet 2025	FF046	187,50	18,1		1	0	0	9			X
23 juillet 2025	FF047	187,50	18,2		3	0	0	10			X
23 juillet 2025	FF048	187,50	17,8		0	9	0	20			X
23 juillet 2025	FF049	187,50	17,6		0	0	0	1416		X	
23 juillet 2025	FF050	187,50	17,4		0	10	0	955	X		
23 juillet 2025	FF051	187,50	17,5		13	2	0	68			X
23 juillet 2025	FF052	187,50	19,1		29	0	0	55			X
23 juillet 2025	FF053	187,50	19,1		2	0	2	8			X
23 juillet 2025	FF054	187,50	18,8		6	0	0	11			X
23 juillet 2025	FF055	187,50	19,4		1	2	0	9			X
23 juillet 2025	FF056	187,50	19,7		0	0	0	107			X
17 juillet 2025	FF057	187,50	19,8		6	0	0	130			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
17 juillet 2025	FF058	187,50			3	0	0	4			X
17 juillet 2025	FF059	187,50	21,4		1	0	0	14			X
17 juillet 2025	FF060	172,50	21,6		0	1	1	30			X
17 juillet 2025	FF061	127,50	21,7		1	0	0	6			X
17 juillet 2025	FF062	153,00	21,4		0	0	0	2			X
16 juillet 2025	FF063	187,50	21,8		1	1	0	14			X
16 juillet 2025	FF064	97,50	21,4	1,47	6	0	0	0			X
16 juillet 2025	FF065	187,50	20,8		0	0	0	0			X
16 juillet 2025	FF066	187,50	21,7		0	0	0	185			X
16 juillet 2025	FF067	187,50	20,9		0	0	0	206			X
16 juillet 2025	FF068	187,50	20,7		0	0	0	0			X
16 juillet 2025	FF069	187,50	20,8		0	0	0	51			X
16 juillet 2025	FF070	187,50	23,1		0	0	0	1			X
16 juillet 2025	FF071	142,50	20,2		1	1	0	17			X
16 juillet 2025	FF072	187,50	20,4		0	0	0	32			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
7 juillet 2025	FF073	187,50	17,7	7,68	161	0	0	29			X
7 juillet 2025	FF074	187,50	18,1	4,21	0	0	0	8			X
7 juillet 2025	FF075	187,50	18,3	7,15	0	0	0	1			X
7 juillet 2025	FF076	187,50	18,3	11,25	0	10	0	40	X		
7 juillet 2025	FF077	187,50	18,3	40,51	0	1	0	11			X
7 juillet 2025	FF078	157,50	18,5	16,66	0	1	1	7			X
7 juillet 2025	FF079	187,50	18,4	17,70	0	0	0	0			X
7 juillet 2025	FF080	187,50	18,3	28,90	1	0	0	1			X
7 juillet 2025	FF081	187,50	19,5	16,89	0	4	0	460		X	
17 juillet 2025	FF082	187,50	21,8	59,05	0	0	0	30	X		
17 juillet 2025	FF083	187,50	21,8	8,28	17	15	7	225			X
17 juillet 2025	FF084	105,00	22,4	14,57	0	511	2	104			X
17 juillet 2025	FF085	187,50	21,3	5,21	0	0	0	55			X
17 juillet 2025	FF086	187,50	21,2	4,18	0	1	0	5			X
16 juillet 2025	FF087	172,50	24,1	3,50	0	0	0	47			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
16 juillet 2025	FF088	187,50	23,1	5,24	3	2	0	34			X
16 juillet 2025	FF089	187,50	22,9	6,20	30	12	0	7			X
16 juillet 2025	FF090	187,50	23,2	3,84	0	2	0	2			X
16 juillet 2025	FF091	187,50	22,9	2,29	0	4	0	1			X
16 juillet 2025	FF092	187,50	22,8	3,00	10	3	4	150			X
16 juillet 2025	FF093	187,50	22,7	2,48	1	3	0	19			X
16 juillet 2025	FF094	127,50	22,3	4,06	0	0	1	56			X
16 juillet 2025	FF095	187,50	22,4	92,50	16	368	16	1376		X	
16 juillet 2025	FF096	187,50	22,3	2,31	0	75	0	13			X
16 juillet 2025	FF097	187,50	22,6	9,92	2	115	0	48			X
16 juillet 2025	FF098	187,50	22,3	2,74	0	5	0	3			X
14 juillet 2025	FF099	187,50	21,9	1,57	0	0	0	21			X
14 juillet 2025	FF100	187,50	23,4	11,15	20	36	9	90			X
14 juillet 2025	FF101	187,50	22,0	70,21	0	320	0	160	X		
14 juillet 2025	FF102	142,50	21,0	1,43	116	416	1	18			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
14 juillet 2025	FF103	187,50	20,7	5,79	0	0	0	7			X
14 juillet 2025	FF104	187,50	21,0	7,87	16	98	6	70			X
