

Suivi de la reproduction des poissons au reversoir de l'île de Grâce dans l'archipel du lac Saint-Pierre au printemps 2024

Mai 2025



Coordination et rédaction

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

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Photo de couverture : Reversoir, Charles-Étienne Gagnon

Autres photos : Virginie Boivin, Chantal Côté, Charles-Étienne Gagnon

Dépôt légal – 2025

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-555-02005-4 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2025

Référence à citer :

Brodeur, P., Côté, C., Paquin, É. et D. Hatin. 2025. Suivi de la reproduction des poissons au reversoir de l'île de Grâce dans l'archipel du lac Saint-Pierre au printemps 2024, Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la Faune de Lanaudière et des Laurentides, 34 p. et annexe

Équipe de réalisation

Inventaire

Nicolas Auclair¹
Rémi Bacon¹
Virginie Boivin²
Philippe Brodeur¹
Guillaume Canac-Marquis³
Émilie Chalifour²
Chantal Côté²
Étienne Drouin⁴
Emmanuel Fortin⁴
Yannicia Fréchette-Hudon⁴
Charles-Étienne Gagnon²
Thierry Gariépy³
Daniel Hatin⁴
Guillaume Hubert¹
Matthew Labrèche-Goudreau⁴
Mélissa Lamoureux⁴
Hugo Mercille²
Émilie Paquin¹
Charles Pelletier²
Daniel Renaud⁴

Laboratoire

Virginie Boivin

Génétique

Nathalie Tessier⁴
Lucie Veilleux⁴

Cartographie

Chantal Côté

Révision

Marc Mingelbier³

¹ Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec

² Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides

³ Direction principale de l'expertise sur la faune aquatique

⁴ Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval

Résumé

Le lac Saint-Pierre est traversé par un profond chenal de navigation, qui permet à des milliers de navires commerciaux de circuler chaque année entre Québec et Montréal. Afin de pallier la baisse du niveau d'eau qui a accompagné le dragage de ce chenal de navigation et qui aurait pu nuire aux activités de navigation commerciale, cinq reversoires ont été aménagés entre 1928 et 1931 dans les principaux chenaux de l'archipel du lac Saint-Pierre. L'implantation de ces structures enrochées a rehaussé le niveau d'eau du fleuve Saint-Laurent jusqu'au port de Montréal. Au fil du temps, les structures ont été érodées par les glaces et les forts courants printaniers, de sorte que leur efficacité a diminué. La présente étude visait à déterminer si le principal reversoir, situé entre l'île de Grâce et l'île Ronde, est utilisé pour la reproduction des espèces de poissons d'eau vive. Pour ce faire, des capteurs d'œufs ont été déployés sur ce reversoir entre le 2 avril et le 13 juin 2024. Les résultats de l'inventaire révèlent que le reversoir constitue une frayère multispécifique pour douze espèces de poissons qui se reproduisent en eau vive, dont des espèces d'intérêt telles que le doré jaune et l'esturgeon jaune. En tenant compte de la localisation des sites où les œufs ont été récoltés et des habitats directement sur la structure, dont les caractéristiques sont propices à la reproduction, on estime à au moins 2,4 hectares la superficie potentiellement disponible pour la reproduction des poissons d'eau vive au reversoir de l'île de Grâce. Il serait pertinent de mener des inventaires comparables aux quatre autres reversoires de l'archipel du lac Saint-Pierre afin de confirmer qu'ils sont utilisés pour la reproduction des poissons et d'estimer la superficie totale disponible pour la fraie dans ces secteurs. Le reversoir de l'île de Grâce présente aujourd'hui des profondeurs et des substrats variables dans l'espace, ce qui engendre des conditions hydrodynamiques hétérogènes sur la crête de l'ouvrage et dans sa pente aval. Cette hétérogénéité dans les vitesses du courant, qui s'est développée progressivement avec l'érosion des ouvrages, offre aujourd'hui un large spectre de conditions favorables à la reproduction de plusieurs espèces de poissons. Cette variabilité devrait être conservée dans les futurs concepts de restauration.

Table des matières

Résumé	ii
Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Liste des annexes	vi
Remerciements	vii
1. Introduction	1
2. Méthodologie	2
2.1 Récolte des œufs	3
2.2 Bathymétrie et caractérisation du substrat	6
3. Résultats	6
3.1 Conditions physiques et hydrologiques	6
3.1.1 Bathymétrie	6
3.1.2 Vitesse du courant	6
3.1.3 Caractérisation du substrat	9
3.2 Récolte des œufs	13
3.2.1 Chronoséquence de la reproduction	13
3.2.2 Résultats par espèce	14
4. Discussion	20
5. Références	22

Liste des tableaux

Tableau 1. Chronoséquence et nombre d'œufs récoltés à l'aide des parpaings au reversoir de l'Île de Grâce au printemps 2024	13
Tableau 2. Nombre d'œufs récoltés par espèce et conditions d'habitat enregistrées aux lieux de capture	16

Liste des figures

FIGURE 1. LOCALISATION DES REVERSOIRS DU LAC SAINT-PIERRE. LA ZONE D'ÉTUDE DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE EST DÉLIMITÉE PAR UN RECTANGLE.	2
FIGURE 2. APERÇU DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE LE 3 JUIN 2024.	3
FIGURE 3. CAPTEURS D'ŒUFS LOCALISÉS LE LONG D'UN TRANSECT D'ÉCHANTILLONNAGE AU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024.	4
FIGURE 4 LOCALISATION DES THERMOGRAPHES ET DES TRANSECTS D'ÉCHANTILLONNAGE DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024. CHAQUE TRANSECT COMPORTAIT QUATRE CAPTEURS D'ŒUFS, À L'EXCEPTION DU TRANSECT NO1 QUI EN COMPRENAIT TROIS.	4
FIGURE 5 BATHYMÉTRIE DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024. LES PROFONDEURS SONT EXPRIMÉES EN MÈTRES.	7
FIGURE 6 VITESSE MOYENNE (\pm ÉCART-TYPE) DU COURANT MESURÉE DANS LA COLONNE D'EAU (0,6 z) ET PRÈS DU FOND DANS TROIS SECTEURS (PENTE AMONT, DESSUS [CRÊTE] ET PENTE AVAL) DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024. LES DONNÉES DE TOUTES LES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE, AVEC ET SANS PRÉSENCE D'ŒUFS, ONT ÉTÉ PRISES EN CONSIDÉRATION DANS LES DONNÉES JOURNALIÈRES. LA VITESSE MOYENNE MESURÉE SPÉCIFIQUEMENT AUX STATIONS PRÉSENTANT DES ŒUFS EST ÉGALEMENT REPRÉSENTÉE POUR CHAQUE SECTEUR	7
FIGURE 7 ÉTAT DES TAPIS DU TRANSECT N° 8, DE L'AMONT (A) VERS L'AVAL (D), AU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE, LE 26 AVRIL 2024	9
FIGURE 8 CARTOGRAPHIE DU SUBSTRAT DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024	9
FIGURE 9 APERÇU DU SUBSTRAT AU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024.	11
FIGURE 10 TEMPÉRATURE MOYENNE JOURNALIÈRE DE L'EAU MESURÉE PRÈS DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024 ET NIVEAU D'EAU MOYEN JOURNALIER MESURÉ À LA STATION LIMNIMÉTRIQUE DE SOREL (N° 15930). LES VALEURS DE NIVEAU D'EAU SONT PRÉSENTÉES POUR L'ANNÉE 2024 ET POUR LA PÉRIODE HISTORIQUE DES 30 DERNIÈRES ANNÉES (1994 À 2024). LES VALEURS JOURNALIÈRES MINIMALES ET MAXIMALES SONT REPRÉSENTÉES PAR UN TRAIT PÂLE. LA PÉRIODE RÉPARTIE ENTRE LA PREMIÈRE ET LA DERNIÈRE OBSERVATION D'ŒUFS EST REPRÉSENTÉE POUR CHAQUE ESPÈCE.	12
FIGURE 11 . LOCALISATION DES ŒUFS RÉCOLTÉS AU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE ENTRE LE 11 AVRIL ET LE 13 JUIN 2024.	15
FIGURE 12 LOCALISATION DES ŒUFS RÉCOLTÉS SELON LE TYPE DE SUBSTRAT AU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024.	18
FIGURE 13 LOCALISATION DES ŒUFS PAR ESPÈCE SELON LA BATHYMÉTRIE DU REVERSOIR DE L'ÎLE DE GRÂCE AU PRINTEMPS 2024	19

Liste des annexes

Annexe 1 Caractéristiques des œufs récoltés sur le réservoir de l'île de Grâce et conservés dans l'alcool éthylique à 95%.	26
--	----

Remerciements

Nous tenons à remercier la Pourvoirie Roger Gladu et l'Académie de pêche du lac St-Pierre qui nous ont offert un espace de travail indispensable à la réalisation du présent projet. Soulignons également la contribution des techniciens de la faune qui ont procédé à l'échantillonnage, qui ont déplacé un nombre impressionnant de blocs de béton (1 657) et qui ont soigneusement inspecté chaque échantillon à la recherche d'œufs de poissons. Merci à Nathalie Tessier et Lucie Veilleux pour leur minutieux travail d'identification des œufs à l'aide d'outils génomiques. Nous remercions également Marc Mingelbier pour ses commentaires constructifs, qui auront permis d'améliorer le présent rapport.

1. Introduction

L'archipel du lac Saint-Pierre est reconnu pour sa richesse et sa biodiversité (MDDEFP, 2013). Il est constitué d'une centaine d'îles et de nombreux chenaux qui en font un milieu naturellement hétérogène d'un grand intérêt pour plusieurs dizaines d'espèces de poissons (La Violette, 2004). Ce secteur constitue une zone de transition entre un étroit couloir fluvial en amont et le plus vaste élargissement du fleuve que représente le lac Saint-Pierre. Le secteur de l'archipel présente surtout des frayères d'eau calme, mais aussi quelques plus rares frayères d'eau vive. Le lac Saint-Pierre et son archipel sont soumis à une multitude de pressions anthropiques, qui ont engendré une détérioration progressive de l'écosystème au cours des dernières décennies. L'intensification des pratiques agricoles dans sa zone littorale et dans son bassin versant a contribué à des pertes directes d'habitat de reproduction et d'alevinage, ainsi qu'à la détérioration de la qualité de l'eau des tributaires (de La Chenelière et collab., 2014; Foubert et collab., 2020; Jobin et Brodeur, 2023; Campeau et collab., 2024; Paquin et collab., 2024). Des pertes importantes d'herbiers aquatiques submergés, qui représentent des habitats d'alimentation et des refuges pour la faune aquatique, ont également été rapportées (Laporte et collab., 2023). Ces perturbations d'habitat ont contribué à modifier la composition de la communauté de poissons du lac Saint-Pierre, notamment en défaveur des espèces phytophiles, qui dépendent de la végétation submergée en période printanière et estivale pour leur reproduction ou comme habitat de croissance et d'alimentation (Laporte et collab., 2025). Un moratoire sur la pêche sportive et commerciale à la perchaude (*Perca flavescens*) a été instauré en 2012 et renouvelé ensuite à deux reprises pour deux périodes de cinq ans, soit en 2017 et en 2021 (Magnan et collab., 2017; Magnan et collab., 2022). De plus, d'autres espèces de poissons sont en difficulté, comme le grand brochet (*Esox lucius*) (Paradis et collab., 2020) et le doré jaune (*Sander vitreus*) (Mainguy et collab., 2025), ce qui nécessitera probablement d'éventuels ajustements aux modalités de pêche.

Le lac Saint-Pierre, dont la profondeur moyenne est d'environ 3 m, est traversé par un chenal de navigation d'une profondeur minimale de 11,3 m, qui permet à des milliers de navires commerciaux de circuler annuellement jusqu'à Montréal (Villeneuve, 2001; TCRLSP, 2023). À la suite d'une étude sur les niveaux d'eau entre Montréal et le lac Saint-Pierre (CDMF, 1915), le ministère de la Marine et des Pêcheries du Canada a décidé à l'époque d'ériger des seuils en pierre, appelés reversoires, dans cinq chenaux de l'archipel du lac Saint-Pierre. Ces structures visaient à compenser la baisse du niveau d'eau entraînée par le dragage du chenal de navigation et qui aurait pu nuire aux activités de navigation commerciale, en rehaussant le niveau d'eau du fleuve Saint-Laurent jusqu'au port de Montréal (Morin et Côté, 2003). Les reversoires ont été mis en place entre novembre 1928 et septembre 1931 (Pasin, 1979; Briand, 1963). Peu de temps après leur construction, les forts débits du fleuve et la glace ont érodé les reversoires, qui ont dû être réparés au cours des années 1930 et 1940. En 1941, les reversoires ont été stabilisés et ramenés à la cote de conception de 1931 (Briand, 1963). Des travaux de stabilisation ont par la suite été réalisés en 1962, en 1965 et en 1996 (MPO, 2023). Au cours des dernières décennies, ces seuils ont continué à s'éroder sous l'effet du courant et des glaces et leur morphologie s'est modifiée.

