

Inventaire de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) dans 5 cours d'eau de la Montérégie, 2019

Juin 2021

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



Photographies :

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021

ISBN (PDF) : 978-2-550-90163-1

Résumé

L'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) est une espèce en voie de disparition en vertu de la [Loi sur les espèces en péril du Canada](#) et est susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable en vertu de la [Loi sur les espèces menacées ou vulnérables](#) (LEMV) du Québec. L'obovarie olivâtre est actuellement en processus de désignation en vertu de la LEMV. Compte tenu de sa précarité et du peu de données existantes en Montérégie, un inventaire a été réalisé à l'été 2019 dans cinq cours d'eau de la région, soit le fleuve Saint-Laurent et les rivières Richelieu, Châteauguay, Yamaska et des Outaouais.

Les objectifs étaient de valider et préciser la distribution de l'obovarie olivâtre et de décrire son habitat. Des relevés terrain ont été réalisés à l'aide de fouilles actives, en apnée et avec caméra sous-marine. Des captures accidentelles ont également été analysées, découlant d'un inventaire bisannuel d'esturgeons jaunes juvéniles dans le fleuve Saint-Laurent. Un total de 13 obovaries olivâtres a été capturé, dont 6 spécimens vivants.

Les résultats montrent un nouveau secteur dans le fleuve Saint-Laurent fréquenté par l'espèce et confirment que le secteur de Saint-Ours sur la rivière Richelieu est important pour l'espèce. La distribution de l'obovarie olivâtre est influencée par la répartition connue de son poisson hôte probable, l'esturgeon jaune. Cette étude pourra servir de renseignement complémentaire dans une approche intégrée pour le rétablissement de l'espèce. Il est souhaitable de poursuivre les efforts d'acquisition de connaissances afin de documenter d'autres secteurs de la Montérégie.

Table des matières

Résumé	I
1 Introduction	1
a) Objectifs de l'étude	4
2 Méthodologie	6
a) Plan d'échantillonnage	6
b) Relevés terrain	8
c) Caractérisation de l'habitat	10
3 Résultats	11
a) Répartition en Montérégie	11
b) Caractéristiques de l'habitat	11
c) Autres espèces	16
4 Discussion et conclusion	25
5 Références	32
Annexe 1 - Photographies	40
a) <i>Obovaria olivaria</i>	40
b) Habitat (<i>Obovaria olivaria</i>)	42
c) Autres espèces	43
d) Récoltes	46
e) Autres	49
f) Méthodes d'inventaire	50

Sigles

ADNe : ADN environnemental

CDPNQ : Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

BDMQ : Banque de données sur les moules d'eau douce du Québec

EMVS : Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être

GPS : *Global Positioning System*

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

MFFP : Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

1 Introduction

Les moules, ou moules d'eau douce indigènes de la superfamille des Unionacées (*Margaritiferidae*, *Unionidae*), sont le groupe d'espèces le plus menacé en Amérique du Nord, toutes espèces animales et végétales confondues (Bogan, 1993; Haag, 2012; Metcalfe-Smith et Cudmore-Vokey, 2004; Nedeau et al., 2000; Stein et Flack, 1997; Williams et al., 1993). Ce déclin est lié, entre autres, à la destruction d'habitats, à l'introduction d'espèces envahissantes et à la détérioration de la qualité de l'eau (Bogan, 1993).

L'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) est une moule d'eau douce de la famille des unionidés. Autrefois, elle était largement répandue dans des plans d'eau importants du réseau de drainage du fleuve Mississippi et dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Maintenant, elle est en péril, voire disparue, dans la plupart des États américains bordant les Grands Lacs et classée aussi comme étant en péril à l'échelle nationale au Canada (Bouvier et coll., 2013). D'ailleurs, l'espèce a été désignée en voie de disparition par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada en mai 2011 (COSEPAC, 2011). Pêches et Océans Canada (MPO) a évalué et modélisé en 2013 son potentiel de rétablissement (Bouvier et coll., 2013; Ministère des Pêches et des Océans, 2013a; Young et Koops, 2013). Depuis août 2019, elle est classée comme une espèce en voie de disparition et inscrite à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril du Canada (décret 2019-287) (Gazette du Canada, 2019). En Ontario, elle possède le même statut en vertu de la Loi sur les espèces en voie de disparition de la province (Gouvernement de l'Ontario, 2019). Au Québec, l'espèce est inscrite sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées comme menacées ou vulnérables en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (RLRQ., c. E-12.01) (Gouvernement du Québec, 2020). Elle est actuellement en processus de désignation en vertu de cette même loi.

L'état actuel des connaissances sur la répartition de l'espèce demeure variable au niveau national. Des inventaires spécifiques sur l'obovarie olivâtre sont réalisés depuis une vingtaine d'années au Canada. Dans le pays, les populations sont maintenant présentes uniquement dans certaines rivières et leurs affluents du réseau hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent, soit du lac Huron, au sud de l'Ontario, jusqu'à la ville de Québec (Bouvier et al., 2013; COSEPAC, 2011; Martel et al., 2006; Martel et Picard, 2005; Ministère des Pêches et des Océans, 2013b; Zanatta et Woolnough, 2011). Au Québec, plus particulièrement, elle a été trouvée dans le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec, jusqu'au front de salinité. Entre autres, de bonnes populations sont présentes dans le secteur des îles de Sorel, en particulier dans un chenal près de Berthierville et au niveau de Grondines-Deschambault (COSEPAC, 2011; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999). Elle a été trouvée dans les rivières suivantes : Outaouais (Outaouais, Laurentides et Abitibi-Témiscamingue), Batiscan (Mauricie), L'Assomption (Lanaudière), Richelieu (Montérégie), Saint-François (Centre-du-Québec et Estrie) et dans le lac fluvial Saint-François (Montérégie) (Côté, 2017; Fraser et al., en préparation; Goulet et al., 2018; Martel et al., 2006; Martel et Picard, 2005; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999; Ministère des Pêches et des Océans, 2019; Paquet et Valiquette, 2019; Blais et Picard, comm. pers.). Dans la région de la Montérégie, il y a quelques occurrences d'obovaries olivâtres au CDPNQ et peu d'observations de l'espèce, comme le montre la figure 1 (MELCC et MFFP, 2019; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999; Ministère des Pêches et des Océans, 2019). Aucun inventaire précis

sur la recherche active d'obovaries olivâtres n'a été réalisé dans cette région. Les données récentes montrent certaines observations opportunistes d'obovaries olivâtres découlant de divers projets. Depuis 2012, les efforts d'inventaires de moules en Montérégie sont consentis principalement dans la rivière Richelieu par le MFFP (Fraser et al., en préparation). D'autres secteurs de la Montérégie ont brièvement été étudiés lors d'inventaires opportunistes (analyse de projets) ou dans le cadre de projets en collaboration avec des partenaires régionaux (COVABAR, Éconature, MTQ, SÉPAQ, etc.). Ces inventaires ont permis de bonifier l'état actuel des connaissances sur les moules en général. Par contre, il devient impératif de réaliser un inventaire spécifique sur l'obovarie olivâtre dans le but de documenter sa répartition en Montérégie.

Plusieurs ouvrages décrivent l'habitat, la biologie, l'écologie des moules et les menaces qui les guettent (Bogan, 1993; Haag, 2012; Natural Resources Conservation Service, 2007; Paquet et al., 2018; Strayer, 2008; Watters et al., 2009). Cependant, il existe peu de références exhaustives sur l'obovarie olivâtre au Canada (Bouvier et al., 2013; COSEPAC, 2011; Ministère des Pêches et des Océans, 2013a, 2013b). Certains aspects de son habitat, de sa biologie, de son écologie, de son lien en nature avec son poisson hôte présumé et des menaces qui pèsent contre elle demeurent inconnus ou peu documentés.

Afin de bien cibler les secteurs possibles de la présence de l'obovarie olivâtre et d'étudier les exigences en matière d'habitat, il faut d'abord comprendre le cycle biologique unique des moules d'eau douce. Elles ont une méthode de reproduction particulière, où la larve doit mener une vie parasitaire sur un organisme hôte, généralement un poisson, pour achever son développement. Il devient donc nécessaire de connaître la dynamique des populations des poissons hôtes pour bien comprendre la répartition des moules d'eau douce. En laboratoire, les glochidies (larves) d'obovarie olivâtre se métamorphosent sur l'esturgeon jaune juvénile (15-20 cm) (*Acipenser fulvescens*) (Brady et al., 2004). Selon ces connaissances, l'espèce hôte probable de l'obovarie olivâtre au Canada pourrait être l'esturgeon jaune. Partout où l'obovarie a été trouvée au Québec, il y a de l'esturgeon jaune. C'est une espèce à grand déplacement. Ce poisson est capable de migrer sur de longues distances. Il pourrait s'agir probablement de la méthode principale de dispersion de l'obovarie olivâtre en nature. Par conséquent, l'aire de répartition de l'esturgeon jaune pourrait avoir une influence sur les probabilités de rencontres avec l'obovarie olivâtre. Selon l'état actuel des connaissances et les mentions historiques disponibles au MFFP (figure 1), l'esturgeon jaune fréquenterait majoritairement le fleuve Saint-Laurent, la rivière des Outaouais, la rivière Richelieu, le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre au niveau de la région de la Montérégie, ainsi que les portions aval des rivières des Mille Îles et des Prairies à Laval et Montréal (Dumont et al., 1986; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2019; Nilo et al., 1997, 2006; Nilo, 1996; Nilo et Fortin, 1994). Plus précisément, les plans d'eau d'importance connus pour les juvéniles d'esturgeons dans la région sont la rivière des Prairies (portion aval), la rivière L'Assomption (embouchure), les différentes îles dans le tronçon fluvial entre Longueuil et l'archipel du lac Saint-Pierre (îles de Boucherville, île Bouchard et les îles de Contrecoeur et de Sorel-Berthier). Le lac Saint-Louis n'est pas un plan d'eau d'importance pour les juvéniles, car les abondances sont moindres qu'ailleurs dans le système fluvial (Hatin et al., 2007). De plus, l'état de santé des populations d'esturgeons est l'un des facteurs qui pourraient avoir une incidence sur le potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (Ministère des Pêches et des Océans, 2013b). Des travaux menés par le MFFP et ses collaborateurs en

lien avec l'esturgeon jaune ont permis de constater que la population semble en bon état dans tout le système fluvial, incluant la Montérégie (MFFP, données non publiées).

Parmi les facteurs anthropiques qui influencent les densités de population de moules, il y a entre autres la détérioration et la destruction des habitats, le fractionnement des habitats par la présence de barrages affectant la distribution des poissons hôtes, la dégradation de la qualité de l'eau, l'introduction d'espèces exotiques envahissantes (EEE) et les changements climatiques (Haag, 2012; Martel et al., 2010; Paquet et al., 2005, 2018). Les menaces pesant sur la survie de l'obovarie olivâtre sont décrites dans l'étude du Ministère des Pêches et des Océans (2013b). Par exemple, l'habitat de l'esturgeon jaune, et par le fait même celui de l'obovarie olivâtre, a été fractionné en une série d'unités isolées à la suite de la construction de barrages, nuisant à sa dispersion et à son cycle de reproduction. Plusieurs barrages sont présents dans les plans d'eau étudiés. Dans la rivière Richelieu, le barrage situé à Chambly constitue une entrave à la libre circulation du poisson hôte probable en amont. Dans la rivière Châteauguay, la montaison de l'esturgeon demeure possible au niveau du barrage à Châteauguay et devient interrompue à Sainte-Martine. Le barrage Penman's à Saint-Hyacinthe est une entrave à la libre circulation du poisson dans la rivière Yamaska. Le barrage à la centrale hydroélectrique de Beauharnois est une entrave à la libre circulation du poisson dans le fleuve Saint-Laurent, de même que le barrage de Carillon, dans la rivière des Outaouais. D'autres exemples de menaces, qui ont mené à la dégradation d'une bonne partie de l'habitat de l'obovarie olivâtre, sont l'introduction de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et de la moule quagga (*Dreissena bugensis*), deux EEE, ou encore la pollution industrielle et agricole (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, en préparation). Parmi les plans d'eau visés par cet inventaire, la moule zébrée est présente dans les rivières Richelieu, des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent. Quant à la moule quagga, elle a envahi le système fluvial.

Comme il a été mentionné, compte tenu de la précarité de l'obovarie olivâtre, du peu de données actuelles sur l'espèce en Montérégie et des menaces qui pèsent sur celle-ci, l'acquisition de connaissances sur la répartition de l'obovarie olivâtre, y compris ses besoins en matière d'habitat, est nécessaire pour documenter l'état de la population régionalement. La Montérégie offre un bon potentiel pour réaliser un inventaire de l'obovarie olivâtre, étant donné que la santé des populations d'esturgeons jaunes se porte bien dans une grande partie de la région.