14 juillet 2025	FF105	187,50	21,3	2,05	0	2	0	11			X
11 juillet 2025	FF106	187,50	19,6	1,17	10	0	54	318		X	
11 juillet 2025	FF107	187,50	19,6	1,48	1	0	0	18			X
11 juillet 2025	FF108	187,50	19,5	1,51	0	0	1080	456		X	
11 juillet 2025	FF109	187,50	19,1	1,35	0	0	1	5			X
11 juillet 2025	FF110	187,50	19,3	1,10	0	1	7	36			X
11 juillet 2025	FF111	187,50	19,1	1,31	0	0	0	9			X
11 juillet 2025	FF112	187,50	19,4	1,46	0	0	0	4			X
11 juillet 2025	FF113	187,50	19,3	1,02	0	0	1	0			X
11 juillet 2025	FF114	187,50	19,4	1,04	0	0	0	0			X
11 juillet 2025	FF115	187,50	19,0	1,24	0	0	0	3			X
11 juillet 2025	FF116	187,50	19,1	1,39	0	1	0	6			X
10 juillet 2025	FF117	187,50	21,1	4,39	1	183	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
10 juillet 2025	FF118	187,50	20,8	7,86	0	0	1	60			X
10 juillet 2025	FF119	187,50	21,6	7,00	0	2	0	7			X
10 juillet 2025	FF120	187,50	20,9	4,11	0	1	28	32			X
10 juillet 2025	FF121	187,50	20,7	3,61	3	0	1	12			X
10 juillet 2025	FF122	187,50	20,3	2,51	0	0	40	32			X
10 juillet 2025	FF123	187,50	19,8	3,16	0	0	736	2064		X	
10 juillet 2025	FF124	187,50	19,6	2,22	0	2	16	44			X
10 juillet 2025	FF125	187,50	19,5	2,49	0	1	4	31			X
10 juillet 2025	FF126	172,50	19,9	1,67	0	4	187	353		X	
9 juillet 2025	FF127	187,50	20,9	2,88	0	0	0	6			X
9 juillet 2025	FF128	187,50	20,9	2,56	1	142	16	15			X
9 juillet 2025	FF129	187,50	20,7	6,65	0	265	1	1			X
9 juillet 2025	FF130	187,50	19,6	3,00	0	45	5	9			X
9 juillet 2025	FF131	187,50	19,3	3,39	0	0	8	13			X
9 juillet 2025	FF132	187,50	18,9	3,06	1	0	0	32			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 2025	FF133	187,50	18,6	2,27	1	0	2	31			X
9 juillet 2025	FF134	187,50	17,3	3,99	0	2	17	51	X		
8 juillet 2025	FF135	187,50	18,7	3,47	1	2	0	4			X
8 juillet 2025	FF136	187,50	18,6	3,17	0	0	1	0			X
8 juillet 2025	FF137	187,50	18,0	3,67	1	3	0	20			X
8 juillet 2025	FF138	187,50	17,8	5,67	3	3	7	14			X
8 juillet 2025	FF139	187,50	18,9	8,14	0	4	2	25			X
8 juillet 2025	FF140	187,50	18,8	10,33	0	0	1	1			X
8 juillet 2025	FF141	187,50	19,4	11,39	0	1	18	41			X
8 juillet 2025	FF142	187,50	21,3	6,45	5	89	0	113			X
15 juillet 2025	FF143	187,50	21,5	11,50	78	3	3	146			X
15 juillet 2025	FF144	187,50	23,2	15,44	1	2	13	11			X
15 juillet 2025	FF145	138,50	22,3	4,71	239	0	38	172			X
15 juillet 2025	FF146	187,50	20,0	1,67	14	76	1	6			X
15 juillet 2025	FF147	187,50	19,7	-0,34	4	0	0	1			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
15 juillet 2025	FF148	187,50	20,1	5,46	58	0	34	364		X	
15 juillet 2025	FF149	187,50	20,1	6,85	52	4	7	223			X
15 juillet 2025	FF150	187,50	21,1	29,79	24	12	56	351		X	
15 juillet 2025	FF151	187,50	23,8	20,17	16	8	592	920		X	
15 juillet 2025	FF152	187,50	23,6		2	0	2	31			X
15 juillet 2025	FF153	187,50	23,4		6	7	0	264			X
15 juillet 2025	FF154	187,50	23,4		4	58	0	178			X
15 juillet 2025	FF155	187,50	23,3		1	7	0	282			X
15 juillet 2025	FF156	187,50	24,1		5	4	0	145			X
15 juillet 2025	FF157	157,50	24,1		48	0	429	8693	X	X	
15 juillet 2025	FF158	187,50	23,6		18	0	0	61			X
8 juillet 2025	FF159	187,50	21,0	13,51	7	25	0	104			X
8 juillet 2025	FF160	187,50	20,0	8,51	9	18	0	20			X
8 juillet 2025	FF161	187,50	18,8	9,38	130	54	40	1444		X	
8 juillet 2025	FF162	187,50	19,2	1,58	148	416	0	38		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