Depuis plusieurs années, des concentrations de poissons d'intérêt pour les pêches récréative, commerciale et de subsistance sont observées à proximité des reversoires durant différentes périodes. Des sanctuaires de pêche récréative ont d'ailleurs été instaurés à deux des cinq reversoires pour protéger la reproduction du doré noir (*Sander canadensis*) (Paquin et Brodeur, 2023). Ces deux reversoires constituent également des secteurs de pêche commerciale à l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) et de pêche sportive au doré jaune et à l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*). Les reversoires offrent des habitats d'eau vive dont le substrat est composé de matériel rocheux et grossier. Peu d'informations récentes sont disponibles à propos de la présence de frayères sur les cinq reversoires de l'archipel du lac Saint-Pierre. La présente étude avait pour objectif de décrire l'utilisation du reversoire situé entre l'île de Grâce et l'île Ronde pour la reproduction des poissons de deux façons : 1) en identifiant les espèces présentes (œufs), en quantifiant leur abondance et en précisant la chronologie de leur reproduction; 2) en caractérisant et en mesurant les surfaces d'habitat utilisées pour la reproduction. Le reversoire situé entre l'île de Grâce et l'île Ronde est la plus grande des cinq structures de l'archipel du lac Saint-Pierre. Pour la présente étude, un inventaire des dépôts d'œufs a été réalisé à l'aide de parpaings en 2024, durant la saison printanière de reproduction des poissons. Une caractérisation du substrat et un suivi des conditions physiques ont également été réalisés.

2. Méthodologie

Les reversoires de l’archipel du lac Saint-Pierre sont situés entre les îles 1) aux Barques et du Moine, 2) de Grâce et Ronde (ce reversoire est nommé ci-après « reversoire de l’île de Grâce »), 3) Ronde et Madame, 4) Saint-Ignace et Dorvilliers et 5) Dorvilliers et du Milieu (figure 1). La longueur approximative de chaque reversoire varie entre 175 m et 840 m. L’inventaire des œufs de poissons a été réalisé au printemps 2024 au reversoire de l’île de Grâce, situé dans les municipalités de Saint-Ignace-de-Loyola et de Sainte-Anne-de-Sorel. Cette structure (figure 2) a une dimension d’environ 840 m x 50 m. Le substrat est hétérogène et composé de blocs, de galets, de gravier et de sédiments fins selon les inventaires réalisés dans le cadre de la présente étude.

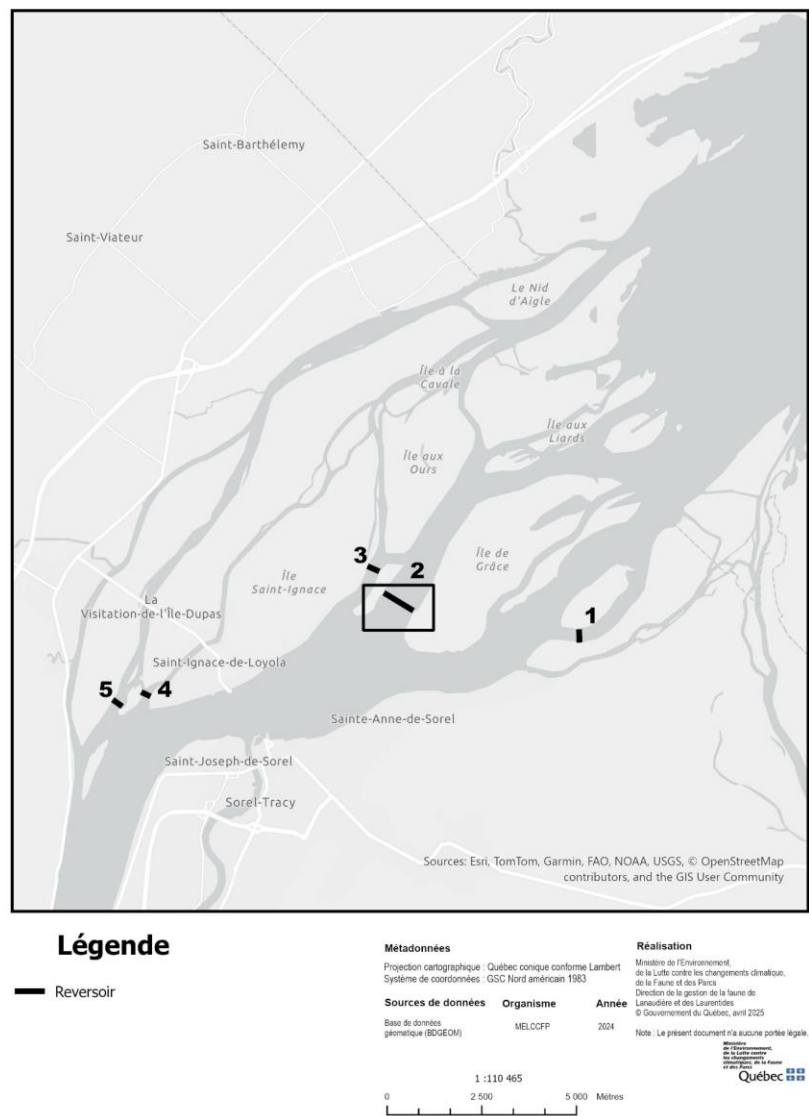


Figure 1. Localisation des reversoires du lac Saint-Pierre. La zone d’étude du reversoire de l’île de Grâce est délimitée par un rectangle.



Figure 2. Aperçu du reversoir de l'île de Grâce le 3 juin 2024.

2.1 Récolte des œufs

Le suivi de l'utilisation du reversoir par les poissons a été réalisé en utilisant des capteurs d'œufs inspirés de la technique des substrats artificiels développée par McCabe et Beckman (1990) et modifiés comme le décrivent LaHaye et ses collaborateurs (2003). Ils étaient constitués d'un bloc de béton (39 cm x 19 cm x 9 cm), nommé parpaing, recouvert d'un tapis de crin de cheval enduit de latex (90 cm X 30 cm; latex modèle BA 136; tapis super-aire 385-917-00), qui permet aux œufs de s'y fixer (figure 3). L'inventaire a été réalisé entre le 2 avril et le 13 juin 2024 selon un plan d'échantillonnage systématique qui prévoyait 83 parpaings répartis sur 21 transects positionnés tous les 40 m perpendiculairement à l'axe du reversoir (figure 4). Chaque transect comportait 4 capteurs d'œufs (A-B-C-D; de l'amont vers l'aval), à l'exception du transect n° 1 qui comportait 3 parpaings. Sur chaque transect, les parpaings étaient reliés à un câble métallique gainé (Halyard 3/8" *White SS Center Nylon Stainless Steel Wire Center*) ancré en amont du reversoir à l'aide d'une ou deux ancrs reliées à une bouée. La superficie d'habitat échantillonnée à l'aide des parpaings a été estimée à 7,6 m² en considérant la surface exposée des capteurs d'œufs lorsque ceux-ci étaient déposés sur le fond (devant et face supérieure). Le plan d'échantillonnage prévoyait de couvrir la pente amont (un parpaing), la crête (un parpaing) et la pente aval (deux parpaings) du reversoir. Les conditions de faible hydraulicité observées en 2024 ont empêché l'installation du parpaing de la pente amont sur certains transects. Les faibles niveaux d'eau rendaient difficile l'accès à l'amont du reversoir en embarcation et l'ancrage des parpaings pouvait parfois s'avérer difficile. À partir de la fin mai, une partie des parpaings de la pente amont a été transférée dans la pente aval puisque l'accès à l'amont du reversoir était difficile et peu sécuritaire. Au total, 20 levées ont été réalisées, pour un total de 1 657 parpaings examinés entre le 9 avril et le 13 juin. L'effort d'échantillonnage global a été réparti comme suit : 60 % sur la pente aval, 33 % sur la crête et 7 % sur la pente amont du reversoir.

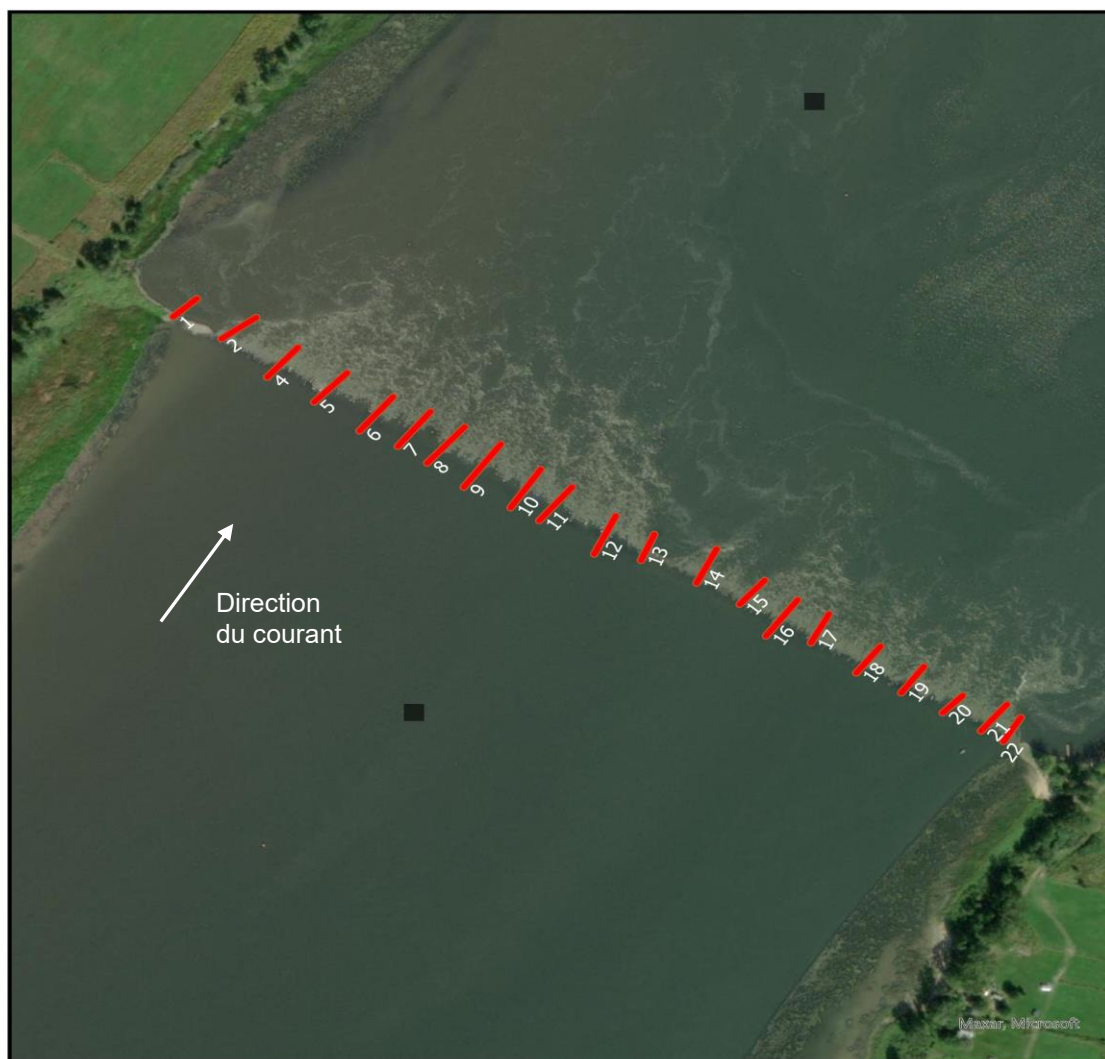
Les capteurs d'œufs ont été relevés tous les trois ou quatre jours, à l'exception de la première levée, qui a été réalisée après 7 jours. À chaque levée, le tapis a été retiré et remplacé par un tapis propre sur le bloc avant sa remise à l'eau. Dès la sortie de l'eau, les tapis étaient examinés un à un sur les deux faces. Les œufs récoltés ont été dénombrés, examinés au binoculaire, décrits, mesurés et conservés dans l'alcool éthylique à 95 % (voir l'annexe 1 pour la description des œufs de chaque espèce). Par la suite, les œufs ont été identifiés à l'espèce en laboratoire à l'aide d'analyses génétiques. L'ADN des œufs a été extrait puis amplifié à l'aide de marqueurs de

différentes régions de l'ADN mitochondrial (COI, 16s, Cytb). Les séquences obtenues auprès de Génome Québec ont par la suite été comparées à celles de la banque mondiale de séquences GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) pour identifier les espèces. Étant donné la quantité d'œufs récoltés, un sous-échantillonnage a été réalisé en tenant compte de la taille et de l'apparence des œufs, de la station d'échantillonnage et de la date.