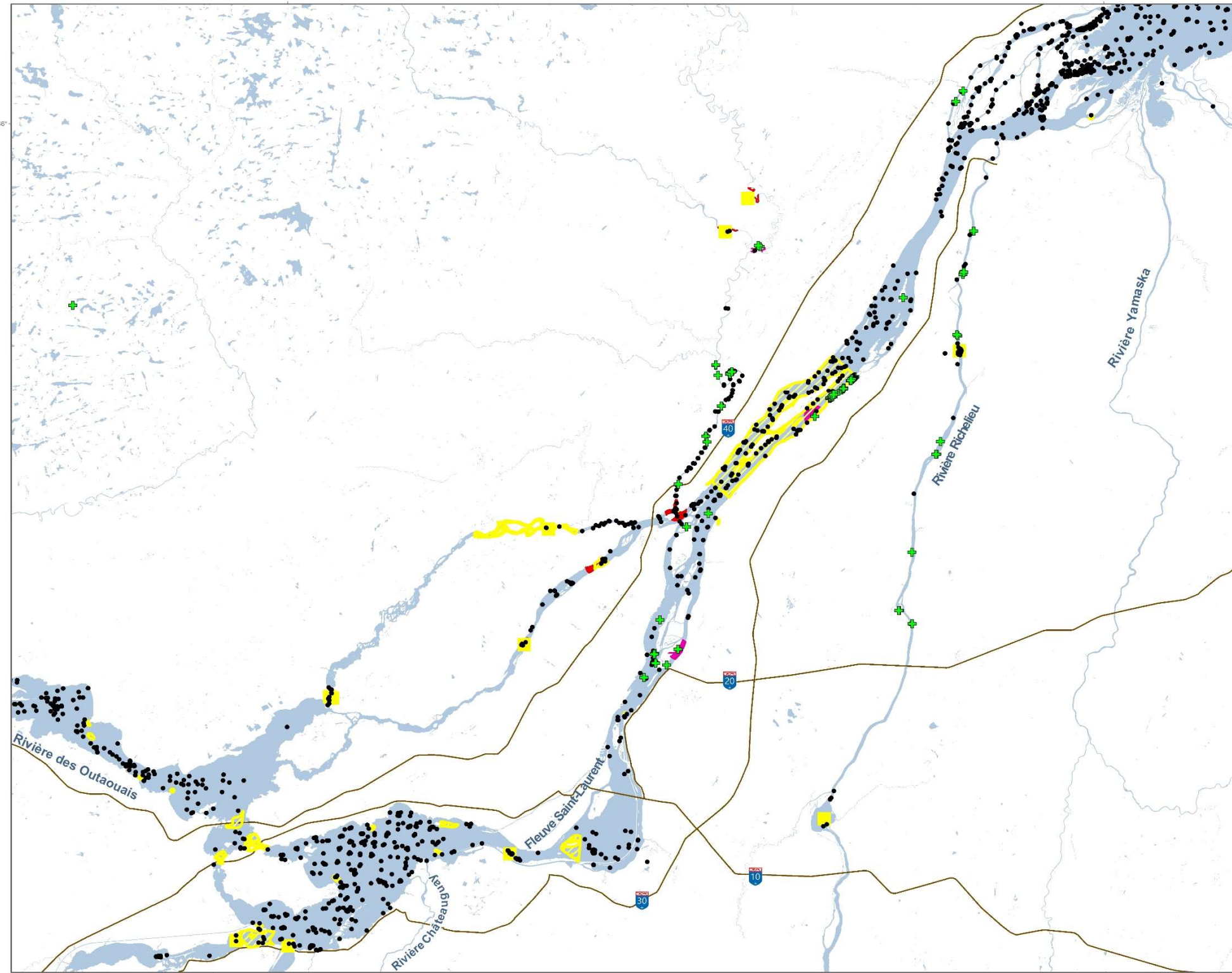
a) Objectifs de l'étude

L'objectif principal de la présente étude est de valider et de préciser la distribution de l'obovarie olivâtre dans cinq plans d'eau de la région de la Montérégie.

Les objectifs spécifiques de l'étude sont les suivants :

- effectuer un inventaire ciblé de l'obovarie olivâtre, là où il y a des données sur l'espèce (vieilles coquilles et coquilles fraîches), pour valider la présence de spécimens vivants : la rivière Richelieu (partie aval) et le fleuve Saint-Laurent;
- effectuer un inventaire de l'obovarie olivâtre dans des secteurs présentant un potentiel de présence, entre autres en fonction de la distribution de l'esturgeon jaune, là où il n'y a aucune donnée sur l'espèce : rivière Châteauguay (partie aval), rivière Yamaska (partie aval), rivière des Outaouais (aval du barrage de Carillon);
- caractériser l'habitat aquatique fréquenté par l'espèce;
- analyser les captures accidentelles d'obovaries olivâtres, lors des inventaires d'esturgeons jaunes juvéniles (recrutement ACFU).

Figure 1. Données existantes de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) et de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) en Montérégie et dans les secteurs à proximité



Légende

- ✚ Présence OBOL
 - Présence ACFU
 - ▨ Aires de fraie et aires de recrutement ACFU
- CDPNQ**
- Esturgeon jaune (ACFU)
 - Obovarie olivâtre (OBOL)
 - Hydrographie superficielle
 - Réseau routier principal

Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert

0 5 10 15 km 1:350 000

Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019
Inventaire de mulettes	COVABAR	2018
Inventaire de mulettes	Philippe Blais	2018
Base de données OBOL	MPO	2019

Localisation



Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021

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



Source : Banque de données sur les moules d'eau douce du Québec (BDMQ)

2 Méthodologie

a) Plan d'échantillonnage

Les cours d'eau visés par cet inventaire qualitatif en recherche active ont été choisis en fonction des données existantes (historiques et récentes) pour l'obovarie olivâtre, des occurrences au CDPNQ et des observations au MFFP pour l'esturgeon jaune, ainsi que des résultats d'ADNe de 2015 et 2018 (Côté et al., rapport préliminaire; MELCC et MFFP, 2019; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). L'outil ADNe vise à détecter la présence d'ADN d'obovarie. L'amorce pour cette espèce a été développée en 2015 (Côté et al., rapport préliminaire; Hernandez et al., 2020). La figure 2 présente la carte des stations (n = 38) dans la rivière Richelieu, la rivière Châteauguay, la rivière Yamaska, la rivière des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent.

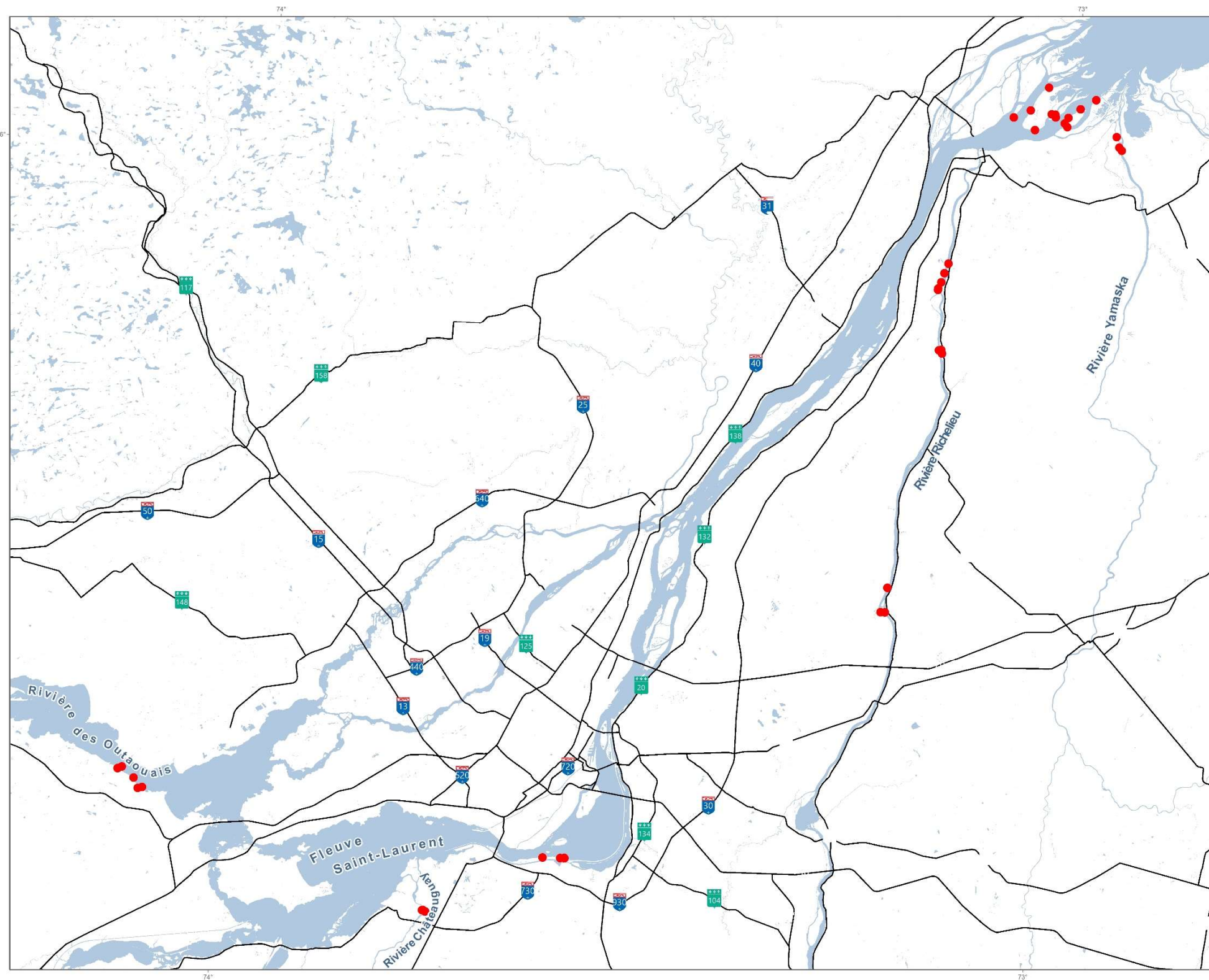
La rivière Richelieu a été ciblée sur trois tronçons qui touchent les municipalités de Saint-Ours et Saint-Marc-sur-Richelieu, soit respectivement au pied du barrage de Saint-Ours, en amont (autour des îles aux Cerfs et Jeannotte) et en aval (autour de l'île Deschaillons), puisque l'esturgeon est présent en amont et en aval du barrage et que l'ADNe s'est révélé positif en 2015 (24 stations sur 30) et en 2018 (Côté et al., rapport préliminaire; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés).

Deux secteurs ont été ciblés dans le fleuve Saint-Laurent, soit dans le bassin de La Prairie et dans l'archipel du lac Saint-Pierre, en fonction de la carte de distribution de l'esturgeon jaune. De plus, malgré la problématique documentée de l'envahissement de la moule zébrée dans le fleuve Saint-Laurent depuis 1996 (Ricciardi et al., 1996), l'ADNe s'est révélé positif dans l'archipel du lac Saint-Pierre et sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent jusqu'à l'embouchure de la rivière L'Assomption pour l'obovarie (Côté et al., rapport préliminaire). Dans le bassin de La Prairie, de nombreuses frayères d'esturgeon jaune ont été répertoriées.

La rivière Châteauguay a été ciblée au niveau de la frayère en eaux vives parce qu'elle est en lien direct avec le lac Saint-Louis, où l'esturgeon figure dans plusieurs stations de pêche, et parce que cette zone de reproduction pourrait présenter un certain potentiel de fraie pour l'espèce hôte présumée.

La rivière Yamaska a été ciblée parce qu'à son embouchure, l'ADNe s'est révélé positif, comme en amont et en aval du barrage de Carillon sur la rivière des Outaouais. Les sections où l'esturgeon jaune est présent dans les différentes frayères d'eaux vives sur cette rivière, répertoriées par le Ministère, ont été ciblées (Massé et al., 2005).

Figure 2. Localisation des stations d'échantillonnage en Montérégie (fouille active, apnée et caméra sous-marine)



Légende

- Station
- Réseau routier principal
- Hydrographie surfacique

Plan d'eau	N ^{bre} de station
Rivière des Outaouais	5
Rivière Châteauguay	3
Fleuve Saint-Laurent	16
Rivière Richelieu	11
Rivière Yamaska	3
TOTAL	38

Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert



Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019

Localisation



Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021

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

b) Relevés terrain

Les facteurs ayant déterminé la sélection des journées de terrain sont les conditions météorologiques préalables (absence de précipitations) dans les jours précédents et les données des stations hydrologiques du MELCC. En fonction de la période d'inventaire préférentielle (Mackie et al., 2008; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2019), les relevés ont été effectués durant la période estivale lorsque les niveaux d'eau sont bas, soit en étiage, de préférence.