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

≥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 2025	FF001	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9 juillet 2025	FF002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9 juillet 2025	FF003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 juillet 2025	FF004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 juillet 2025	FF005	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
9 juillet 2025	FF006	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14	1	0	0	0	0
9 juillet 2025	FF007	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	7	0	0	0	0	1
9 juillet 2025	FF008	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0
10 juillet 2025	FF009	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1
10 juillet 2025	FF010	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	38	0	0	0
10 juillet 2025	FF011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	34	0	0	0
4 juillet 2025	FF012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3

≥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 2025	FF016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0
4 juillet 2025	FF019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
10 juillet 2025	FF020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1
10 juillet 2025	FF021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 juillet 2025	FF022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7
10 juillet 2025	FF023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 juillet 2025	FF024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
14 juillet 2025	FF025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
14 juillet 2025	FF026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14 juillet 2025	FF027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 juillet 2025	FF028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0
14 juillet 2025	FF029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 juillet 2025	FF030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	3	0	0
3 juillet 2025	FF031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

≥1+ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
23 juillet 2025	FF048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
23 juillet 2025	FF049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF051	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 juillet 2025	FF056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
17 juillet 2025	FF058	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	18
17 juillet 2025	FF059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF062	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
16 juillet 2025	FF063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

≥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 2025	FF064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16 juillet 2025	FF065	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	1	0	5
16 juillet 2025	FF070	0	0	0	0	0	0	0	31	0	1	0	21	2	0	0	0	94
16 juillet 2025	FF071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 juillet 2025	FF073	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7 juillet 2025	FF074	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	31	0	0	0	0	0	0
7 juillet 2025	FF075	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0
7 juillet 2025	FF076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7 juillet 2025	FF077	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
7 juillet 2025	FF078	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0
7 juillet 2025	FF079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0

≥1+ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
7 juillet 2025	FF080	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0
7 juillet 2025	FF081	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF083	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF084	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0
17 juillet 2025	FF085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 juillet 2025	FF086	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF088	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF089	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF091	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16 juillet 2025	FF093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	1
16 juillet 2025	FF094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
16 juillet 2025	FF095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

≥1+ seulement																		
Date (jj-mois-aaaa)	Station	AMNE	CASP	COPL	COSP	COTT	ESLU	LUCO	NOAT	NOCR	HUHU	OSMO	PECA	PEFL	PEOM	RHCA	SAVI	SECO
15 juillet 2025	FF144	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 juillet 2025	FF145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
15 juillet 2025	FF146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 juillet 2025	FF147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 juillet 2025	FF148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
15 juillet 2025	FF149	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	0	1	0	3	0	0	18
15 juillet 2025	FF150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1
15 juillet 2025	FF151	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2
15 juillet 2025	FF152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
15 juillet 2025	FF153	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	2	0	0	0
15 juillet 2025	FF154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	1	0	0	3
15 juillet 2025	FF155	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15 juillet 2025	FF156	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	5	0	0	0
15 juillet 2025	FF157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	0	0	0
15 juillet 2025	FF158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	0	0	0
8 juillet 2025	FF159	0	0	0	0	0	0	0	26	0	12	0	13	0	6	0	0	6

≥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 2025	FF160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0
8 juillet 2025	FF161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 juillet 2025	FF162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	4