La localisation (x et y), la profondeur de l'eau (z) ainsi que la vitesse du courant au milieu de la colonne d'eau (0,6 z) et au fond ont été mesurées à chaque parpaing, lors de chacune des visites. La température de l'eau en surface a été mesurée à chaque transect. La vitesse du courant a été mesurée à l'aide d'un courantomètre électromagnétique (OTT MF Pro et Hach, modèle FH950) et la profondeur de l'eau a été mesurée à l'aide d'un échosondeur portatif (modèle Garmin Echomap), qui mesure aussi la température de l'eau en surface. La température de l'eau a également été enregistrée en continu, sur une base horaire, durant toute la période d'échantillonnage, à l'aide de deux thermographes (ONSET, Tidbit) installés en amont (profondeur de 6,8 m à l'installation) et en aval (profondeur de 11,7 m à l'installation) du reversoir (figure 4).



Figure 3. Capteurs d'œufs localisés le long d'un transect d'échantillonnage au reversoir de l'île de Grâce au printemps 2024.



Légende

- Thermographe
- Transect de parpaing

Métadonnées

Projection cartographique : Québec conique conforme Lambert
Système de coordonnées : GSC Nord américain 1983

Sources de données

Base de données
géomatique (BDGEOM)

Organisme

MELCCFP

Année

2024

Réalisation

Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion de la faune de
Lanaudière et des Laurentides
© Gouvernement du Québec, avril 2025

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.



Figure 4. Localisation des thermographes et des transects d'échantillonnage du réservoir de l'île de Grâce au printemps 2024. Chaque transect comportait quatre capteurs d'œufs, à l'exception du transect n° 1 qui en comprenait trois.

2.2 Bathymétrie et caractérisation du substrat

Un relevé à l'aide d'un sonar multifaisceaux Norbit Winghead i77h a été réalisé les 20 et 27 mars 2024 afin de produire une bathymétrie à haute résolution et d'acquérir les données d'imagerie acoustique nécessaires pour décrire et cartographier le substrat présent dans la zone d'étude. L'imagerie acoustique représente l'intensité du retour du signal acoustique émis par l'échosondeur (rétrodiffusion). Plus l'intensité du retour du signal est forte, plus le fond est susceptible d'être composé de sédiments denses, grossiers ou compacts. Pour aider à l'interprétation des résultats de rétrodiffusion, la mosaïque a été drapée sur le modèle numérique de terrain créé à la suite du traitement des données bathymétriques. La précision est de 0,10 m à chaque point. Le système de référence géodésique utilisé est NAD83 SCRS MTM fuseau 8 et la référence verticale (CGVD 28). Les relevés ont été réalisés sur une longueur de 900 m et une largeur de 125 m et couvraient l'amont et l'aval du reversoir. Le dessus du reversoir n'a pu faire l'objet du relevé en entier en raison du faible niveau d'eau, qui empêchait la navigation dans la portion la moins profonde. Les résultats ont été présentés selon cinq classes de substrat :

Classe de substrat	Description
1) Blocs recouverts de sédiments fins	Blocs recouverts de sable et de limon
2) Fine couche de sédiments fins sur substrats grossiers ou denses	Fine couche de sable et de limon sur gravier, contenant quelques blocs
3) Sédiments fins	Argile, limon, sable
4) Sédiments grossiers hétérogènes	Sable à galet, contenant plusieurs blocs
5) Sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs	Dominance de blocs, contenant du sable à galet

La description des classes provient de l'interprétation de l'imagerie et est donc approximative. La granulométrie n'a pas été vérifiée par caméra, mais a été corroborée par des observations visuelles réalisées en zone peu profonde sur la crête du reversoir au cours de la période d'échantillonnage des œufs.

3. Résultats

3.1 Conditions physiques et hydrologiques

3.1.1 Bathymétrie

La figure 5 présente la bathymétrie de la zone d'étude. Les élévations de la zone couverte par l'échosondeur variaient entre 4,3 et -15,2 m. La partie aval de la structure est plus profonde et variable. Elle présente une zone d'une dizaine de mètres de profondeur au centre. En amont, la bathymétrie est plus lisse.

3.1.2 Vitesse du courant

La vitesse du courant, mesurée à chaque station tout au long de la période d'échantillonnage, montrait une grande variabilité spatiale et temporelle (figure 6). La vitesse du courant était généralement plus élevée et plus variable sur le dessus (crête) du reversoir qu'en amont et en aval (figure 6). La vitesse du courant dans la pente amont a montré une tendance générale à la baisse en fonction du temps et une légère tendance à la hausse sur le dessus du reversoir. Les vitesses dans la pente aval ont été plus stables et globalement plus faibles tout au long de l'échantillonnage, comparativement aux deux autres secteurs. La vitesse moyenne du courant observée aux stations où des œufs ont été récoltés était très variable avec $0,75 \pm 0,78$ m/s (0,01–2,43) au fond et $0,78 \pm 0,65$ m/s (0,01–2,27) dans la colonne d'eau, tous secteurs confondus. La vitesse moyenne du courant mesurée au fond, aux stations présentant des œufs était de 0,50 m/s en amont (une seule mesure et un seul œuf capturé), $1,50 \pm 0,57$ m/s (0,18–2,43) sur le dessus et $0,30 \pm 0,24$ m/s (0,01–0,95) en aval. La vitesse moyenne du courant

mesurée dans la colonne d'eau aux stations présentant des œufs était de 0,62 m/s en amont, $1,81 \pm 0,57$ m/s (0,39–2,27) sur le dessus et $0,57 \pm 0,44$ m/s (0,01–1,69) en aval. Les vitesses du courant enregistrées pour chaque espèce sont décrites à la section 3.2.2.

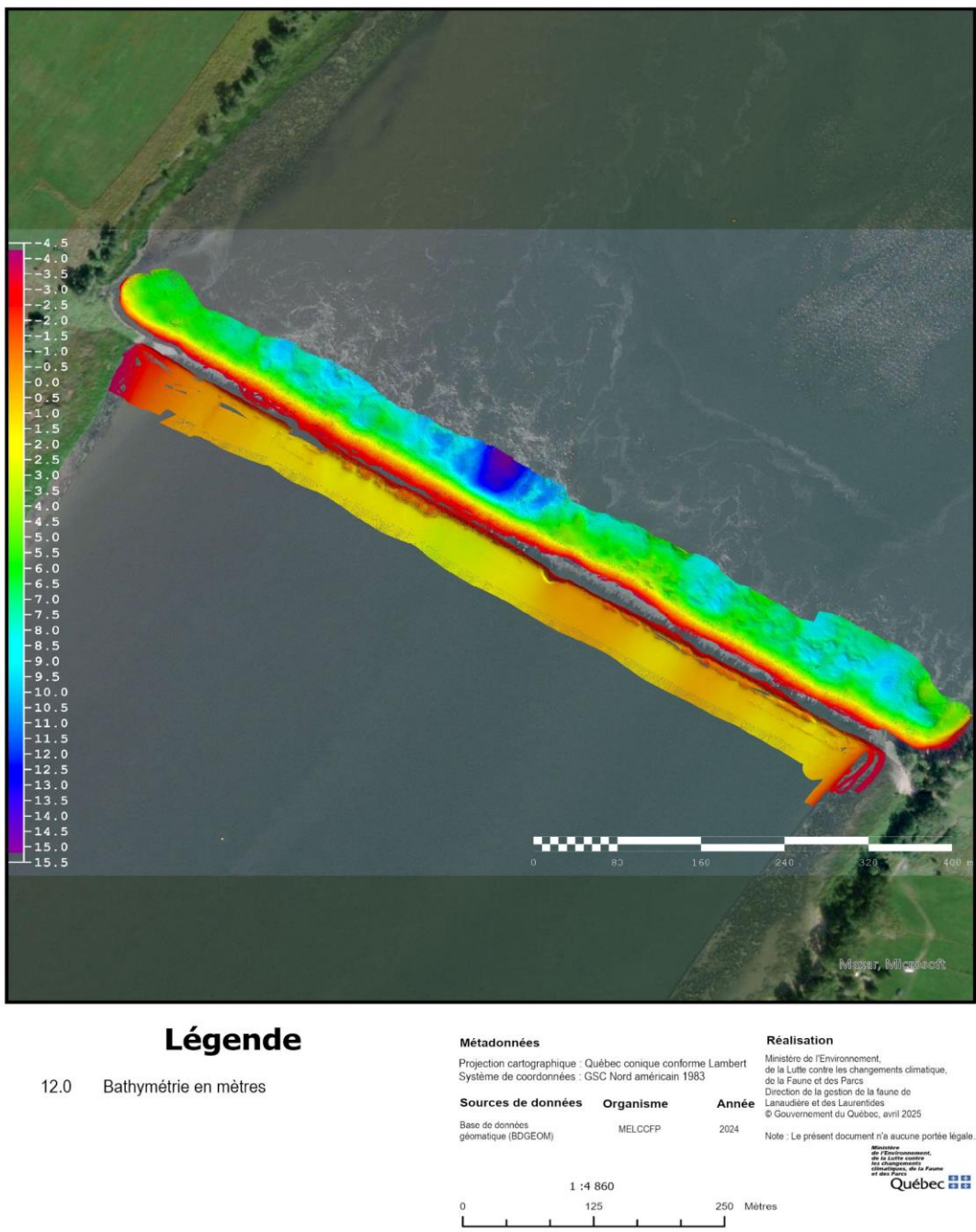


Figure 5 Bathymétrie du réservoir de l'île de Grâce au printemps 2024. Les profondeurs sont exprimées en mètres.