Les inventaires ont été réalisés au moyen de fouilles actives (aquascope), en apnée et à l'aide d'une caméra sous-marine (en bateau) et visaient à détecter la présence de l'obovarie olivâtre. La méthodologie utilisée provient d'une compilation de divers protocoles (Carlson et al., 2008; Catlin et al., 2017; Charbonneau, 2012; Clayton et al., 2018; Goulet et al., 2018; Hanshue et al., 2019; Kills and Spills Team, s. d.; Mackie et al., 2008; Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development, 2018; Ohio Department of Natural Resources et U.S. Fish and Wildlife Service, 2018; Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, 2018; Paquet et Valiquette, 2019; Paquet, 2015; Southeastern Anglers Association, 2014; Wisconsin Mussel Monitoring Program, 2018).

Au moins deux personnes participent aux inventaires pour assurer la sécurité des participants qui circulent dans le cours d'eau. Les sites précis d'échantillonnage sont sélectionnés aux endroits où l'habitat semble propice, où la visibilité est bonne et la profondeur, sécuritaire.

Toutes les stations d'échantillonnage possèdent une longueur de 150 m. À chacune d'elles, selon le nombre de personnes, des transects sont effectués de la rive (0 m-T0; 0,60 m-T1; 0,90 m-T2; 1,2 m à 2 m-T3 et plus de 1,2 m-T4) jusqu'à la profondeur maximale de visibilité par la caméra sous-marine (Aqua-Vu). Le transect zéro (T0) est effectué à pied sur la rive, afin d'y récolter les coquilles mortes. Une attention particulière a été apportée aux amas de coquilles vides, laissés par des prédateurs. Lorsque des coquilles vides sont récoltées, celles-ci sont déposées dans des sacs sur lesquels sont inscrites les coordonnées de la station et elles sont rapportées au laboratoire pour être identifiées et examinées. Une attention est également apportée aux espèces d'intérêt pour la conservation (S1 à S3, rang de précarité au Québec). Les transects T1 et T2 sont parcourus à l'aide d'un aquascope dans le sens inverse du courant (de l'aval vers l'amont), alors que le troisième transect (T3) est effectué en apnée. Advenant une visibilité mauvaise, l'échantillonnage peut se faire à tâtons, si l'eau est trouble. Finalement, le dernier transect (T4) sera visionné à l'aide d'une caméra sous-marine. Dans tous les cas, le fond du cours d'eau est examiné en portant une attention à la présence de siphons ou de traces de déplacement.

Les moules observées sont récoltées à la main (mortes ou vivantes), à l'aide d'un râteau ou d'une pince de préhension. Les coordonnées précises du site de capture sont prises à l'aide d'un GPS Garmin 64. L'identification des moules vivantes se fait sur place pour tous les spécimens facilement identifiables. Plusieurs clés d'identification ont été utilisées (Bogan, 1993; Canadian freshwater mussel guide, 2019; Cicerello et Schuster, 2003; Fichtel et Smith, 1995; Metcalfe-Smith et al., 2005; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2009; Picard, 2018; Watters et al., 2009), de même que certains ouvrages de

référence (Burch, 1975; Clarke, 1981; Desroches et Picard, 2013). Des photographies sont prises conformément aux bonnes pratiques du MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018), pour les spécimens plus difficiles à identifier, ainsi que pour toutes les espèces en situation précaire (EMVS) relâchées, afin de faire confirmer l'identification.

Les obovaries olivâtres sont mesurées à l'aide d'un vernier. Des prélèvements de tissus génétiques ont été réalisés selon la méthode non invasive ni létale, décrite dans l'étude de Côté (Berg et al., 1995; Côté, 2017), sur les individus vivants. Les tissus sont conservés dans l'alcool 95 %. La présence de la moule zébrée et de la moule quagga sur les spécimens est évaluée.

Toutes les moules vivantes d'obovarie sont relâchées sur le site précis de capture selon les bonnes pratiques du MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, en préparation). Seules les captures accidentelles, prélevées dans les filets maillants lors du recrutement ACFU, sont sacrifiées.

Des spécimens de référence d'obovaries (sacrifiés), ceux d'autres espèces de moules vivantes de même que les coquilles vides d'espèces d'intérêt sont apportés au laboratoire, si nécessaire. Les spécimens vivants sacrifiés sont mis dans un sac Ziploc accompagné d'une étiquette hydrofuge (date, plan d'eau, numéro de station et collecteurs). Le sac est identifié à l'extérieur avec un crayon marqueur permanent. L'échantillon est déposé sur la glace fraîche en attente d'être mis au congélateur à la fin de la journée. Aucune prise de photo n'est nécessaire pour les spécimens sacrifiés, de même que pour les coquilles vides récoltées, puisqu'ils ont été rapportés.

Au laboratoire, les coquilles vides d'espèces d'intérêt et les spécimens vivants sacrifiés sont identifiés, pour évaluer l'état de la nacre (coquilles fraîches ou vieilles coquilles), le stade de maturité, les malformations, la présence de byssus ou de moules exotiques envahissantes sur la coquille. L'état de la nacre est évalué lorsque la moule est sèche, en vérifiant la brillance et la présence ou non d'une poudre blanche qui recouvre la nacre. Les échantillons de tissus d'obovaries sont déposés dans la collection de la banque génétique de référence des mulettes du MFFP située au laboratoire de Longueuil (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2016). Ils restent disponibles pour des recherches scientifiques.

c) Caractérisation de l'habitat

Plusieurs paramètres sont pris en note lors de l'inventaire afin de caractériser chaque station, soit la superficie recherchée, la profondeur maximale des zones de cueillette, le substrat du fond du cours d'eau, l'état des berges et la caractérisation de l'habitat. Le temps de recherche total par station est calculé du début de la recherche jusqu'à la fin, et ce, en fonction du nombre total de personnes présentes. Les substrats sont catégorisés selon l'échelle de granulométrie standard développée par Boudreault (1984) (tableau 1).

Tableau 1. Classes de granulométrie du substrat

<i>Classe</i>	<i>Code</i>	<i>Diamètres des particules (mm)</i>
Roc (roche-mère)	R	s.o.
Gros bloc	Bx	> 500
Bloc	B	250 à 500
Galet	G	80 à 250
Caillou	C	40 à 80
Gravier	G	5 à 40
Sable	S	0,125 à 5
Limon	L	< 0,125
Matière organique	Mo	s.o.

Source : Tiré de Boudreault (1984)

3 Résultats

a) Répartition en Montérégie

Un effort total de près de 28 jours-personnes a été déployé sur 8 jours de relevés terrain, répartis dans les rivières Richelieu (6 300 m²), Yamaska (640 m²), Châteauguay (1 180 m²), Outaouais (670 m²) et le fleuve Saint-Laurent (11 952 m²). Neuf stations ont permis de confirmer la présence de l'obovarie olivâtre, localisées dans la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent (figure 3). Elle n'a pas été détectée dans les rivières Châteauguay, Yamaska et des Outaouais par des coquilles prélevées ou des spécimens vivants capturés.

Lors des relevés terrain, un total de sept obovaries olivâtres a été récolté. Les stations échantillonnées en aval du barrage de Saint-Ours ont permis de récolter deux spécimens vivants d'obovarie olivâtre (voir les photographies à l'annexe 1 a).

Six obovaries olivâtres, soit quatre vivantes et deux vieilles coquilles, ont été capturées accidentellement lors du recrutement ACFU dans les filets maillants autour de l'île Le Nid d'Aigle dans l'archipel du lac Saint-Pierre. Le sommaire des résultats et de l'effort déployé est présenté au tableau 2.

La longueur totale des coquilles mesurées varie entre 45 mm et 86 mm (tableau 2). La présence de byssus a été notée sur trois des quatre obovaries provenant de la rivière Richelieu et sur trois des neuf obovaries provenant du fleuve Saint-Laurent. Particulièrement, toutes les moules vivantes et la récente coquille de la rivière Richelieu, ainsi que les spécimens vivants du fleuve Saint-Laurent, avaient des byssus. Sur les vieilles coquilles, les individus peuvent avoir été colonisés post mortem.

Des tissus génétiques ont été prélevés sur les spécimens vivants (numéros 2019-020, 2019-021, 2019-025, 2019-043, 2019-064, 2019-076, 2019-114), ainsi que sur deux coquilles mortes récentes (periostracum) (numéros 2019-030, 2019-077). La collection génétique du laboratoire du Ministère, bureau de Longueuil, a maintenant un total de 10 échantillons de tissus d'obovarie olivâtre.

b) Caractéristiques de l'habitat

Les caractéristiques de l'habitat, aux stations où l'obovarie olivâtre était présente durant les relevés terrain, sont résumées au tableau 3. L'annexe 1 b) présente des photographies de son habitat. À proximité des stations, que ce soit dans le fleuve Saint-Laurent ou la rivière Richelieu, les berges étaient stables, modérément stables ou instables. Ces terrains adjacents sont en friche, en forêt de feuillus, en développement urbain ou en champs cultivés. La couverture des stations où la présence de spécimens vivants d'obovaries olivâtres a été détectée est partiellement ombragée.

La composition granulométrique générale des stations de récolte d'obovaries est en moyenne constituée de sable (58 %) et de limon (38 %), et plus faiblement de gravier (2 %) et de débris (2 %) (figure 4).

Les stations d'obovaries ont présenté un pourcentage de recouvrement de 26 % d'espèces végétales submergées et de 27 % d'espèces aquatiques émergées (figure 5). Près de la moitié des stations ne présentaient pas de végétation aquatique.

Figure 3. Résultats des observations d'*Obovaria olivaria* en Montérégie (relevés terrain et captures accidentelles)

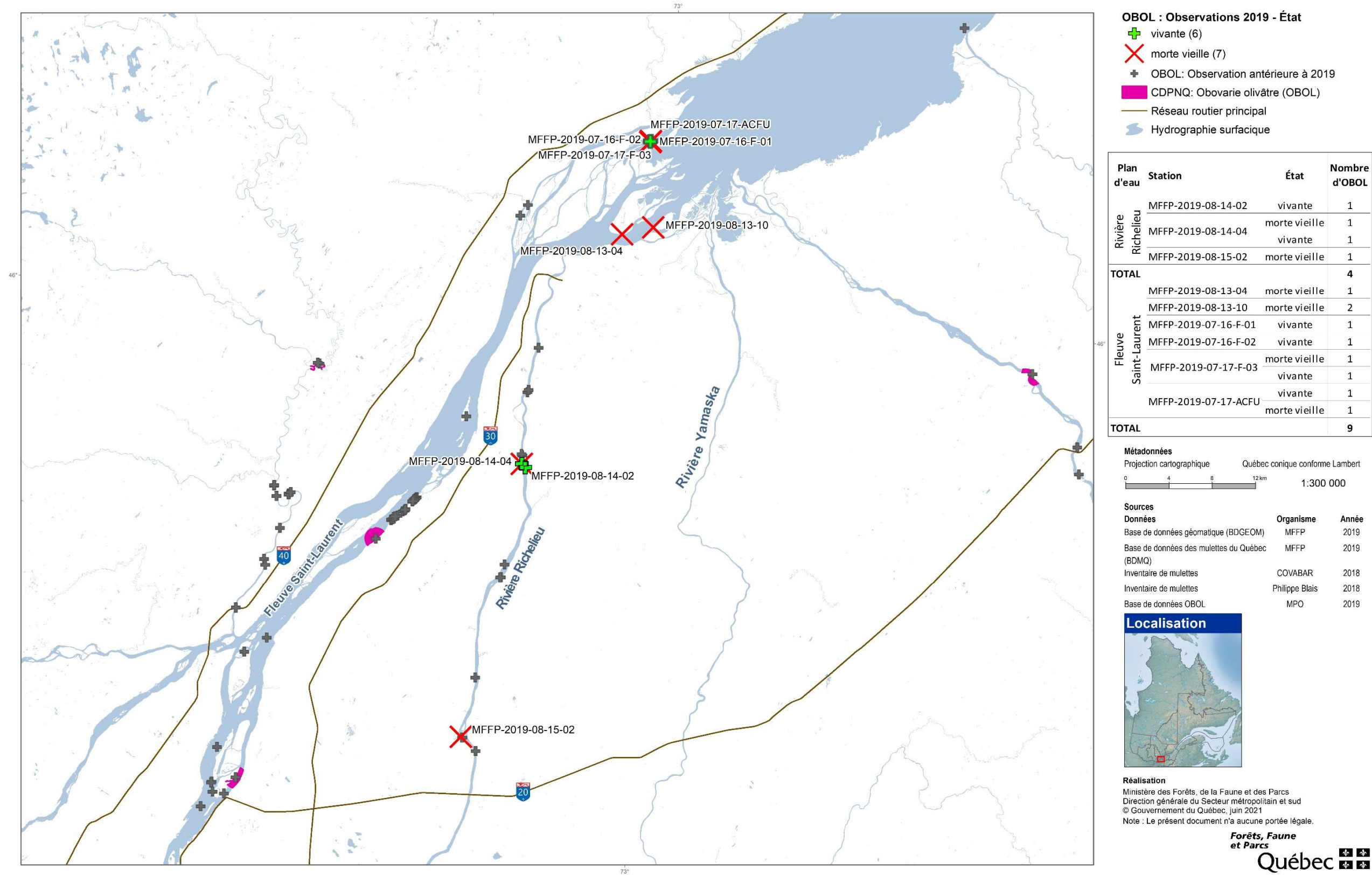


Tableau 2. Résultats des observations de l'obovarie olivâtre (relevés terrain et captures accidentelles)