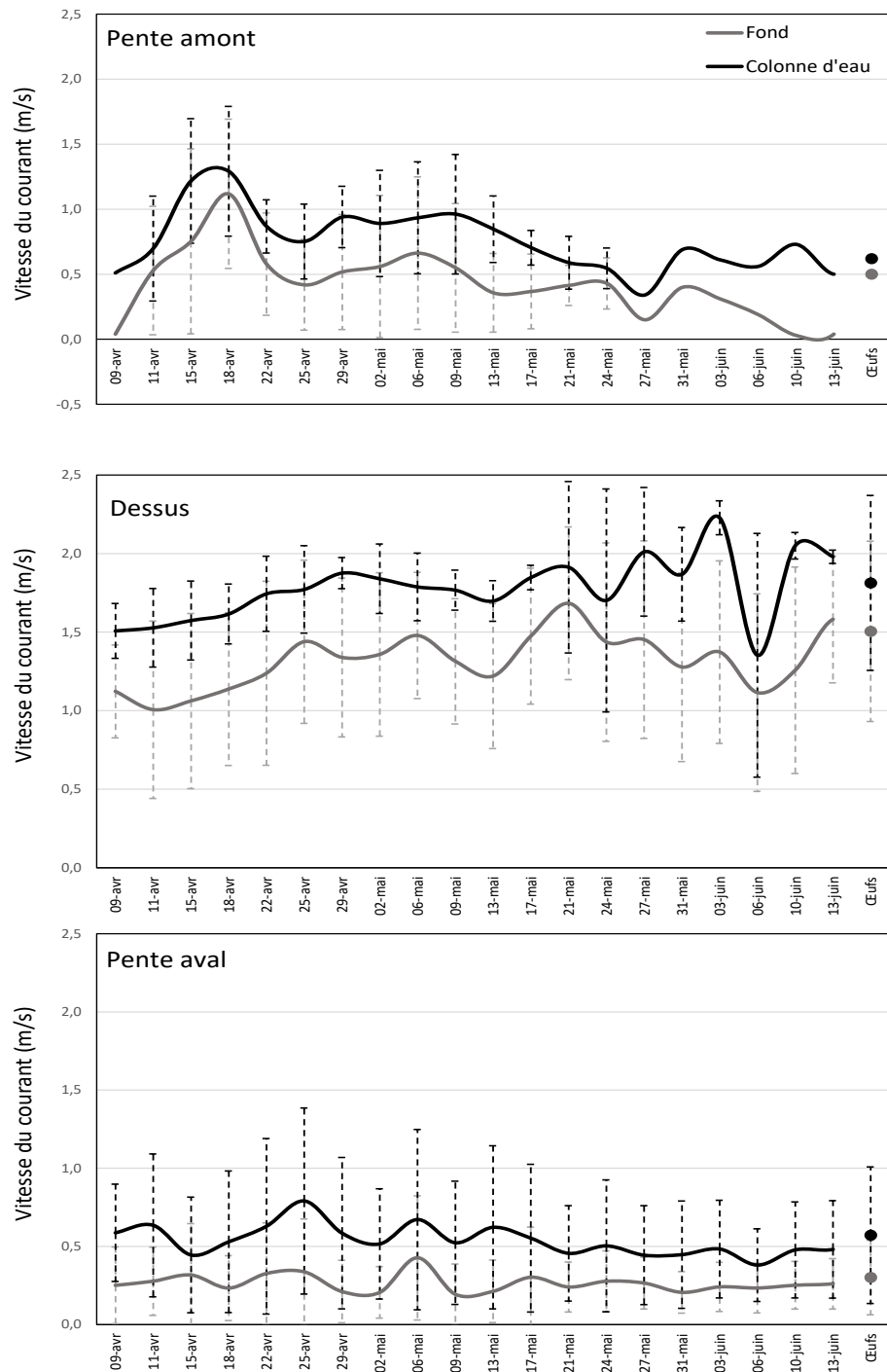


Figure 6. Vitesse moyenne (\pm écart-type) du courant mesurée dans la colonne d'eau (0,6 z) et près du fond dans trois secteurs (pente amont, dessus [crête] et pente aval) du reversoir de l'île de Grâce au printemps 2024. Les données de toutes les stations d'échantillonnage, avec et sans présence d'œufs, ont été prises en considération dans les données journalières. La vitesse moyenne mesurée exclusivement aux stations présentant des œufs est également représentée pour chaque secteur.

3.1.3 Caractérisation du substrat

La partie amont du reversoir est couverte de sédiments fins (figures 7 et 8). Les parpaings situés en amont de la structure étaient souvent recouverts de sédiments et d'algues, contrairement aux tapis disposés en aval, qui étaient beaucoup plus propres (ex. : station 8; figure 7). Une section d'environ 80 m en rive droite présentait toutefois un peu moins de sédiments fins et plus de matériel grossier. On retrouve sur la crête et sur la pente aval du seuil des blocs et du substrat grossier hétérogène (figure 8). Les observations réalisées en zone peu profonde sur la crête ont permis de confirmer la caractérisation par le sonar multifaisceaux (figure 9). Selon les données du sonar, qui ne couvraient que partiellement la structure, la proportion de la superficie échantillonnée représentée par les différents types de substrats était la suivante :

• Blocs recouverts de sédiments fins	9 %
• Fine couche de sédiments fins sur substrats grossiers ou denses	2 %
• Sédiments fins	22 %
• Sédiments grossiers hétérogènes	36 %
• Sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs	13 %
• Substrat non décrit par le sonar	±12 %

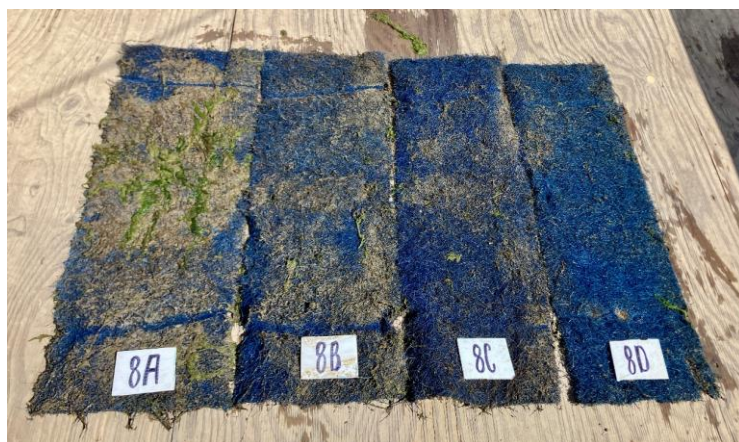


Figure 7 État des tapis du transect n° 8, de l'amont (A) vers l'aval (D), au reversoir de l'île de Grâce, le 26 avril 2024



Légende

Substrat

- Blocs recouverts de sédiments fins
- Fine couche de sédiments fins sur grossiers ou denses

- Sédiments fins
- Sédiments grossiers hétérogènes
- Sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs

Métadonnées

Projection cartographique : Québec conique conforme Lambert
Système de coordonnées : GSC Nord américain 1983

Sources de données

Base de données géomatique (BDGEOM)

Organisme

MELCCFP

Année

2024

Réalisation

Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion de la faune de
Lanaudière et des Laurentides
© Gouvernement du Québec, février 2025

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.

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



Figure 8. Cartographie du substrat du reversoir de l'île de Grâce au printemps 2024.

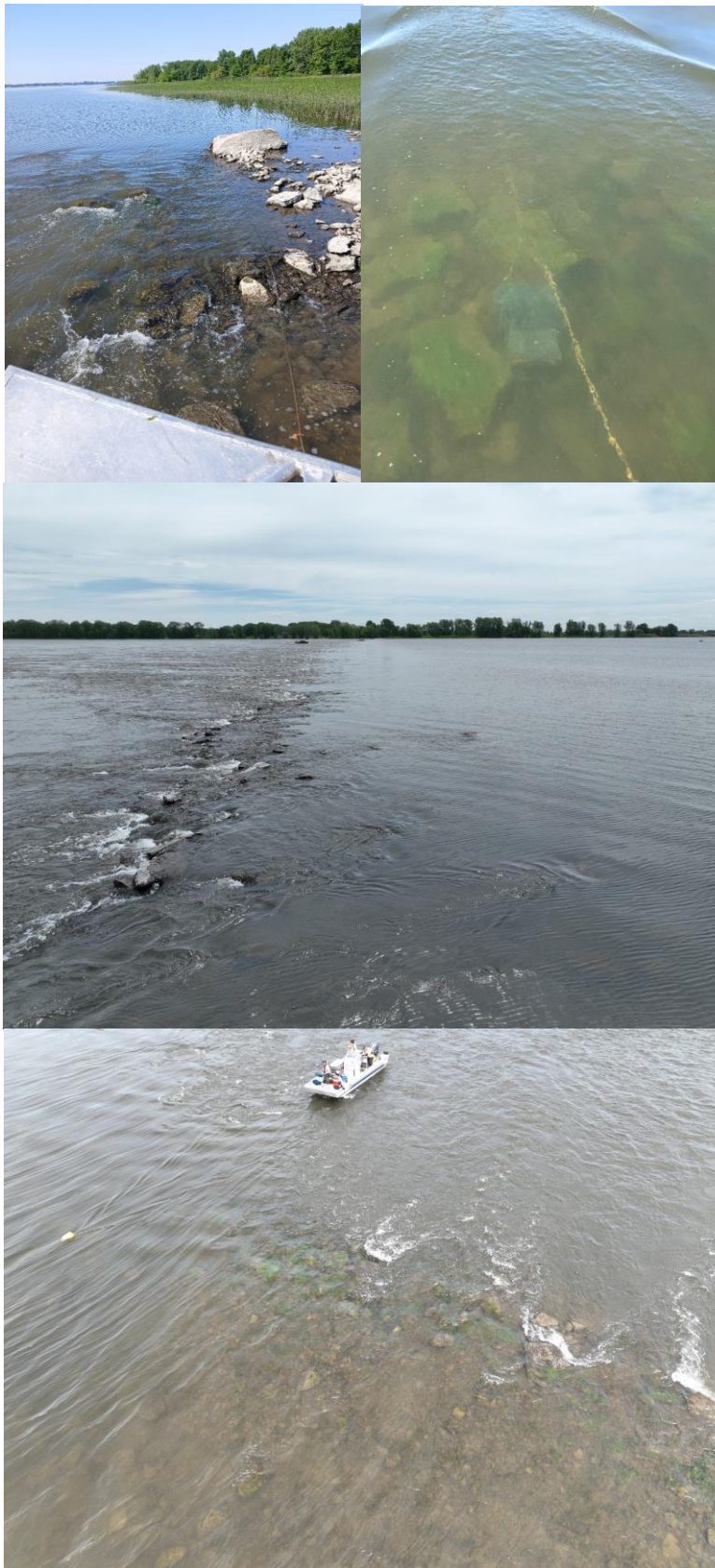


Figure 9 Aperçu du substrat au réservoir de l'île de Grâce au printemps 2024.

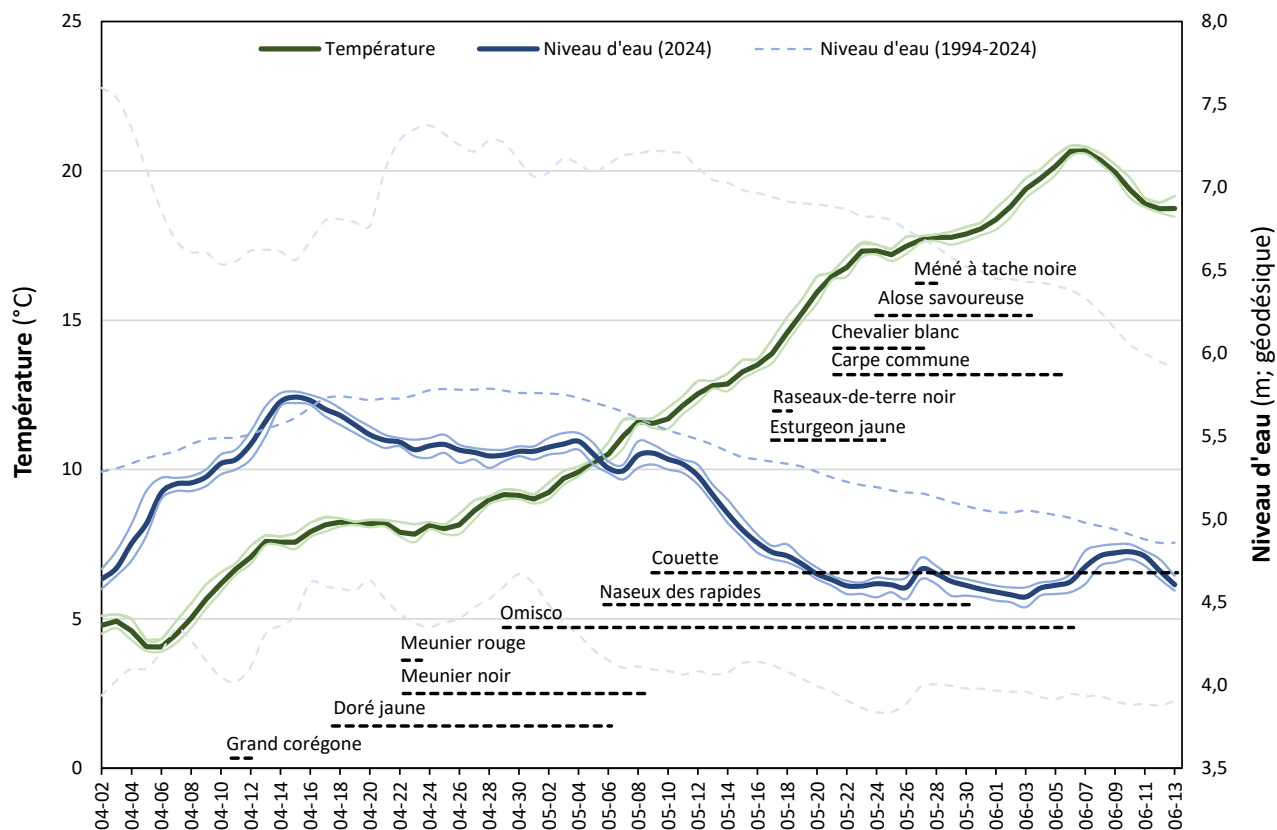


Figure 10 Température moyenne journalière de l'eau mesurée près du reversoir de l'île de Grâce au printemps 2024 et niveau d'eau moyen journalier mesuré à la station limnimétrique de Sorel (n° 15930). Les valeurs de niveau d'eau sont présentées pour l'année 2024 et pour la période historique des 30 dernières années (1994 à 2024). Les valeurs journalières minimales et maximales sont représentées par un trait pâle. La période répartie entre la première et la dernière observation d'œufs est représentée pour chaque espèce.

3.2 Récolte des œufs

3.2.1 Chronoséquence de la reproduction

La première levée des parpaings a été réalisée le 9 avril et aucun œuf n’a été récolté. Entre le 11 avril et le 13 juin, 405 œufs de poissons de 13 espèces différentes ont été récoltés (tableau 1). Les premières espèces à avoir frayé en avril sont le doré jaune, le meunier rouge (*Catostomus catostomus*) et le meunier noir (*Catostomus commersonii*). Elles ont été suivies de l’omisco (*Percopsis omiscomaycus*), du naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), de la couette (*Carpodes cyprinus*), de l’esturgeon jaune, de l’alose savoureuse (*Alosa sapidissima*), du chevalier blanc (*Moxostoma anisurum*) et du méné à tache noire (*Hudsonius hudsonius*). Des œufs de carpe commune (*Cyprinus carpio*) collés à des brins de végétation en dévalaison ont aussi été récoltés en mai et en juin. La quantité importante d’œufs de raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*) résulte d’un dépôt ponctuel d’œufs directement sur le capteur. L’œuf de grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) est probablement issu de la fraie de l’automne 2023, dont l’éclosion était attendue en avril ou en mai 2024. Quelques œufs n’ont pu être identifiés (tableau 1).

De façon générale, les œufs ont été récoltés sur l’ensemble de la structure, à l’exception des œufs d’esturgeon jaune et de doré jaune ainsi que d’alose savoureuse, qui ont été récoltés dans des secteurs limités à la rive droite et à la rive gauche respectivement (figure 11). En plus des œufs, cinq gobies à taches noires (*Neogobius melanostomus*), un raseux-de-terre noir, une barbotte des rapides (*Noturus flavus*), une crevette rouge sang (*Hemimysis anomala*) et plusieurs écrevisses ont été récoltés sur les parpaings. Des œufs de physse voyageuse (*Physella acuta*), un gastéropode, ont également été observés. Les parpaings avec présence d’œufs étaient répartis comme suit : 57 % sur la section aval de la structure, 42 % sur le dessus et 1 % en amont. Cette répartition spatiale est similaire à celle de l’effort d’échantillonnage entre les trois secteurs (pente aval : 60 % des parpaings; dessus : 33 % des parpaings; pente amont : 7 % des parpaings).

Tableau 1. Chronoséquence et nombre d’œufs récoltés à l’aide des parpaings au reversoir de l’île de Grâce au printemps 2024

Date	N ^{bre} total d’œufs	N ^{bre} d’œufs par espèce	
2024-04-11	1	1	Grand corégone
2024-04-18	3	3	Doré jaune
2024-04-22	2	1 1	Meunier rouge Meunier noir
2024-04-29	8	4 2 2	Omisco Doré jaune Ind.
2024-05-02	2	2	Omisco
2024-05-06	5	3 1 1	Omisco Naseux des rapides Doré jaune
2024-05-09	8	1 2 4 1	Meunier noir Couette Omisco Ind.

2024-05-13	2	1 1	Couette Ind.
2024-05-17	226	20 2 202 2	Esturgeon jaune Couette Raseux-de-terre noir Omisco
2024-05-21	33	15 1 1 2 11 1 2	Esturgeon jaune Carpe commune Couette Chevalier blanc Omisco Naseux des rapides Ind.
2024-05-24	9	3 5 1	Esturgeon jaune Alose savoureuse Omisco
2024-05-27	6	1 1 2 2	Alose savoureuse Chevalier blanc Méné à tache noire Omisco
2024-05-31	2	1 1	Naseux des rapides Omisco
2024-06-03	91	2 83 1 1 4	Alose savoureuse Carpe commune Omisco Physe voyageuse (<i>Physella acuta</i>) (gastéropode) Ind.
2024-06-06	7	5 1 1	Carpe commune Omisco Ind.
2024-06-13	1	1	Couette
Total	406		

3.2.2 Résultats par espèce

Le tableau 2 présente les résultats de l'inventaire d'œufs par espèce, les dates de récolte et les caractéristiques des habitats de fraie. En excluant la ponte du raseux-de-terre noir et les œufs de carpe commune fixés sur des brins de végétation, ce sont les œufs d'esturgeon jaune et d'omisco qui ont été les plus abondants. Les œufs d'esturgeon jaune ont été capturés entre le 17 et le 24 mai, ceux du doré jaune entre le 18 avril et le 6 mai, et ceux de l'alse savoureuse entre le 24 mai et le 3 juin, à des températures moyennes de l'eau de 14,3 °C; 7,8 °C et 16,9 °C respectivement. La profondeur enregistrée aux sites de capture d'œufs a varié entre 0,3 et 11,4 m, mais la majorité des espèces ont utilisé des habitats de moins de 8 m de profondeur (tableau 2). La majorité des œufs ont été récoltés sur du substrat constitué de sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs et du substrat non décrit par le sonar sur le dessus du réservoir (tableau 2 et figure 12). La répartition des œufs de chaque espèce est présentée aux figures 12 et 13 en fonction du type de substrat et de la bathymétrie. Au cours

du suivi, la vitesse moyenne de courant mesurée sur les zones de fraie est globalement demeurée à l'intérieur des limites recherchées pour la fraie des principales espèces de poissons d'eau vive (tableau 2 et figure 6). Aux stations où des œufs d'esturgeon jaune ont été récoltés, la vitesse moyenne du courant au fond était de $0,92 \pm 0,37$ m/s.

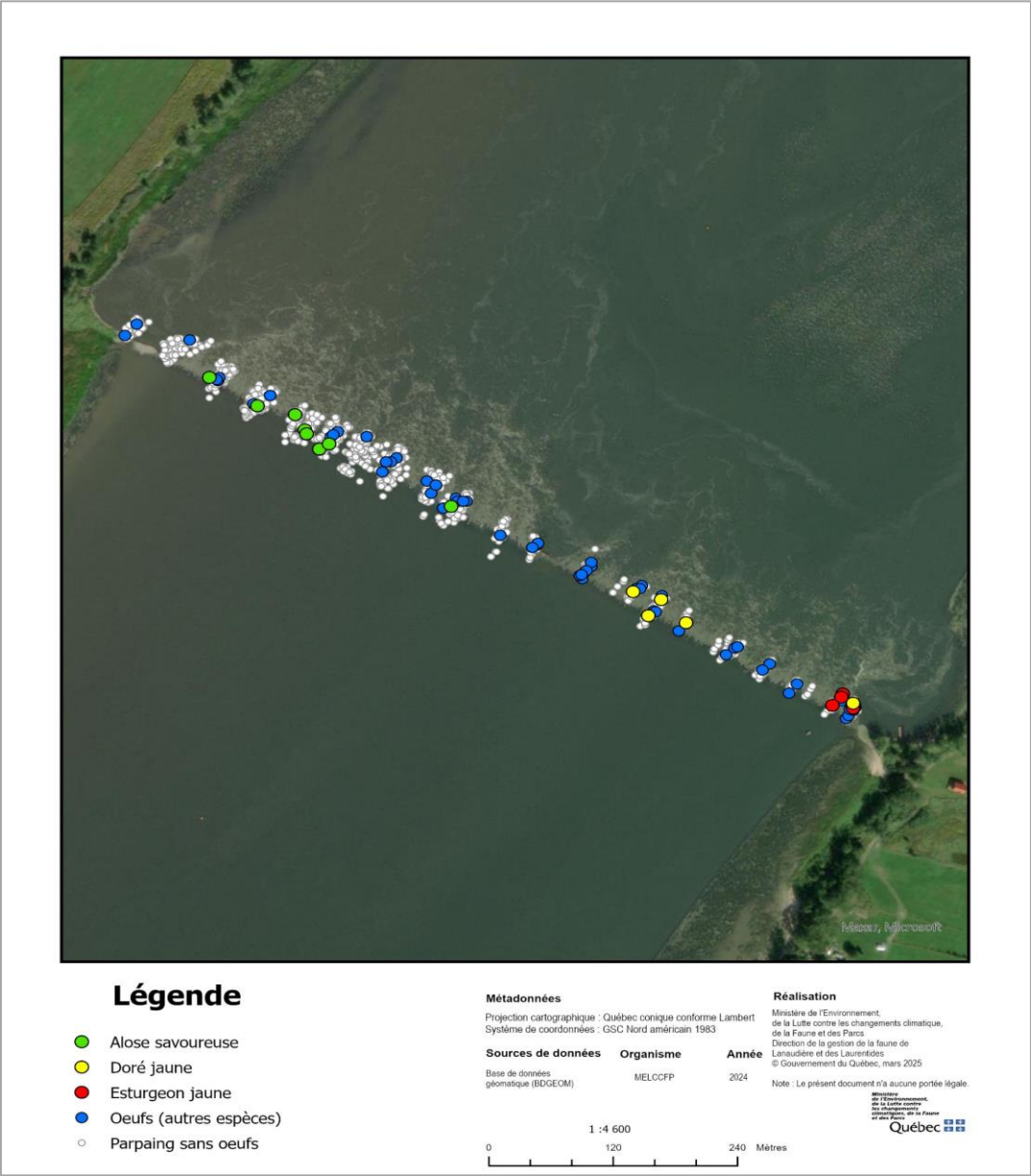


Figure 11 . Localisation des œufs récoltés au reversoir de l'île de Grâce entre le 11 avril et le 13 juin 2024.

Tableau 2 Nombre d'œufs récoltés par espèce et conditions d'habitat enregistrées aux lieux de capture

Espèce	Capture d'œufs				Température de l'eau (°C)	Profondeur (m)	Vitesse du courant (m/s)		Position (amont, dessus, aval)	Substrat
	N ^{bre} d'œufs	N ^{bre} de parpaings	N ^{bre} de levées	Période			Fond	Colonne d'eau (0,6 z)		
Esturgeon jaune	38	7	3	17 au 24 mai	14,3 ± 1,6 (12,4–15,9)	4,3 ± 3,09 (0,6–8,3)	0,92 ± 0,37 (0,48–1,40)	1,08 ± 0,32 (0,55–1,33)	Dessus, aval	Sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs (SGHDB)
Omisco	32	27	10	29 avril au 6 juin	12,8 ± 3,8 (7,8–19,6)	5,8 ± 3,0 (0,3–11,0)	0,35 ± 0,45 (0,01–1,67)	0,34 ± 0,15 (0,11–0,63)	Dessus, aval	Sédiments grossiers hétérogènes (SGH)
Alose savoureuse	8	8	3	24 mai au 3 juin	16,9 ± 0,9 (16,3–18,4)	1,6 ± 1,5 (0,4–3,8)	1,47 ± 0,94 (0,20–2,43)	1,55 ± 0,81 (0,46–2,27)	Amont, dessus, aval	Blocs recouverts de sédiments fins et SGHDB
Couette	7	7	5	9 mai au 13 juin	12,8 ± 2,55 (10,4–17,4)	1,6 ± 1,4 (0,3–4,5)	1,25 ± 0,49 (0,32–1,67)	1,35 ± 0,37 (0,93–1,81)	Dessus, aval	SGHDB
Doré jaune	6	5	3	18 avril au 6 mai	7,8 ± 1,0 (6,9–9,3)	5,3 ± 4,0 (1,3–11,4)	0,64 ± 0,75 (0,02–1,89)	1,00 ± 0,81 (0,15–2,00)	Dessus, aval	SGHDB
Naseux des rapides	3	3	3	6 au 31 mai	14,0 ± 4,2 (9,3–17,1)	4,3 ± 4,3 (0,8–9,1)	0,33 ± 0,17 (0,18–0,51)	0,44 ± 0,05 (0,39–0,49)	Dessus, aval	SGH
Chevalier blanc	3	3	2	21 au 27 mai	15,9 ± 0,6 (15,4–16,6)	3,9 ± 3,7 (0,5–7,9)	0,82 ± 0,94 (0,25–1,90)	0,89 ± 0,96 (0,19–1,98)	Dessus, aval	SGHDB
Méné à tache noire	2	2	1	27 mai	16,4 ± 0,01 (16,4–16,4)	4,0 ± 5,1 (0,4–7,6)	0,32 ± 0,11 (0,24–0,40)	0,45	Dessus, aval	SGHDB