Cours d'eau	N° station	Municipalité	Date	Nbre de personnes	Temps de recherche (minutes)	Surface (m ²)	N° individu	État*	Nbre conservé	Nbre remise à l'eau	Dimension (mm) Long. / Hauteur / Largeur			Présence de moule zébrée	Présence de byssus
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-04	Sainte-Anne-de-Sorel	2019-08-13	4	28 min	50	660	Mv, 2c	1	0	69,61	59,17	50	Non	Non
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-10	Sainte-Anne-de-Sorel	2019-08-13	4	120 min	300	1151	Mv, 1c+1i	1	0				Non	Non
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-10	Sainte-Anne-de-Sorel	2019-08-13	4	120 min	300	690	Mv, 1i	1	0				Non	Non
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-02	Saint-Ours	2019-08-14	4	420 min	400	750	v	0	1	78,78	48,12	41,24	Non	Oui
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-04	Saint-Ours	2019-08-14	4	112 min	200	806	v	0	1	60,08	43,5		Non	Oui
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-04	Saint-Ours	2019-08-14	4	112 min	200	834	Mv, 2c	1	0	55,14	43,03	29,62	Non	Oui
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-15-02	Saint-Marc-sur-Richelieu	2019-08-15	5	265 min	S. O.	1164	Mv, 1c	1	0	68,72	46,14		Non	Non
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-17-ACFU	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-17	4	Capture accidentelle	S. O.	1036	mv	1	0	82,84	66,7	53,68	Oui	Non
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-17-ACFU	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-17	4	Capture accidentelle	S. O.	1037	v	1	0	83,7	67,41	56,3	Non	Oui
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-16-F-02	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-16	4	Capture accidentelle	S. O.	1059	v	1	0	86,37	74,16	63,18	Non	Oui
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-17-F-03	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-17	4	Capture accidentelle	S. O.	1082	v	1	0	45,17	33,02	22,16	Non	Non
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-17-F-03	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-17	4	Capture accidentelle	S. O.	1083	Mv	1	0	52,52	38,08	26,35	Non	Oui
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-07-16-F-01	La Visitation-de-l'Île-Dupas	2019-07-16	4	Capture accidentelle	S. O.	1090	v	1	0	53,23	39,92	26,87	Non	Non

Légende : *v : vivante; mr : mort récent; mv : mort vieux; 2c (2 valves complètes); 1c+1i (valve complète et valve incomplète); 1i (une valve incomplète)

Tableau 3. Caractéristiques des stations (relevés terrain)

Cours d'eau	N° station	Date	N° individu	Profondeur max. pêchée (m)	Température de l'eau (°C)	pH*	O2 (%)	Courant (m/s)	Substrat cours d'eau (%)	Substrat cours d'eau (%)	Canal (%)	Sédimentation	Végétation (%)	Algue	Stabilité des berges	Terrain adjacent
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-04	2019-08-13	660	0,3	23,6	-	-	-	Sable (70)	Limon (30)	100	Élevé	60	Faible	Modérément stable	Friche
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-10	2019-08-13	1151	1,2	25,0	-	-	-	Sable (80)	Limon (20)	100	Faible	15	Faible	Stable	Friche
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-10	2019-08-13	690	1,2	25,0	-	-	-	Sable (80)	Limon (20)	100	Faible	15	Faible	Stable	Friche
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-02	2019-08-14	750	1,2	23,5	8,00	103	0	Sable (70)	Débris-limon-gravier (10 ch)	100	Élevé	50	Moyenne	Stable	Développement urbain
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-04	2019-08-14	806	1,2	23,9	8,43	105	0,04	Limon (70)	Sable (30)	100	Élevé	60	Faible	Stable	Forêt de feuillus
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-04	2019-08-14	834	1,2	23,9	8,43	105	0,04	Limon (70)	Sable (30)	100	Élevé	60	Faible	Stable	Forêt de feuillus
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-15-02	2019-08-15	1164	1	23,6	-	-	-	Limon (60)	Sable (40)	100	Élevé	80		Instable ou très instable	Champ cultivé

Le taux de sédimentation a été jugé élevé pour la plupart des stations et la densité d'algues, faible. L'obovarie a été observée à des profondeurs entre 0,3 m et 1,2 m lors des relevés terrain et à des profondeurs entre 6,8 m et 9,9 m au filet maillant (prises accidentelles).

Les données physicochimiques montrent un pH alcalin aux stations où des spécimens vivants ont été récoltés. Le courant est faible, mesuré à 20 cm du fond (0 à 0,4 m/s). Le degré de saturation de l'oxygène dissous dans l'eau est de 103 à 105 %.

Figure 4. Composition granulométrique des stations de récolte d'obovaries olivâtres, 2019

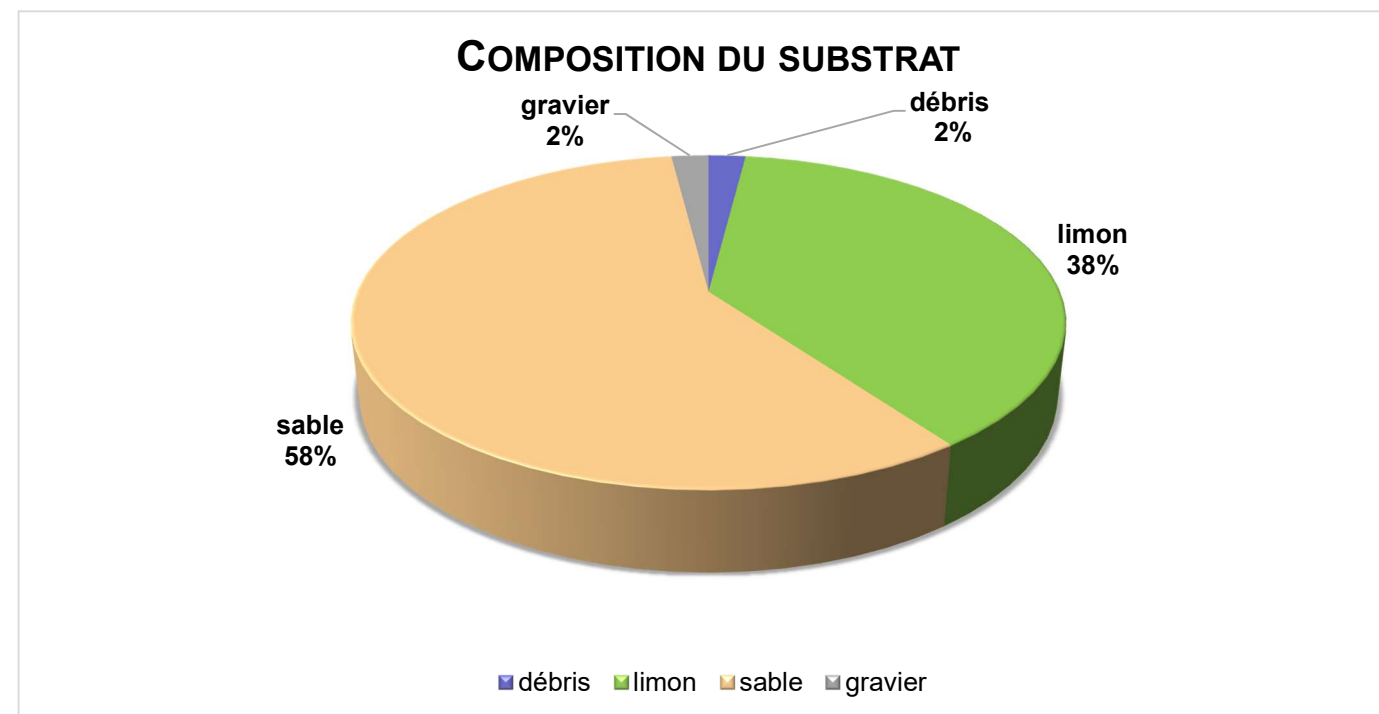
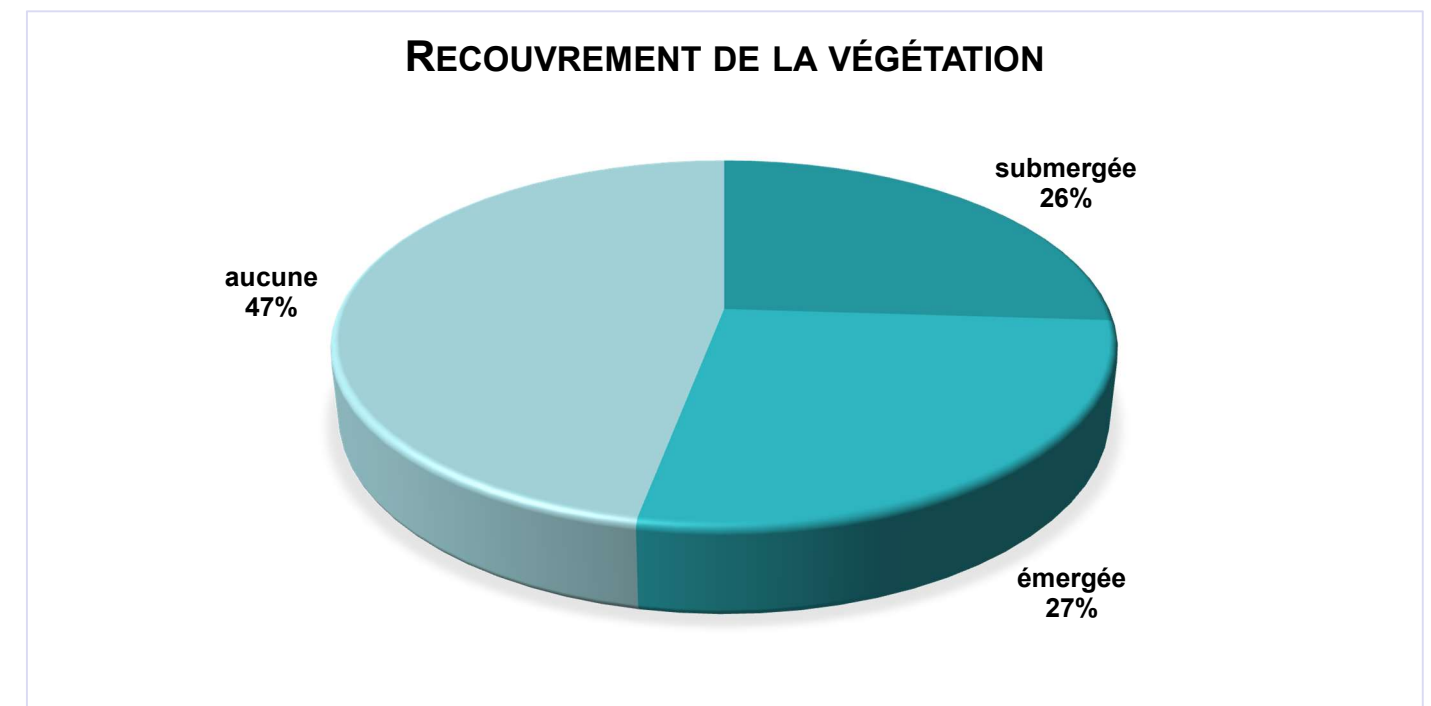


Figure 5. Recouvrement de la végétation des stations de récolte d'obovaries olivâtres, 2019



c) Autres espèces

Des efforts ont été investis pour rechercher de façon exhaustive l'ensemble des espèces de mulettes présentes dans toutes les stations ($n = 38$). Les figures 6 à 10 montrent les nouvelles observations et la répartition des espèces en situation précaire-EMVS (elliptio à dents fortes-Elliptio crassidens-ELCR ou hybrides avec l'elliptio de l'Est-Elliptio complanata-ELCO, elliptio pointu-Eurynia dilatata, ancien Elliptio dilatata-ELDI, leptodée fragile-Potamilus fragilis, ancien Leptodea fragilis-LEFR, potamile ailé-Potamilus alatus-POAL) et celles ayant un rang de priorité S3 (alasmidonte à fortes dents-Alasmidonta undulata-ALUN, anodonte cylindrique-Anodontoides ferussacianus-ANFE, ligumie noire-Ligumia recta-LIRE, lasmigone cannelée-Lasmigona costata-LSCS, strophite ondulé-Strophitus undulatus-STUN). De plus, ces figures présentent le nombre de spécimens capturés par plan d'eau et par espèce. Le tableau 4 présente les résultats pour les espèces ayant une large répartition au Québec, à l'exception de lampsile cordiforme-Lampsilis cardium-LACA qui a un rang S3S4, donc S3, car le rang le plus précaire prévaut (elliptio de l'Est-Elliptio complanata-ELCO, LACA, lampsile rayée-Lampsilis radiata-LARA, lampsile siliquoïde-Lampsilis siliquoidea-LASI, anodonte de l'Est-Pyganodon cataracta-PYCA, grande anodonte-Pyganodon grandis-PYGR), des spécimens dont l'identification est incertaine et ceux d'autres espèces (Gastéropodes-GAST, Pyganodon sp-PYSP, Sphaéridés-SPHA, Unionidés-UNIO), et des espèces exotiques envahissantes (moule zébrée-Dreissena polymorpha-DRPO, moule quagga-Dreissena bugensis-DRPU). L'annexe 1 c) et d) présente des photographies de certaines espèces capturées et de certaines récoltes.