Meunier noir	2	2	2	22 avril au 9 mai	$6,47 \pm 1,1$ (6,5–10,4)	$1,4 \pm 0,70$ (0,9–1,4)	$1,56 \pm 0,70$ (1,56–1,61)	1,83	Dessus	-
Meunier rouge	1	1	1	22 avril	6,9	8,5	0,44	0,35	Aval	SGHDB
Grand corégone	1	1	1	11 avril	-	-	-	-		-
Raseux-de-terre noir	202	2	1	17 mai	12,7	$2,1 \pm 1,9$ (0,7–3,4)	$0,58 \pm 0,61$ (0,15–1,02)	0,36	Dessus, aval	SGHDB
Carpe commune	89	7	3	21 mai au 6 juin	$17,9 \pm 1,45$ (12,2–19,7)	$1,5 \pm 1,9$ (0,4–5,1)	$1,07 \pm 0,76$ (0,32–1,90)	$1,07 \pm 0,71$ (0,57–1,57)	Dessus, aval	SGHDB



Légende

- Alose savoureuse
- Doré jaune
- Esturgeon jaune
- Oeufs (autres espèces)
- Parpaing sans oeufs

Substrat

- Blocs recouverts de sédiments fins

- Fine couche de sédiments fins sur grossiers ou denses
- Sédiments fins
- Sédiments grossiers hétérogènes
- Sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs

Métadonnées

Projection cartographique : Québec conique conforme Lambert
Système de coordonnées : GSC Nord américain 1983

Sources de données

Base de données géomatique (BDGEOM)

Organisme

MELCCFP

Réalisation

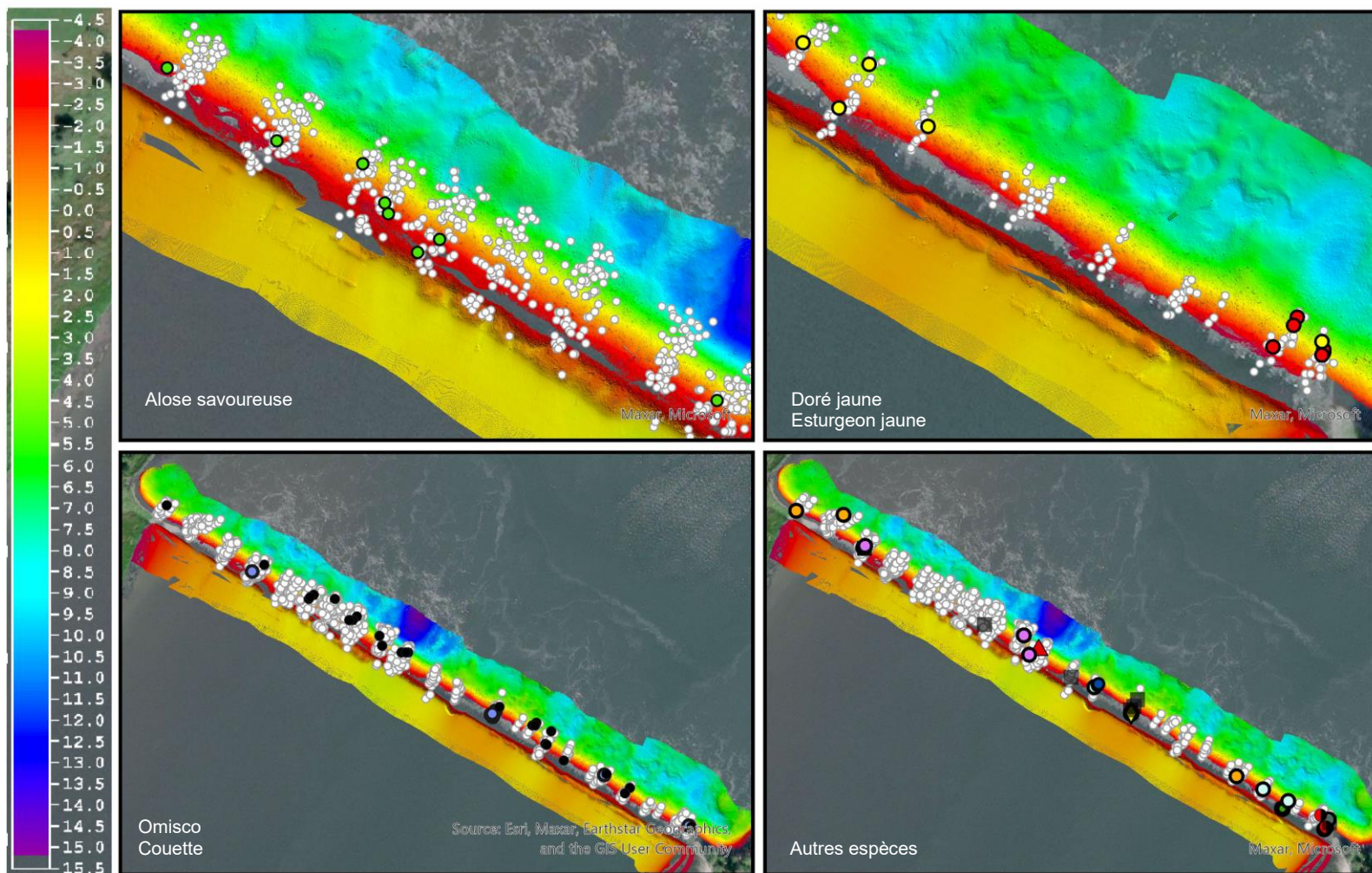
Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion de la faune de
Lanaudière et des Laurentides
© Gouvernement du Québec, mars 2025

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.

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



Figure 12 Localisation des œufs récoltés selon le type de substrat au reversoir de l'île de Grâce au printemps 2024.



Légende

- Alose savoureuse
- Doré jaune
- ▲ Meunier rouge
- Chevalier blanc
- Parpaing
- Esturgeon jaune
- Meunier noir
- Méné à tache noire
- Omisco
- ◆ Grand corégone
- Naseux des rapides
- Couette
- Carpe commune
- Ind
- Raseux-de-terre noir

Métadonnées

Projection cartographique : Québec conique conforme Lambert
Système de coordonnées : GSC Nord américain 1983

Sources de données

Base de données
géomatique (BDGEO)

Organisme

MELCOFP

Année

2024

Réalisation

Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion de la faune de
Lanaudière et des Laurentides
© Gouvernement du Québec, mars 2025

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.



Figure 13 Localisation des œufs par espèce selon la bathymétrie du reversoir de l'Île de Grâce au printemps 2024

4. Discussion

L'archipel du lac Saint-Pierre est reconnu comme un site à très haute valeur faunique pour la reproduction des poissons du fleuve Saint-Laurent (Therrien et collab., 1991). À la suite de la capture de plus de 400 œufs de 13 espèces différentes, la présente étude confirme l'importance du réservoir de l'île de Grâce pour la reproduction de nombreuses espèces de poissons d'eau vive. Il s'agit, à notre connaissance, du premier inventaire exhaustif de la reproduction des poissons à avoir été réalisé sur un des réservoirs de l'archipel du lac Saint-Pierre. Les zones situées de part et d'autre du réservoir de l'île de Grâce avaient toutefois été identifiées auparavant comme sites de reproduction de l'achigan à petite bouche et comme sites potentiels de fraie pour les meuniers (*Catostomus* sp) et le doré jaune, ainsi que comme aires d'alevinage de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) (Massé 1974; Pageau et Tanguay 1977). La rétrospective de littérature réalisée par Therrien et ses collaborateurs (1991) indiquait aussi que le site était utilisé comme aire de reproduction multispécifique, en citant notamment l'esturgeon jaune et le doré jaune. Therrien et ses collaborateurs (1991) ont également identifié des secteurs situés directement en amont et en aval du réservoir de l'île de Grâce comme des sites propices à la reproduction d'espèces d'eau calme comme la perchaude, le grand brochet, la barbotte brune et le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*). La présente étude a permis de bonifier les informations existantes, confirmant que douze espèces utilisent le réservoir pour la reproduction en eau vive au printemps. La reproduction de la carpe commune, une espèce d'eau calme qui dépose ses œufs sur la végétation submergée, a également été rapportée et se produit vraisemblablement dans le bief amont du réservoir, en zone peu profonde près des berges. La composition de la communauté de poissons observée au réservoir en 2024 est typique des frayères multispécifiques utilisées notamment par l'esturgeon jaune dans le système du fleuve Saint-Laurent (D'Amours et collab., 2001; Paradis et collab., 2022). Les différentes espèces de poissons se sont succédé dans le temps ou côtoyées en fonction de l'augmentation de la température de l'eau. Le doré jaune est généralement la première espèce à être observée sur de telles frayères. Il est suivi par les meuniers, le doré noir, l'esturgeon jaune et les chevaliers (Provost et collab., 1982; Gendron, 1988; D'Amours et collab., 2001).

Contrairement à ce qui était attendu, la fraie de l'achigan à petite bouche et du doré noir n'a pas été confirmée dans le cadre de la présente étude. Comme l'achigan à petite bouche aménage des nids dans le substrat pour y déposer ses œufs à partir du mois de mai et qu'il les surveille attentivement, il est vraisemblable que la méthode d'échantillonnage ait été moins propice à la capture d'œufs de cette espèce en particulier. Le réservoir de l'île de Grâce est très fréquenté par des regroupements de géniteurs de dorés noirs en période de reproduction (Paquin et Brodeur, 2023), de sorte qu'un sanctuaire de pêche y a été instauré en 2009 pour protéger les reproducteurs pendant la fraie. La pêche est interdite dans ce sanctuaire entre le 15 mars et le dernier vendredi du mois de mai. Il est probable que le doré noir se reproduise dans des secteurs qui n'ont pas été inventoriés, tels que les fosses profondes situées en aval de la pente du réservoir. Un substrat propice au dépôt des œufs de cette espèce, soit des sédiments grossiers hétérogènes à dominance de blocs, est présent en aval du réservoir. Ce secteur, qui était exclu des inventaires réalisés en 2024, pourrait représenter un habitat de fraie d'intérêt et mériterait d'être étudié ultérieurement. Par ailleurs, des œufs et des larves de dorés noirs ont été capturés au filet bongo en 2020 et 2021 directement en aval du réservoir de l'île de Grâce dans le cadre d'une étude indépendante, ce qui porte à croire que le secteur est aussi utilisé par cette espèce pour la reproduction (MELCCFP, données non publiées).

Au cours du printemps 2024, environ 200 œufs de poissons ont été récoltés, en excluant ceux du raseux-de-terre noir qui ont été déposés directement sur l'un des capteurs d'œufs. Généralement, les œufs ont été récoltés à une profondeur relativement faible (3,7 m) et dans un courant d'une vitesse modérée au fond (0,75 m/s). De la mi-avril à la mi-juin, la vitesse du courant mesurée sur le réservoir a montré une grande variabilité spatiale et temporelle, tout en demeurant à l'intérieur des limites recherchées pour la fraie par les principales espèces de poissons d'eau vive, soit entre 0,6 et 1,2 m/s (Hatin, 2018). Dans la rivière Détroit, les secteurs de frayères aménagées les plus utilisés par le doré et l'esturgeon jaune montraient des vitesses de courant supérieures à 0,7 m/s (Manny et collab., 2015). Dans la rivière des Prairies, de 1996 à 1999, la vitesse moyenne du courant observée au maximum de la fraie de l'esturgeon jaune aux stations les plus utilisées de la frayère variait entre 0,5 et 1,4 m/s et la profondeur moyenne se situait entre

1 et 3 m (Dumont et collab., 2011). En prenant en compte toutes les stations où des œufs d'esturgeon ont été enregistrés au maximum de la fraie, les vitesses du courant variaient de 0,18 à 1,42 m/s et les profondeurs, de 0,75 à 5,50 m (Dumont et collab., 2011). Dans le contexte de travaux d'aménagement, la vitesse du courant devrait se situer entre 0,8 et 1,5 m/s pour répondre aux besoins de l'esturgeon jaune (Khoroshko et Vlasenko, 1970; La Haye et collab., 1992; Dumont et collab., 2011). Chez l'esturgeon jaune, la profondeur d'eau semble être moins déterminante que la vitesse du courant et le type d'écoulement, l'espèce pouvant frayer jusqu'à 12 m de profondeur (Manny and Kennedy, 2002; La Haye et collab., 2004; Dumont et collab., 2011).