Dans les 11 stations visitées de la rivière Richelieu, 111 spécimens d'espèces en situation précaire et 43 ayant un rang de priorité S3 ont été récoltés. La leptodée fragile est l'espèce la plus abondante ($n = 56$, dont 32 vivantes), suivie par l'elliptio pointu ($n = 37$, dont 2 vivants). Des 17 spécimens de potamile ailé, 9 adultes vivants ont été capturés. À la station MFFP-2019-08-14-04, 40 EMVS ont été ramassées, tandis qu'à la station MFFP-2019-08-15-02, 26 spécimens d'espèces S3 ont été récoltés. Environ une dizaine de spécimens par espèce S3, sauf ANFE, a été observée dans la rivière. Un total de 1617 spécimens a été identifié pour les espèces à large répartition. La lampsile rayée est la plus abondante ($n = 954$, dont 523 vivantes). On a dénombré un total de 16 spécimens vivants de lampsile cordiforme et de 136 spécimens vivants d'elliptio de l'Est. La présence des deux espèces de Pyganodon sp. ($n = 15$, dont 5 vivantes) a également été notée. Environ 740 spécimens de moules et d'autres mollusques n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, parce qu'il s'agissait de spécimens dont l'identification était incertaine.

La rivière Châteauguay a été échantillonnée dans trois stations. Les résultats d'inventaire ont permis de noter la présence de 12 espèces de moules indigènes. Deux EMVS et toutes les espèces d'intérêt (S3) sont présentes, notamment une bonne population de lasmigone cannelée ($n = 67$, dont 44 vivantes) et de strophite ondulé ($n = 26$, dont 8 vivantes). L'elliptio à dents fortes, l'alasmidonte à fortes dents et la ligumie noire ont été trouvés respectivement au nombre de un, deux et trois spécimens vivants. Un total de 350 spécimens a été identifié pour les espèces à large répartition. Parmi celles-ci, l'elliptio de l'Est et la lampsile rayée sont presque équivalents en nombre ($n = 159$ et $n = 174$).

Sur les quatre stations visitées dans la rivière des Outaouais, trois ont montré la présence d'*E. crassidens* ($n = 9$, dont 7 vivantes). Il pourrait s'agir d'individus hybrides avec l'elliptio de l'Est. Le *P. alatus* et la

leptodée fragile sont toujours présents dans cette rivière. Un total de 343 spécimens a été identifié pour les espèces à large répartition. Parmi celles-ci, l'elliptio de l'Est est l'espèce la plus abondante (n = 242).

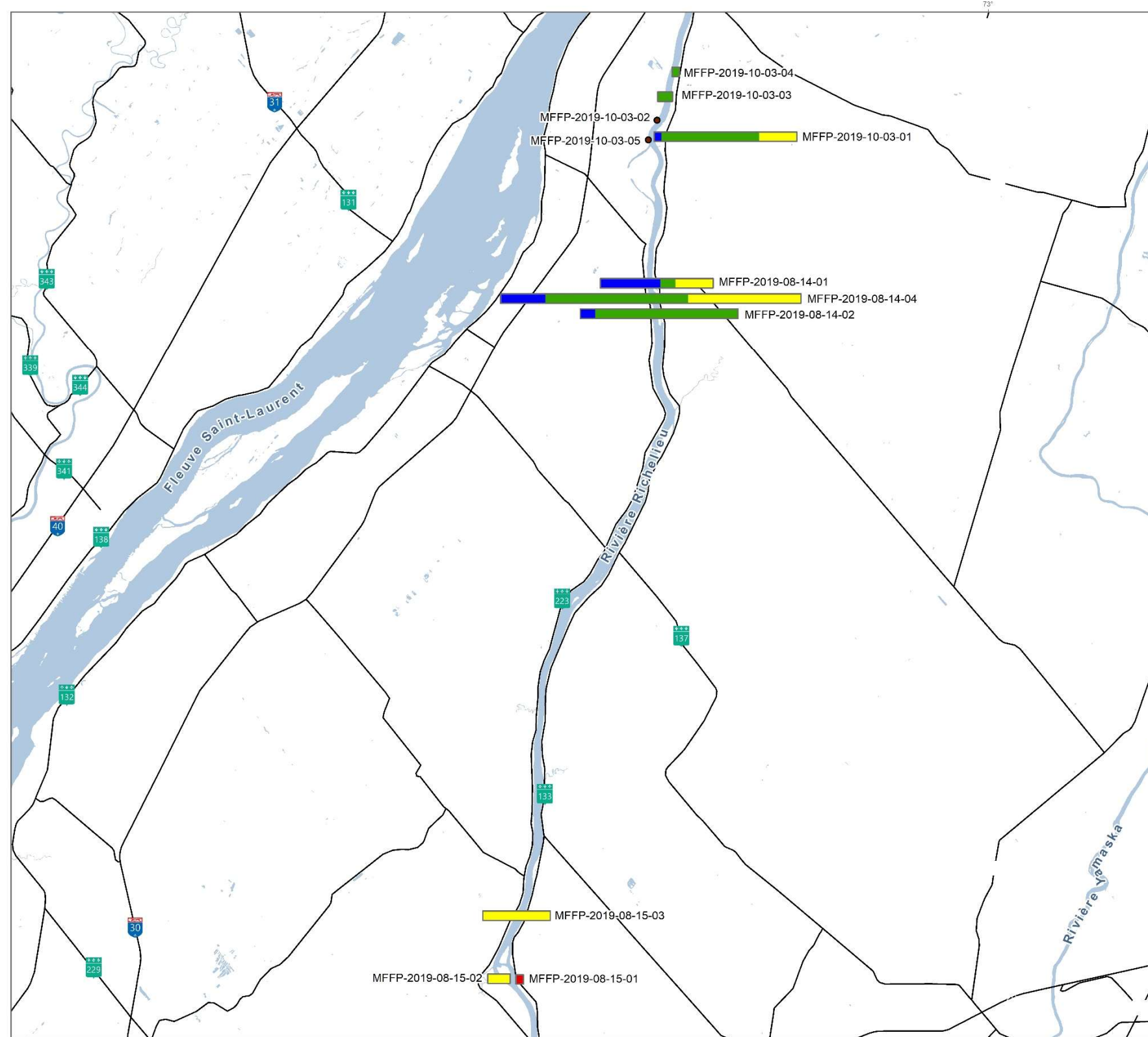
Aucune mulette n'a été observée dans la rivière Yamaska.

Dans 9 des 16 stations du fleuve Saint-Laurent, il y a présence d'elliptio à dents fortes (n = 17, dont 2 vivants), d'elliptio pointu (n = 5) et de lamsile cordiforme (n = 8, dont 3 vivantes). Un total de 508 spécimens a été identifié pour les espèces à large répartition. Parmi celles-ci, l'elliptio de l'Est est l'espèce la plus abondante (n = 400).

La moule zébrée a été dénombrée dans les rivières Richelieu, des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent (n total de 278), sans compter les tapis relevés à l'aide d'une caméra sous-marine. La présence de la moule quagga a été confirmée dans le fleuve Saint-Laurent dans deux stations de l'archipel du lac Saint-Pierre (voir l'annexe 1 e).

Des échantillons génétiques prélevés sur les spécimens vivants (n = 56, 14 espèces excluant OBOL) ont été intégrés à la banque de référence génétique de Longueuil.

Figure 6. Résultats des observations d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (ELCR ou hybrides, ELDI, LEFR, POAL) pour la rivière Richelieu



Légende

- Réseau routier principal
- Hydrographie superficielle

Rivière Richelieu

- ELCR
- ELDI
- LEFR
- POAL

- Absence des 4 espèces

Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Station	ELCR	ELDI	LEFR	POAL	TOTAL
MFFP-2019-08-14-01	0	5	2	8	15
MFFP-2019-08-14-02	0	0	19	2	21
MFFP-2019-08-14-04	0	15	19	6	40
MFFP-2019-08-15-01	1	0	0	0	1
MFFP-2019-08-15-02	0	3	0	0	3
MFFP-2019-08-15-03	0	9	0	0	9
MFFP-2019-10-03-01	0	5	13	1	19
MFFP-2019-10-03-02	0	0	0	0	0
MFFP-2019-10-03-03	0	0	2	0	2
MFFP-2019-10-03-04	0	0	1	0	1
MFFP-2019-10-03-05	0	0	0	0	0
TOTAL	1	37	56	17	111

Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert
 0 5 km 1:145 000

Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019

Localisation

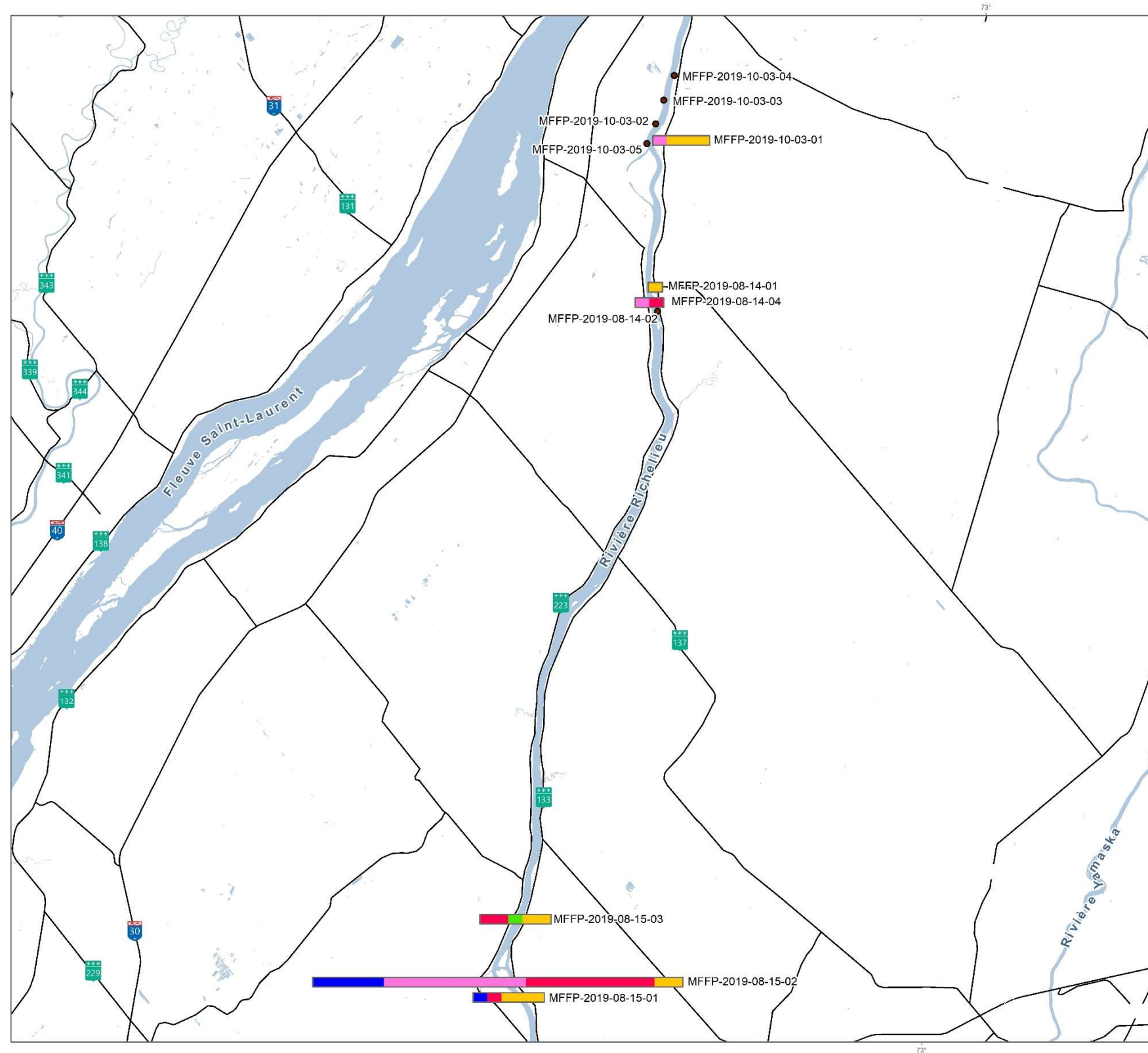


Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021

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

Figure 7. Résultats des observations des espèces d'intérêt au Québec (rang de précarité S3) sauf LACA (ALUN, ANFE, LIRE, LSCS, STUN) pour la rivière Richelieu



Légende

- Réseau routier principal
- Hydrographie surfacique

Rivière Richelieu

- ALUN
- ANFE
- LIRE
- LSCS
- STUN

- Absence des 5 espèces

Espèce d'intérêt (rang de précarité S3)

Station	ALUN	ANFE	LIRE	LSCS	STUN	TOTAL
MFFP-2019-08-14-01	1	0	0	0	0	1
MFFP-2019-08-14-02	0	0	0	0	0	0
MFFP-2019-08-14-04	0	0	1	1	0	2
MFFP-2019-08-15-01	3	0	1	0	1	5
MFFP-2019-08-15-02	2	0	9	10	5	26
MFFP-2019-08-15-03	2	1	2	0	0	5
MFFP-2019-10-03-01	3	0	0	1	0	4
MFFP-2019-10-03-02	0	0	0	0	0	0
MFFP-2019-10-03-03	0	0	0	0	0	0
MFFP-2019-10-03-04	0	0	0	0	0	0
MFFP-2019-10-03-05	0	0	0	0	0	0
TOTAL	11	1	13	12	6	43

Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert
 0 5 km 1:145 000

Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019

Localisation

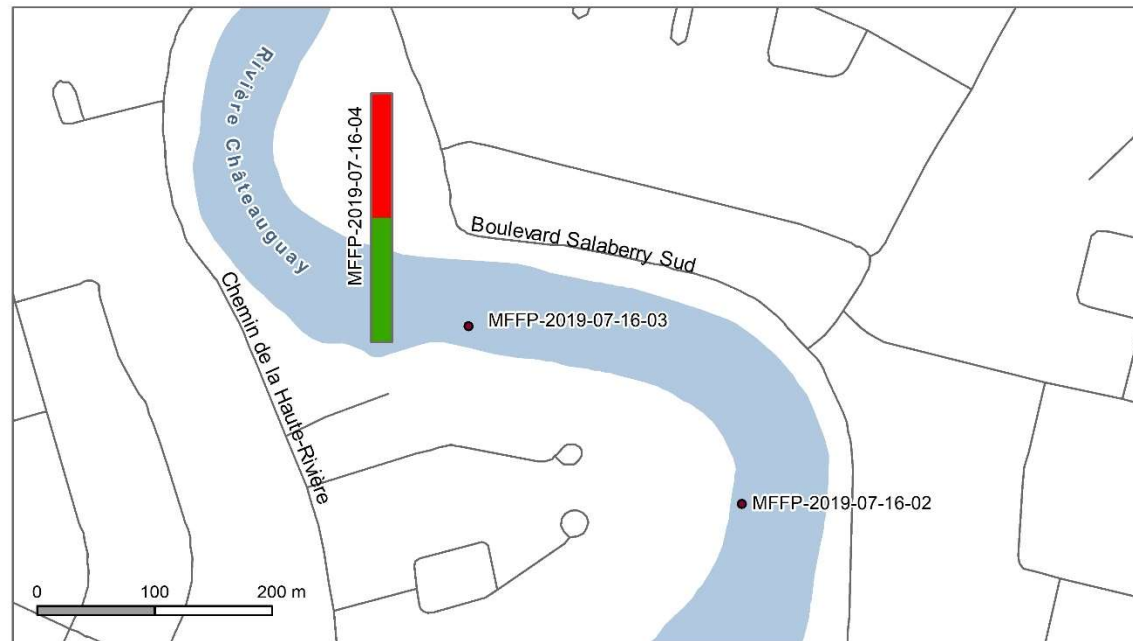


Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021

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

Figure 8. Résultats des observations des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (ELCR ou hybrides, ELDI, LEFR, POAL) pour la rivière Châteauguay et la rivière des Outaouais



Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Plan d'eau	Station	ELCR	ELDI	LEFR	POAL	TOTAL
Rivière Châteauguay	MFFP-2019-07-16-02	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-07-16-03	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-07-16-04	2	0	2	0	4
TOTAL Rivière Châteauguay		2	0	2	0	4
Rivière des Outaouais	MFFP-2019-09-24-01	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-09-24-02	4	2	0	0	6
	MFFP-2019-09-24-03	2	0	0	0	2
	MFFP-2019-09-24-04	3	0	1	0	4
	MFFP-2019-09-24-05	0	0	0	1	1
TOTAL Rivière des Outaouais		9	2	1	1	13

Légende

- Réseau routier principal
- Hydrographie superficielle

Rivières Châteauguay/des Outaouais

- ELCR
- ELDI
- LEFR
- POAL
- Absence des 4 espèces

Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert
 0 3 km 1:75 000

Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019

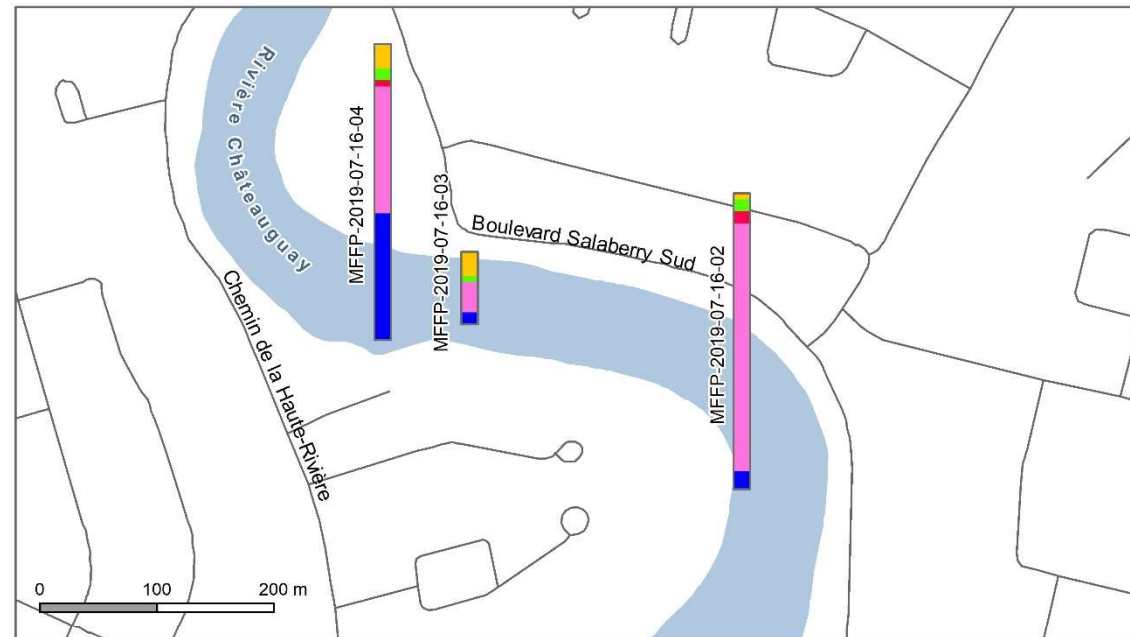
Localisation



Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale.

Figure 9. Résultats des observations des espèces d'intérêt au Québec (rang de précarité S3) sauf LACA (ALUN, ANFE, LIRE, LSCS, STUN) pour la rivière Châteauguay et la rivière des Outaouais



Espèce d'intérêt (rang de précarité S3)

Plan d'eau	Station	ALUN	ANFE	LIRE	LSCS	STUN	TOTAL
Rivière Châteauguay	MFFP-2019-07-16-02	1	2	2	41	3	3
	MFFP-2019-07-16-03	4	1	0	5	2	2
	MFFP-2019-07-16-04	4	2	1	21	21	49
TOTAL Rivière Châteauguay		9	5	3	67	26	54
Rivière des Outaouais	MFFP-2019-09-24-01	0	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-09-24-02	0	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-09-24-03	0	0	0	0	0	0
	MFFP-2019-09-24-04	0	0	1	0	0	1
	MFFP-2019-09-24-05	0	0	0	0	0	0
TOTAL Rivière des Outaouais		0	0	1	0	0	1

Légende

- Réseau routier principal
- Hydrographie superficielle
- Rivières Châteauguay/des Outaouais**
- ALUN
- ANFE
- LIRE
- LSCS
- STUN
- Absence des 5 espèces

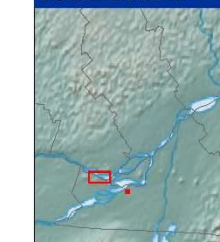
Métadonnées

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert
 0 3 km 1:75 000

Sources

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2019
Base de données des mulettes du Québec (BDMQ)	MFFP	2019

Localisation



Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction générale du Secteur métropolitain et sud
 © Gouvernement du Québec, juin 2021

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

Figure 10. Résultats des observations des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (ELCR ou hybrides, ELDI, LEFR, POAL) pour le fleuve Saint-Laurent et la rivière Yamaska

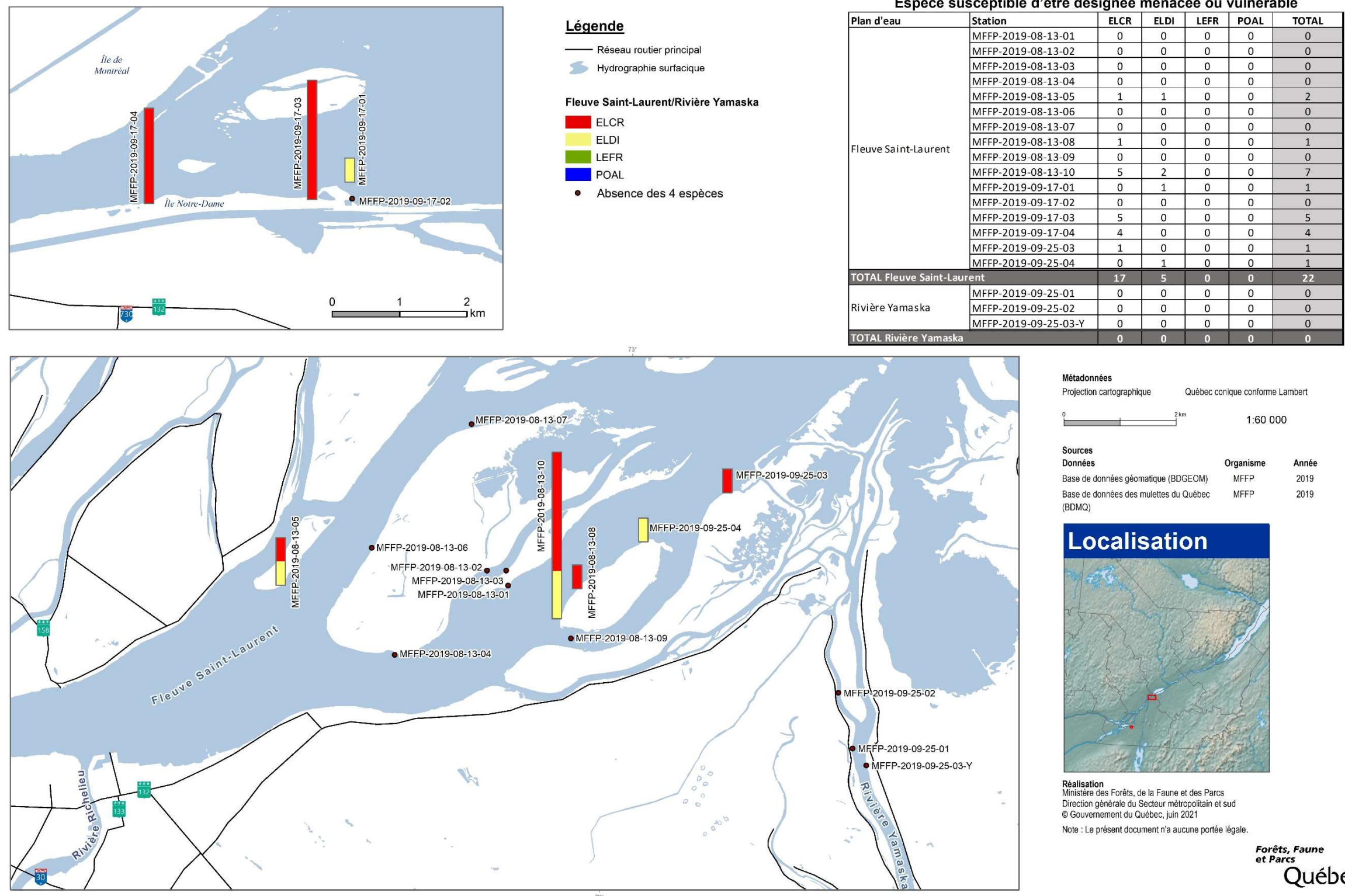


Tableau 4.1. Résumé des résultats pour la lamspile cordiforme (LACA, rang de précarité S3), les espèces avec une large répartition au Québec, des spécimens dont l'identification est incertaine, des espèces exotiques envahissantes et d'autres espèces