La plupart des œufs ont été trouvés sur un substrat hétérogène à dominance de blocs. La partie amont de la structure est couverte de sédiments fins, peu propices à la fraie et au développement des œufs. Un seul œuf d'aloise savoureuse, une espèce pélagique dont les œufs dérivent sur une courte distance avec le courant (Scott et Crossman, 1974; Robitaille et collab., 2008, Bilkovic et collab., 2002), a été récolté en amont. La majorité des parpaings ont servi à inventorier la portion aval (60 %) et la crête (33 %) du reversoir. Les stations où des œufs ont été observés étaient réparties dans des proportions similaires, ce qui indiquerait que la crête du reversoir et la portion située en aval présentent des conditions propices au dépôt des œufs. Le reversoir de l'île de Grâce constitue donc un habitat d'intérêt pour la fraie des espèces d'eau vive du fleuve. Par ses caractéristiques hétérogènes de profondeur, de substrat et de vitesse de courant, autant sur la crête que dans la pente aval, le reversoir de l'île de Grâce présente des conditions favorables à plusieurs espèces de poissons, dépendamment de leurs besoins. En tenant compte de la localisation des sites où les œufs ont été récoltés et des habitats situés directement sur la structure dont les conditions sont propices à la reproduction (hétérogénéité de substrat, de profondeur et de vitesse du courant), on estime à au moins 2,4 hectares la superficie potentiellement disponible pour la reproduction des poissons d'eau vive au reversoir de l'île de Grâce. Il serait pertinent de mener des inventaires comparables aux quatre autres reversoirs de l'archipel du lac Saint-Pierre, afin de confirmer qu'ils sont utilisés pour la reproduction des poissons et d'estimer la superficie totale disponible pour la fraie dans ces secteurs.

Un projet de réfection des reversoirs pourrait modifier significativement le niveau d'eau et les patrons d'écoulement du fleuve Saint-Laurent. La mise en place des reversoirs aurait fait augmenter les niveaux d'eau de 0,12 m au port de Montréal et de 0,29 m à Sorel (Morin et Côté, 2003). L'écoulement dans le chenal principal aurait connu une augmentation de 25 à 85 % du débit total (Briand, 1963). Dans son étude sur l'impact des reversoirs, Dumont (1996) évalue une augmentation plus faible, soit de 0,01 à 0,07 m au port de Montréal et de 0,04 à 0,18 m à Sorel, selon l'hydraulicité. Outre leurs impacts potentiels sur l'hydraulique du fleuve en amont, en aval et sur les reversoirs eux-mêmes, la réfection de ces ouvrages pourrait aussi modifier la nature des substrats, la profondeur de l'eau et la vitesse du courant, et donc ultimement l'utilisation de ces structures comme habitats de fraie par les poissons. Ces pertes d'habitat s'ajouteraient à une multitude de pressions anthropiques dans le secteur du lac Saint-Pierre qui ont déjà engendré des modifications significatives de la composition de la communauté de poissons au cours des deux dernières décennies (Laporte et collab., 2025).

Le reversoir de l'île de Grâce présente aujourd'hui des profondeurs et des substrats variables dans l'espace, ce qui engendre des conditions hydrodynamiques hétérogènes sur la crête de l'ouvrage et dans la pente aval. Cette hétérogénéité dans les vitesses du courant, qui s'est développée progressivement avec l'érosion des ouvrages, offre aujourd'hui un large spectre de conditions favorables à la reproduction de plusieurs espèces de poissons, dont chacune a des besoins spécifiques.

5. Références

- AUER, N. A. (ED.). 1982. *Identification of larval fishes of the Great Lakes basin with emphasis on the Lake Michigan drainage*. Great Lakes Fishery Commission, Ann Arbor, MI 48105. Special Pub. 82-3:744 pp
- BILKOVIC, D.M., HERSHNER, C.H. et J.E. OLNEY. 2002. *Macroscale Assessment of American Shad Spawning and Nursery Habitat in the Mattaponi and Pamunkey Rivers, Virginia*. North American Journal of Fisheries Management, Volume 22, Issue 4, Pages 1176–1192
- BRIAND, J. 1963. *Survey of the Sorel Weirs*. Department of Transports, St. Lawrence ship channel division, Hydraulic section.
- CAMPEAU, S., J. RUIZ, B. BOURGEOIS, H. DAMAR, C. HALDE, R. PROULX, M. A. RODRIGUEZ, V. MAIRE, R. MAZZEI, M. VAILLANCOURT, M. POULIN, A. VANASSE, P. SEGUIN, A. BERTOLO, P.-A. BORDELEAU, A. BREGARD, G. CABANA, L. D. TAMINI, A.-M. DECELLES, M. DOYON, R. DUCHESNE-PELLETIER, V. FOURNIER, V. FUGÈRE, V. GRAVEL, F. GUILLEMETTE, J. HEAD, C. KALLENBACH, C. KINNARD, N. LEWIS, C. MARTIN, P. MUNDLER, S. PRASHER, Z. QI, A. ROY, M. TREMBLAY et C. WATSON, 2024. *Synthèse et recommandations des recherches du Pôle d'expertise multidisciplinaire en gestion durable du littoral du lac Saint-Pierre*. Université du Québec à Trois-Rivières, Université Laval, Université Mc Gill, rapport déposé au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et au ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 143 P.+ annexes.
- CDMF (Canada Dept. of Marine and Fisheries). 1915. *Investigation of water levels, River St. Lawrence between Montreal and Lake St. Peter*. Ottawa, 15 p.
- D'AMOURS, J., S. THIBODEAU, et R. FORTIN. 2001. *Comparison of lake sturgeon (Acipenser fulvescens), Stizostedion spp., Catostomus spp., Moxostoma spp., quillback (Carpoides cyprinus), and mooneye (Hiodon tergisus) larval drift in Des Prairies River, Quebec*. Canadian Journal of Zoology. 79: 1472–1489.
- DE LA CHENELIÈRE, V., P. BRODEUR et M. MINGELBIER. 2014. *Restauration des habitats du lac Saint-Pierre : un prérequis au rétablissement de la perchaude*. Le Naturaliste Canadien, 138, p. 50–61.
- DUMONT, S. 1996. *Étude des impacts des revoirs de Sorel sur l'écoulement et les niveaux d'eau dans le tronçon Montréal-Sorel du fleuve Saint-Laurent*. Pêches et Océans Canada, Garde côtière, Région Laurentienne, 9 p. et annexes.
- DUMONT, P., D'AMOURS, J., THIBODEAU, S., DUBUC, N., VERDON, R., GARCEAU, S., BILODEAU, P., MAILHOT, Y. et R. FORTIN. 2011. *Effects of the development of a newly created spawning ground in the Des Prairies River (Quebec, Canada) on the reproductive success of lake sturgeon (Acipenser fulvescens)*. Journal of Applied Ichthyology, 27(2):394-404.
- FOUBERT, A., F. LECOMTE, P. BRODEUR, C. LE PICHON et M. MINGELBIER, 2020. *How intensive agricultural practices and flow regulation are threatening fish spawning habitats and their connectivity in the St. Lawrence River floodplain, Canada*. Landscape Ecology 35: 1229-1247. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00996-9>.
- GENDRON, M. 1988. *Rivière des Prairies, suivi de l'aménagement du haut-fond, synthèse 1982-1988*. Le groupe de recherche SEEQ Ltée pour le service de Recherches en environnement et santé publique, vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 95 p. et annexes
- HATIN, D. 2018. *Suivi de la reproduction des poissons au printemps 2016 sur la frayère aménagée en amont du barrage du Grand Moulin dans la rivière des Mille Îles*. Ministère des Forêts, de la Faune et

des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. Longueuil. Rapp. Tech., 41 pages.

JOBIN, B. et P. BRODEUR, 2023. *Changements de l'occupation du sol de la plaine inondable du lac Saint-Pierre de 1950 à 2016 et perspectives pour la restauration des milieux naturels*. Le Naturaliste canadien 147 (2): 14-26

KAY, L. K., WALLUS, R. AND B. L. YEAGER. 1994. *Reproductive biology and early life history of fishes in the Ohio River drainage*. Volume 2: Catostomidae. Tennessee Valley Authority, Chattanooga, Tennessee, USA

KHOROSHKO, P. N. and A. D. VLASENKO. 1970. *Artificial spawning grounds of sturgeon*. Journal of Ichthyology 10(3):286-292.

LA HAYE, M., A. BRANCHAUD, M. GENDRON, R. VERDON et R. FORTIN, 1992. *Reproduction, early life history, and characteristics of the spawning grounds of the lake sturgeon (Acipenser fulvescens) in Des Prairies and L'Assomption rivers, near Montréal, Québec*. Can. J. Zool. 70, 1681–1689.

LA HAYE, M., S. DESLOGES, C. CÔTÉ, A. RICE, S. J. PHILIPS, J. DEER, B. GIROUX, K. DE CLERK, and P. DUMONT, 2004. *Search for and characterization of lake sturgeon (Acipenser fulvescens) spawning grounds in the upstream portion of the Lachine Rapids, St. Lawrence River, in 2003*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Longueuil, Canada, Technical Report 16-20E, 48 pp. ISBN: 2-550-43151-0.

LA HAYE, M., DESLOGES, S., CÔTÉ, C., DEER, J., PHILIPS, S. JR., GIROUX, B., CLERMONT, S. et P. DUMONT. 2003. *Localisation des frayères d'esturgeon jaune (Acipenser fulvescens) dans la partie amont des Rapides de Lachine, fleuve Saint-Laurent*. Étude réalisée pour le compte de la Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-15F, ix + 43 p.

LAPORTE, M., M.-J. GAGNON, P. N. BÉGIN, P. BRODEUR, É. PAQUIN, J. MAINGUY, M. MINGELBIER, C. CÔTÉ, F. LECOMTE, C. BEAUVAIS, Z. E. TARANU, Y. PARADIS et R. POULIOT. 2023. *Déclin de la végétation aquatique submergée au lac Saint-Pierre de 2002 à 2021*. Le Naturaliste Canadien, 147(2): 69-81.

LAPORTE, M., M. GIACOMAZZO, R. RAGOT-PEERE, M.-J. GAGNON, P. BRODEUR, É. PAQUIN, S. BERNATCHEZ, P. N. BÉGIN, M. MINGELBIER, Y. PARADIS, R. POULIOT. 2025. *La transformation du lac Saint-Pierre : plus qu'une histoire de perchaude*. Canadian Journal of Zoology. DOI 10.1139/cjz-2024-0142

LA VIOLETTE, N. 2004. *Les lacs fluviaux du Saint-Laurent : Hydrologie et modifications humaines*. Le Naturaliste Canadien 128(1): 98–104.

LIPPSON, A.J. AND R.L. MORAN. 1974. *Manual for identification of early developmental stages of fishes of the Potomac River estuary*. Prepared for the Power Plant Siting Program of the Maryland Department of Natural Resources, PPSP-MP-13. 282 p.


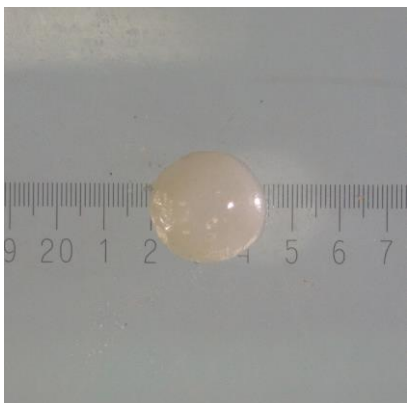
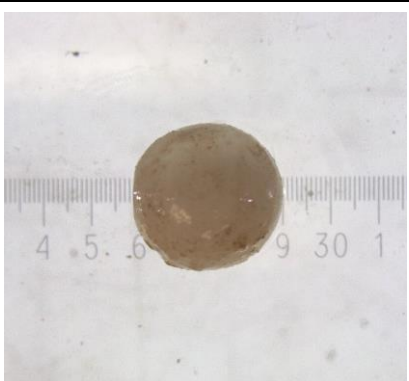
MAGNAN, P., P. BRODEUR, É. PAQUIN, N. VACHON, Y. PARADIS, P. DUMONT et Y. MAILHOT. 2017. *État du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre en 2016*. Comité scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre. Chaire de recherche du Canada en écologie des eaux douces, Université du Québec à Trois-Rivières et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. vi + 34 pages + annexes.