Plan d'eau	No station	État	Large répartition						Identification incertaine				Espèce exotique envahissante		RIEN	Total général
			ELCO	LACA	LARA	LASI	PYCA	PYGR	GAST	PYSP	SPHA	UNIO	DRBU	DRPO		
Rivière Châteauguay	MFFP-2019-07-16-02	mv	15	1	35							6				57
		v	76	1	71		1									149
	Total MFFP-2019-07-16-02		91	2	106		1					6				206
	MFFP-2019-07-16-03	mv		1	9											12
		v	2													2
	Total MFFP-2019-07-16-03		2	1	9											14
	MFFP-2019-07-16-04	mv	15		18		2	1								36
	v	51	2	41											94	
Total MFFP-2019-07-16-04		66	2	59		2	1								130	
Total Rivière Châteauguay			159	5	174		3	3				6				350
Rivière des Outaouais	MFFP-2019-09-24-01	mv	21		8											29
		v	26		19											45
	Total MFFP-2019-09-24-01		47		27											74
	MFFP-2019-09-24-02	mv	18													18
		v	103		37		1									141
	Total MFFP-2019-09-24-02		121		37		1									159
	MFFP-2019-09-24-03	mv	7													7
		v	45		13											58
	Total MFFP-2019-09-24-03		52		13											65
	MFFP-2019-09-24-04	mr			1											1
	mv	16	1	14											31	
	v	6		7											13	
Total MFFP-2019-09-24-04		22	1	22											45	
Total Rivière des Outaouais			242	1	99		1									343
Rivière Richelieu	MFFP-2019-08-14-01	ne								2				1		3
		mv	18	4	11											33
		v	8		2									1		11
	Total MFFP-2019-08-14-01		26	4	13						2			2		47
	MFFP-2019-08-14-02	mr			3											3
		mv	6		3											9
		v	2	4	78	5		4	2					2		97
	Total MFFP-2019-08-14-02		8	4	84	5		4	2					2		109
	MFFP-2019-08-14-04	mv	3	24	41	1										69
		v		1	34	2										37
	Total MFFP-2019-08-14-04		3	25	75	3										106
	MFFP-2019-08-15-01	mr	1													1
		mv	75	40	95									17		227
		v	61	1	137		2									201
	Total MFFP-2019-08-15-01		137	41	232		2							17		429
	MFFP-2019-08-15-02	ne										11				11
		mr	2													2
	mv	40	224	172	2			4							442	
	v	6	5	62					1				1		75	
Total MFFP-2019-08-15-02		48	229	234	2			4	1		11		1		530	
MFFP-2019-08-15-03	ne										100				100	
	mv	22	1	23	1		8								55	
	v	66	4	78		1	2								151	
Total MFFP-2019-08-15-03		88	5	101	1	1	10				100				306	
MFFP-2019-10-03-01	mr			28											28	
	mv	2		3											5	
	v			29	1										30	
Total MFFP-2019-10-03-01		2		60	1										63	
MFFP-2019-10-03-02	mv			1											1	
	v		1	40	2										43	
Total MFFP-2019-10-03-02			1	41	2										44	
MFFP-2019-10-03-03	mr			29											29	
	mv	2	2	20				1							25	
	v			29	3						500				532	
Total MFFP-2019-10-03-03		2	2	78	3			1			500				586	
MFFP-2019-10-03-04	mv	10	1	2											13	
	v	1		34							100				135	
Total MFFP-2019-10-03-04		11	1	36							100				148	
MFFP-2019-10-03-05	mr						1								1	
	mv	5					1								6	
Total MFFP-2019-10-03-05		5					2								7	
Total Rivière Richelieu			330	312	954	17	3	12	9	3	2	711	22		2375	

Tableau 4.2. (Suite) Résumé des résultats pour la lampsile cordiforme (LACA, rang de précarité S3), les espèces avec une large répartition au Québec, des spécimens dont l'identification est incertaine, des espèces exotiques envahissantes et d'autres espèces

Plan d'eau	No station	État	Large répartition						Identification incertaine				Espèce exotique envahissante		RIEN	Total général
			ELCO	LACA	LARA	LASI	PYCA	PYGR	GAST	PYSP	SPHA	UNIO	DRBU	DRPO		
Fleuve Saint-Laurent	MFFP-2019-08-13-01	mr												5		5
		mv	8		1											9
		v		1												1
	Total MFFP-2019-08-13-01		8	1	1									5		15
	MFFP-2019-08-13-02	mv	9													9
		v			1											1
	Total MFFP-2019-08-13-02		9		1											10
	MFFP-2019-08-13-03														0	0
	Total MFFP-2019-08-13-03														0	0
	MFFP-2019-08-13-04	mv	7		9									1		17
	Total MFFP-2019-08-13-04		7		9									1		17
	MFFP-2019-08-13-05	mv	15	2												17
		v			1											1
	Total MFFP-2019-08-13-05		15	2	1											18
	MFFP-2019-08-13-06														0	0
	Total MFFP-2019-08-13-06	v										10				10
												10				10
	MFFP-2019-08-13-07														0	0
	Total MFFP-2019-08-13-07														0	0
	MFFP-2019-08-13-08	mv	3		1							0				4
		v	1									0		0		1
	Total MFFP-2019-08-13-08		4		1							0		0		5
	MFFP-2019-08-13-09	m										12				12
	Total MFFP-2019-08-13-09											12				12
	MFFP-2019-08-13-10	mv	66	1	2											69
		v			1											1
	Total MFFP-2019-08-13-10		66	1	3											70
	MFFP-2019-09-17-01	mv	9													9
		v												50		50
	Total MFFP-2019-09-17-01		9											50		59
	MFFP-2019-09-17-02	mv	8		1											9
		v	2											100		102
	Total MFFP-2019-09-17-02		10		1									100		111
	MFFP-2019-09-17-03	mv	44		2											46
		v												50		50
	Total MFFP-2019-09-17-03		44		2									50		96
	MFFP-2019-09-17-04	ne			1											1
		mv	51													51
		v												50		50
	Total MFFP-2019-09-17-04		51		1									50		102
MFFP-2019-09-25-03	mr	3		1											4	
	mv	128	1	37											166	
	v			4											4	
Total MFFP-2019-09-25-03		131	1	42											174	
MFFP-2019-09-25-04	mr	9		18											27	
	mv	30	1	12								5			48	
	v	7	2	16									0		25	
Total MFFP-2019-09-25-04		46	3	46								5	0		100	
Total Fleuve Saint-Laurent			400	8	108						22	5	256	0	799	
Rivière Yamaska	MFFP-2019-09-25-01													0	0	
	Total MFFP-2019-09-25-01													0	0	
	MFFP-2019-09-25-02													0	0	
	Total MFFP-2019-09-25-02													0	0	
	Total MFFP-2019-09-25-03-Y													0	0	
Total Rivière Yamaska													0	0		
Total général			1131	326	1335	17	7	15	9	3	2	739	5	278	0	3867

4 Discussion et conclusion

Les relevés terrain et les captures accidentelles de l'inventaire 2019 ont permis de bonifier les connaissances actuelles sur la répartition de l'obovarie olivâtre en Montérégie et de documenter son habitat. De nouvelles mentions ont été ajoutées à son aire de distribution connue. De plus, les observations des autres espèces, dont plusieurs en situation précaire, ont été colligées. Certains points chauds de la biodiversité des mulettes sont mieux connus en Montérégie. Le succès de cet inventaire permet de confirmer l'importance de continuer l'acquisition de connaissances afin de documenter d'autres secteurs de la Montérégie qui ont un haut potentiel d'habitats pour les espèces sensibles, dont l'obovarie olivâtre.

Il demeure indispensable de tenir compte de la répartition du poisson hôte pour optimiser l'effort de recherche sur une espèce cible. En complément, la récolte d'ADNe vise à détecter la présence d'obovaries olivâtres, en tenant compte de la présence d'esturgeons jaunes. Les résultats positifs d'ADNe de l'obovarie dans la rivière Richelieu (confirmation à 2 sites en 2015 et à 16 autres en 2018) ont également servi à cibler des secteurs dans cette rivière pour guider les inventaires (Côté et al., rapport préliminaire; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés).

Dans la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent, où des secteurs étaient déjà connus pour la présence d'obovaries, les résultats de cet inventaire ont confirmé la présence de l'espèce avec des spécimens vivants, même par des captures accidentelles. Pour les autres plans d'eau étudiés, dans les secteurs présentant un potentiel de présence et où il y avait absence de données préalables sur l'espèce, le projet n'a pas permis de capturer d'obovarie olivâtre.

Avant cet inventaire, dans la rivière Richelieu, deux spécimens vivants d'obovaries avaient été récoltés par le Ministère dans les années 1990 (Fay Cotton). Près de trente ans plus tard, à partir de 2016, il y a eu d'autres observations de l'espèce, dont des valves récentes en 2016 (Sainte-Victoire-de-Sorel), 2017 (Saint-Marc-sur-Richelieu) et 2018 (Saint-Ours) (COVABAR, 2018b, 2018a; Fraser et al., en préparation) (figure 1), en plus des résultats positifs d'ADNe en 2015 et en 2018 (Côté et al., rapport préliminaire; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). Également, en 2018, un spécimen vivant a été capturé en aval de Saint-Ours (Philippe Blais, comm. pers.). La présente étude a permis de reconfirmer la présence d'obovaries olivâtres, qui avait été confirmée en 2018, et de recenser 15 espèces de moules indigènes dans la rivière Richelieu sur les 22 espèces listées au Québec (MFFP 2019). Il en ressort qu'au pied du barrage de Saint-Ours, une population d'obovaries a été confirmée, car des spécimens vivants ont été capturés dans le même secteur qu'en 2018 (figure 3). Il pourrait être possible qu'un des deux individus capturés en 2019 soit celui capturé en 2018. Ce dernier n'a pas été marqué (gravé d'un X sur les valves). D'ailleurs, une passe migratoire (Vianney-Legendre) a été érigée au barrage de Saint-Ours. Depuis une dizaine d'années, la DGFA-EMML du Ministère peut observer, à la passe et au pied du barrage, jusqu'à une centaine d'individus d'esturgeons jaunes au printemps, qui remontent la rivière Richelieu (MFFP, données non publiées). La frayère au pied du barrage demeure fortement utilisée par l'espèce, particulièrement de la fin mai au début juin (température entre 11,5 et 15,5 degrés) (Thiem et al., 2013). Compte tenu de l'abondance des esturgeons jaunes à cet endroit et des résultats ayant montré un fort signal d'ADNe positifs en 2018 juste au pied du barrage, le fait de cibler ce secteur pour les relevés terrain d'obovaries olivâtres s'est avéré un succès (Ministère des

Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). Cela montre que la portion de la rivière Richelieu, au niveau de la frayère à esturgeons en aval du barrage de Saint-Ours, constitue un habitat confirmé pour l'espèce par Philippe Blais en 2018 et reconfirmé en 2019 par le MFFP. De plus, d'autres spécimens morts récents d'obovaries olivâtres ont été récoltés dans la rivière Richelieu au niveau de Saint-Ours en 2019 (Philippe Blais, comm. pers.). La taille de la population reste à définir et des inventaires en profondeur sont nécessaires. Un projet d'agrandissement du refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin, notamment pour le chevalier cuivré, est en cours au MFFP (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, en préparation). Ce dernier pourrait inclure ce secteur s'il est accepté à la suite des consultations liées au processus. Cette aire protégée pourrait permettre d'assurer la conservation de ce tronçon de rivière, où l'obovarie est présente.

Les données préalables montrent au CDPNQ seulement deux occurrences d'obovarie olivâtre dans le fleuve Saint-Laurent en Montérégie (MELCC et MFFP 2019). Quelques observations ont été notées également dans les îles à l'est de Montréal, et plusieurs à Contrecoeur (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999) (figure 1). Un individu aurait aussi été observé en caméra sous-marine en amont du pont Champlain en 2018 (Consortium PTA [Parsons, Tétra Tech, Amec Foster Wheeler] 2019; Isabelle Picard, comm. pers.). En complément, des inventaires permanents et ponctuels en faune aquatique sont réalisés annuellement par le Ministère dans le fleuve Saint-Laurent, comme le recrutement ACFU et le réseau de suivi ichtyologique (RSI) (Deschamps, 2011; MFFP, données non publiées). Il arrive que des captures accidentelles de moules soient récoltées à la seine ou au filet maillant. La présente étude a confirmé la présence de l'obovarie olivâtre (vieux coquille) dans le tronçon fluvial (archipel du lac Saint-Pierre) avec 5 autres espèces identifiées de moules indigènes lors des relevés terrain. L'inventaire de l'esturgeon jaune juvénile dans le fleuve Saint-Laurent en 2019, autour de l'île Le Nid d'Aigle, dans la municipalité de La Visitation-de-l'Île-Dupas, dans Lanaudière, a permis de récolter des obovaries olivâtres vivantes, capturées accidentellement. Ce secteur, inconnu avant l'étude, devient d'importance pour l'espèce. Bien que l'utilisation de filets maillants permette d'obtenir de l'information sur les moules d'eau douce, cette technique ne peut remplacer un inventaire ciblant spécifiquement ce groupe d'invertébrés. Comme il est mentionné dans l'étude de Paquet et Valiquette (2019), les espèces les plus communes, ainsi que les espèces de grande taille, qui sont partiellement enfouies dans le substrat, sont susceptibles d'être capturées dans le maillage du bas des filets. Les auteurs affirment que la probabilité de capturer des espèces de faible densité, de petite taille, de forme arrondie, des juvéniles, de jeunes adultes ou des moules presque complètement enfouies dans les sédiments est toutefois négligeable. Ainsi, les captures accidentelles d'obovaries récoltées dans les filets en 2019 sont insuffisantes pour décrire l'utilisation du secteur par les moules d'eau douce. Il faudrait expertiser davantage l'endroit à l'aide de fouilles actives lors d'un inventaire spécifique de moules. Il n'y a pas eu de captures accidentelles d'obovaries olivâtres durant le RSI 2019 (secteurs lac Saint-Louis et lac Saint-Pierre). D'ailleurs, on compte moins de 10 captures accidentelles d'obovaries dans les filets du RSI depuis l'an 2000, année où les captures accidentelles de moules ont été conservées au RSI (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999).