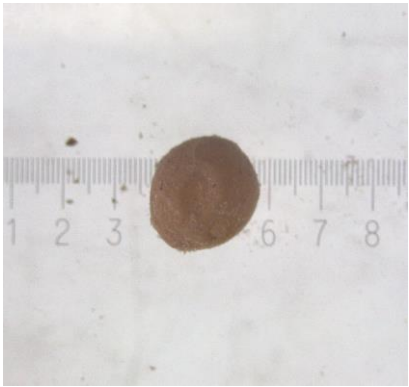

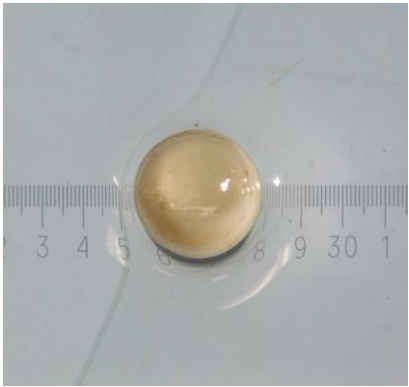
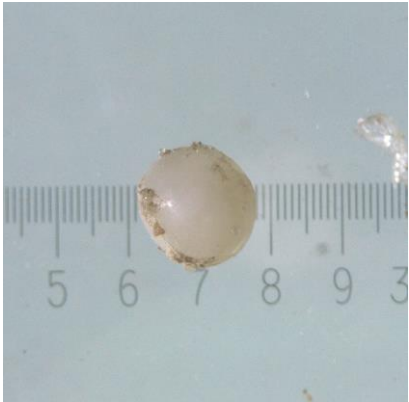
MAGNAN, P., É. PAQUIN, É., P. BRODEUR, Y. PARADIS, N. VACHON, P. DUMONT et Y. MAILHOT. 2022. *État du stock de perchaudes du lac Saint-Pierre et du secteur pont Laviolette – Saint-Pierre-les-*

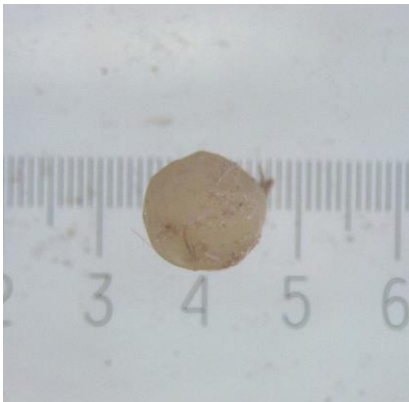
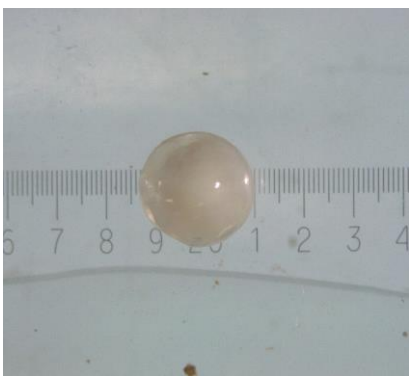

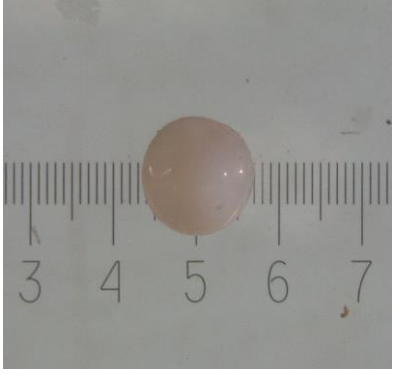
- Becquets en 2021*. Comité scientifique sur la gestion de la perchaude du lac Saint-Pierre. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, iv + 49 p.
- MAINGUY, J., Y. PARADIS and R. De Andrade Moral. 2025. *Limited demographic effects one decade after implementation of a harvest - slot length limit for walleye (Sander vitreus) in the St. Lawrence River, Québec, Canada*. Fisheries Management and Ecology. <https://doi.org/10.1111/fme.12810>
- MANNY, B., and G. W. KENNEDY, 2002. *Known lake sturgeon (Acipenser fulvescens) spawning habitat in the channel between lakes Huron and Erie in the Laurentian Great Lakes*. J. Appl. Ichthyol. 18, 486–490.
- MANNY, B.A., E.F. ROSEMAN, G. KENNEDY, J.C. BOASE, J.M. CRAIG, D.H. BENNION, J. READ, L. VACCARO, J. CHIOTTI, R. DROUIN et R. ELLISON. 2015. *A scientific basis for restoring fish spawning habitat in the St. Clair and Detroit Rivers of the Laurentian Great Lakes*. Restoration Ecology 23 (2): 149-156.
- MASSÉ, G. 1974. *Frayères à poissons d'eau chaude du couloir fluvial, entre Montréal et le lac Saint-Pierre*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, service de l'Aménagement de la faune, Montréal, rapp. tech. 06-02, 18 p.
- McCABE, G. T. et L. G. BECKMAN, 1990. *Use of an artificial substrate to collect white sturgeon eggs*. California Fish and Game 76:248-250.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Le lac Saint-Pierre, un joyau à restaurer*. ISBN : 978-2-550-69236-2
- MORIN, J. et J.-P. CÔTÉ. 2003. *Modifications anthropiques sur 150 ans au lac Saint-Pierre: une fenêtre sur les transformations de l'écosystème du Saint-Laurent*. Vertigo 4(3): 1-10. DOI : 10.4000/vertigo.3867
- MPO, 2023, *Projet de réfection des revoirs de l'archipel du Lac Saint Pierre*, Forum 2023 de la Table de concertation régionale du Lac Saint Pierre, Biens immobiliers, Environnement, Sécurité et Santé, MPO-Région du Québec.
- PAGEAU, G. et R. TANGUAY. 1977. *Frayères, sites propices à la reproduction, et sites de concentration de jeunes poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent*. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par le Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Rapp. tech. 3, 436 p.
- PAQUIN, É. et P. BRODEUR. 2023. *Chronologie de la reproduction du doré noir au lac Saint-Pierre de 2005 à 2022*. Direction de la gestion de la faune Mauricie-Centre-du-Québec. Ministère de l'Environnement de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. iv + 10 pages et annexes.
- PAQUIN, É., P. BRODEUR, M. VAILLANCOURT, M. POULIN, B. BOURGEOIS et M.A. RODRIGUEZ, 2024. *Végétation propice à la reproduction de la perchaude et du grand brochet et gestion des prairies dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre*. Le Naturaliste canadien, 148 (2) : 46-57.
- PARADIS, Y., S. BERNATCHEZ, É. VALIQUETTE, M. MINGELBIER, D. HATIN, P. BRODEUR, É. PAQUIN, C. CÔTÉ, L. L'ITALIEN, T. CALVÉ, J.-P. HAMEL, M. BÉLANGER and T.J. HAXTON. 2022. *A review of lake sturgeon Acipenser fulvescens spawning sites in the Lower St. Lawrence and Ottawa river systems*. Journal of Great Lakes Research. 48(4): 857-864.
- PARADIS, Y., M. MINGELBIER, P. BRODEUR, N. VACHON, M.A. COUILLARD, G. VERREAULT, L. L'ITALIEN, R. POULIOT, A. FOUBERT, F. LECOMPTE, É. VALIQUETTE et D. CÔTÉ-

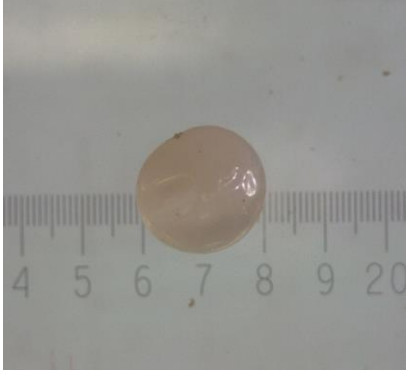
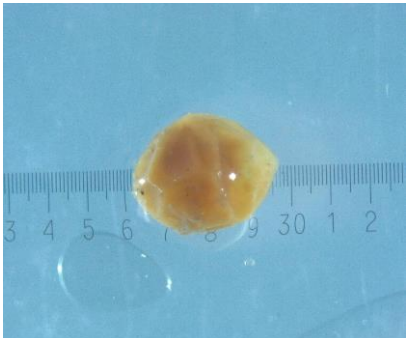
- VAILLANCOURT. 2020. *État des communautés de poissons des eaux douces et saumâtres du Saint-Laurent. Plan Saint-Laurent, 3^e édition*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 14 p.
- PASIN, A. 1979. *Historique des réservoirs des îles de Sorel*. Garde côtière canadienne, rapport V2-213, 23 p.
- PROVOST, J., R. FORTIN, G. PATENAUDE, J. PICOTTE, et P.P. HAZEL. 1982. *Localisation des frayères et utilisation des hauts-fonds par la faune ichthyenne. Site Rivière-des-Prairies, Projet de remplacement de l'évacuateur de crue et d'arasement d'un haut-fond*. Direction de l'environnement, Hydro-Québec.
- ROBITAILLE, J.A., M. LEGAULT, P. BILODEAU, H. MASSÉ et V. BOIVIN. 2008. *Reproduction de l'aloise savoureuse (Alosa sapidissima) dans le Saint-Laurent : répartition et croissance des larves et des juvéniles*. Rapport du bureau d'écologie appliquée et du ministère des Ressources naturelles et de la Faune présenté à la Fondation de la Faune du Québec, à la Fondation Héritage faune et à la Société Hydro-Québec. 60 p
- SCOTT, W.B. and E.J. CROSSMAN. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*. Bull. Fish. Res. Board Can. 184:1026 p.
- TCRLSP. 2023. *Fiche synthèse – Navigation commerciale, de plaisance et autochtone durables au lac Saint-Pierre*. Plan de gestion intégrée régional du lac Saint-Pierre. 70 p.
- THERRIEN, J., H. MARQUIS, G. SHOONER et P. BÉRUBÉ. 1991. *Caractérisation des habitats recherchés pour la fraie des principales espèces de poisson du fleuve Saint-Laurent (Cornwall à Montmagny)*. Étude réalisée par le Groupe Environnement Shooner inc. pour le compte des ministères des Pêches et des Océans et de l'Environnement du Canada. 16 pages. Un atlas accompagne ce document.
- VILLENEUVE, S. 2001. *Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent*. Le Naturaliste canadien, 125 (2). pp. 49-67.

ANNEXE 1. Caractéristiques des œufs récoltés sur le reversoir de l'île de Grâce et conservés dans l'alcool éthylique à 95 %.

Famille	Espèce	Photo	Caractéristiques*
Acipenseridae	Esturgeon jaune		2,7 à 3,5 mm Adhésifs Brun-vert foncé
Alosidae	Alose savoureuse		2,5 à 3,5 mm Non adhésifs Transparents, ambrés
Catostomidae	Chevalier blanc		3,3 à 3,5 mm Démersaux Jaunâtres à orangés

Catostomidae	Couette		2,0 à 2,2 mm Démersaux; adhésifs Vitellus jaune pâle
Catostomidae	Meunier noir		2,0 à 3,6 mm Démersaux Vitellus jaune pâle
Catostomidae	Meunier rouge		2,4 à 3,0 mm Démersaux Transparents, blanchâtres ou jaune pâle Vitellus jaune pâle
Cyprinidae	Carpe commune		1,0 à 2,1 mm Démersaux; adhésifs

Leuciscidae	Méné à tache noire		1,0 à 1,4 mm Démersaux; adhésifs (jusqu'à durcissement au contact de l'eau) Vitellus jaune
Leuciscidae	Naseux des rapides		2,1 à 2,7 mm Démersaux; adhésifs Vitellus ambré
Percidae	Doré jaune		1,5 à 2,3 mm Démersaux; adhésifs (jusqu'à durcissement au contact de l'eau) Translucide Un globule huileux (0,6 à 0,77 mm)
Percidae	Raseux-de-terre noir		1,4 à 1,5 mm Adhésifs Orange vif Un gros globule huileux

Percopsidae	Omisco		1,3 à 1,9 mm Démersaux Un globule huileux (0,7 mm)
Salmonidae	Grand corégone		2,3 à 3,0 mm Démersaux; légèrement adhésifs Jaune orangé

* Références : Auer (1982), Kay et collab. (1994), Lippson et Moran (1974), Scott et Crossman (1974)

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

Québec 