En ce qui concerne le secteur du bassin de La Prairie, dans le fleuve Saint-Laurent, peu d'espèces (4) ont été observées et aucune obovarie olivâtre n'a été récoltée. C'est un milieu où l'eau est claire, bien oxygénée par les vitesses de courant et où le substrat pourrait être favorable (gravier grossier) aux moules (voir l'annexe 1 e). L'abondance de moules zébrées et quaggas, organismes filtreurs comme

les autres bivalves, pourrait aussi influencer la clarté de l'eau. Toutefois, le courant est fort, ce qui laisse peu de chance aux bivalves de venir se déposer et s'enfouir dans le substrat. Également, l'établissement à long terme d'une moule dans le substrat peut varier selon les conditions du site d'accueil et la période de l'année. Les zones de faibles courants et de dépôt dans le bassin pourraient être plus favorables pour les mulettes. En amont du bassin de La Prairie, le lac Saint-Louis serait un plan d'eau pertinent pour procéder à des inventaires d'obovaries olivâtres, étant donné la présence d'esturgeons jaunes. Par contre, les résultats pour l'ADNe se sont avérés négatifs aux 13 stations testées en 2018 et aux 3 stations en 2019 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). Le Ministère possède très peu de données de mulettes dans la rivière Châteauguay. Elles remontent à 2001 dans le Haut-Saint-Laurent et plus récemment en 2015 et 2017 (Sainte-Martine et Châteauguay), mais l'obovarie n'y apparaît pas (figure 1) (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999). Dans la rivière Châteauguay, il y a une frayère en eaux vives, répertoriée par le MFFP, au pied du barrage dans la ville de Châteauguay. L'esturgeon jaune ne figure pas parmi la liste des espèces qui y fraient (Dumont et Leclerc, 1987, données non publiées). La dernière mention d'esturgeon remonte à 1947 à Sainte-Martine (Massé et al., 2005). Des pêches pourraient aussi être réalisées pour vérifier la présence de l'esturgeon jaune dans cette rivière. En absence, ou presque, de données sur les mulettes avant cette étude, la rivière Châteauguay a montré une belle biodiversité (12 espèces) et de bonnes densités de mulettes, malgré l'absence d'obovaries olivâtres. D'ailleurs, les résultats pour l'ADNe se sont avérés négatifs aux 9 stations testées en 2018 et aux 6 stations en 2019 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). Finalement, plusieurs spécimens vivants d'espèces d'intérêt ont été observés. La vitesse du courant est élevée et la bonne qualité de l'eau semble favoriser l'implantation et le maintien de populations de mulettes en santé.

L'obovarie est connue dans la portion amont du bassin versant de la rivière des Outaouais (Bouvier et al., 2013; COSEPAC, 2011; Martel et al., 2006; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999, et données de Frederick Schueler). Précisément, elle est présente jusqu'au lac Témiscamingue en passant, par exemple, près de Campbell's Bay et dans certains de ses tributaires (ex. : rivières Coulonge, Noire) (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999, Isabelle Picard et Philippe Blais, comm. pers.). Il n'y a pas de données sur l'espèce dans cette rivière au niveau de la Montérégie (figure 1). Malgré une journée d'efforts consentis dans la rivière des Outaouais (5 stations), avec des conditions météorologiques peu optimales pour la recherche active de mulettes (vent et vagues), les résultats ont permis de valider la présence de 9 espèces de mulettes, dont 4 espèces en situation précaire. L'obovarie olivâtre n'a pas été rencontrée possiblement parce que les relevés terrain ont été effectués dans un tronçon plus en aval du barrage de Carillon. En effet, les résultats pour l'ADNe se sont avérés positifs en aval (1 station) et en amont (1 station) du barrage de Carillon en 2018 (Côté et al., rapport préliminaire). L'ADNe de la station en aval pourrait provenir de l'amont du barrage. Étant donné le peu d'investissement dans le cadre de ces études, des efforts supplémentaires doivent être déployés avant de conclure à l'absence d'obovarie olivâtre dans ce tronçon de rivière en Montérégie.

La recherche de subadultes d'esturgeons jaunes se fait dans l'archipel du lac Saint-Pierre dans le fleuve Saint-Laurent depuis 1993, aux environs de l'embouchure de la rivière Yamaska (MFFP, données non publiées). Entre le fleuve Saint-Laurent et le barrage dans cette rivière, il y a deux frayères en eaux vives répertoriées par le MFFP. L'esturgeon jaune ne figure pas parmi la liste des espèces qui y fraient (Dumont et Leclerc, 1987, données non publiées). Selon la Banque de données sur les moules d'eau

douce du Québec (BDMQ), aucune coquille d'obovarie n'a été répertoriée dans la rivière Yamaska (figure 1) (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999). Malgré ces résultats positifs d'ADNe (2 stations sur 5) à proximité de l'embouchure de la rivière Yamaska pour l'obovarie olivâtre en 2018 (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés), aucune moule n'a été récoltée dans le tronçon aval, près du fleuve, en 2019 à l'aide de recherches actives (3 stations). Les niveaux d'eau élevés aux sites de recherche n'étaient pas adéquats pour la fouille active. De plus, le substrat des rives, soit de l'argile, pourrait être une des causes d'une très faible visibilité. Une des plus grandes problématiques pour cette rivière est la pollution agricole. D'ailleurs, elle est reconnue pour être l'affluent le plus pollué du fleuve Saint-Laurent (OBV Yamaska, 2014). La rivière est extrêmement polluée dans la section aval, principalement à cause de l'occupation des terres par l'agriculture dans le bassin versant (MRC Pierre-De Saurel, MRC Les Maskoutains, MRC Drummond). La pollution de la rivière Yamaska de même que les problèmes d'érosion des berges et de sédimentations observées ont probablement induit l'absence de moule dans le tronçon de rivière étudié. Toutefois, des populations de moules (au moins 11 espèces) se trouvent plus en amont, à Saint-Hyacinthe. Il se pourrait que l'obovarie olivâtre soit présente, mais il n'y a aucune donnée au Ministère sur l'esturgeon jaune, et ce, jusqu'au barrage Penman's à Saint-Hyacinthe. Davantage de contrôles d'ADNe et d'expertises en amont du bassin versant de la rivière Yamaska, à l'aide de recherches actives, pourraient être nécessaires pour déterminer s'il existe des populations d'obovaries olivâtres.

L'ADNe demeure un outil complémentaire pour sélectionner les tronçons d'inventaire, où les chances de succès de trouver l'espèce recherchée sont plus élevées, lorsqu'il y a peu de données préalables disponibles. Toutefois, l'ADNe possède une courte durée de survie dans l'environnement, tout dépendant des organismes. Il voyage sur de plus grandes distances en fonction du courant. Cette technique d'échantillonnage demeure d'intérêt pour détecter préalablement la présence de l'espèce dans une zone d'étude étendue en mode exploration, mais reste une méthode complémentaire aux inventaires terrain. L'ADNe détecté peut provenir de l'amont. Une détection positive d'ADNe permet de se restreindre à une zone d'étude limitée pour réaliser des relevés terrain, comme ce fut le cas dans la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent.

D'autres inventaires de moules ont été réalisés par la DGFa-EMML du Ministère, notamment dans la région de Laval en 2018 dans la rivière des Mille Îles, et en 2019 dans la rivière des Prairies par Éconature, où le MFFP a participé aux activités de terrain (une journée/année). Ces projets s'inscrivent dans le cadre du Programme d'intendance aux habitats du MPO. Les activités n'ont pas permis la capture d'obovaries olivâtres, mais la rivière des Prairies possède un fort potentiel de présence de l'espèce, étant donné son utilisation par l'esturgeon. Des échantillons d'eau pour ADNe ont été prélevés dans la rivière des Prairies (5 stations), comme dans la rivière des Mille Îles (11 stations). Pour le moment, seule une station dans la rivière des Prairies a montré un résultat positif pour l'ADNe et d'autres résultats seront analysés prochainement (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, résultats non publiés). D'autres inventaires terrain de moules par des spécialistes sont nécessaires pour élargir la zone d'échantillonnage dans la portion aval de ces rivières. Ensuite, des inventaires de moules ont eu lieu dans la baie de Vaudreuil-Dorion, à l'ouest de Montréal, en 2019, dans le cadre d'un projet de réfection du pont de l'Île-aux-Tourtes du ministère des Transports du Québec. L'échantillonnage n'a pas permis de trouver l'obovarie olivâtre. De grandes colonies de moules indigènes ont toutefois été notées.

En fonction de son habitat décrit, l'obovarie olivâtre adulte est généralement présente sur des substrats sablonneux ou composés de sable et de gravier, et même de vase, à des profondeurs variant de 0,5 m à 9,7 m (profondeur maximale documentée jusqu'à maintenant), où le courant est modéré à rapide. La composition du substrat, où l'obovarie a été confirmée par le Ministère récemment, possède une dominance de galets (30 %), de cailloux (20 %) et de gravier (20 %) pour les populations de l'Estrie et une dominance de limon, de sable et de gravier pour celles de Lanaudière (Côté, 2017; Goulet et al., 2018; Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999). Dans plusieurs sites documentés dans le fleuve, les substrats sont aussi grossiers (Bouvier et al., 2013; COSEPAC, 2011; Paquet et Valiquette, 2019). L'espèce fréquente principalement les larges rivières et plus rarement les moyens et petits cours d'eau. L'adulte est essentiellement sessile et peut se déplacer de quelques mètres seulement dans le substrat tout au long de sa vie (Bouvier et al., 2013; Cummings et Mayer, 1992; Martel et al., 2006; Martel et Picard, 2005; Ministère des Pêches et des Océans, 2013b; Sherman Mulcrone, 2014; Watters et al., 2009). Les informations récoltées dans cette étude sur l'habitat de l'obovarie olivâtre ne peuvent pas être généralisées, en raison du nombre total de captures. Toutefois, les données recueillies ont permis de confirmer qu'elle peut se trouver à de faibles profondeurs (moins de 1,2 m), dans des zones de courant lent, voire nul, dans des substrats mous (sable-limon) et dans la végétation.

Durant l'étude, les résultats de capture de mulettes ont pu être influencés par plusieurs facteurs comme l'expérience des participants, l'habitat préférentiel de l'espèce recherchée (obovarie olivâtre) et la taille de sa population, les conditions de terrain variables au moment de l'inventaire, la période d'inventaire tardive et la technique utilisée pour réaliser les inventaires terrain (ex. : recherche active, caméra sous-marine, apnée).

Les divers plans d'eau visités ont montré des disparités selon leur composition d'habitats (substrat, vitesse de courant, intégrité des habitats riverains, etc.), leur qualité d'eau et leur régime hydrologique. Ce sont tous des paramètres qui influencent le patron de distribution des mulettes et de la biodiversité. La technique d'inventaire devrait être adaptée selon les caractéristiques préférentielles d'habitat pour l'espèce visée. L'obovarie olivâtre est reconnue pour être présente à de grandes profondeurs. Toutefois, peu de techniques sont adaptées pour échantillonner dans cet environnement. La recherche exploratoire pour de nouveaux secteurs de présence d'obovaries olivâtres demande des efforts considérables, étant donné sa rareté.

Pour avoir les conditions optimales réunies pour réaliser des inventaires de mulettes, il faut une bonne planification et une dose de chance. Les inventaires de recherche active se sont déroulés majoritairement en septembre (1 journée en juillet, 3 en août et 4 en septembre). L'obovarie olivâtre avait amorcé son comportement d'enfouissement à cette période (Annie Paquet, comm. pers.). Par conséquent, sa détection peut avoir été biaisée par le fait que les individus aient commencé leur migration dans le substrat pour l'hiver. Souvent, en septembre, seules les femelles gravides demeurent partiellement enfouies et les mâles ne laissent que leurs ouvertures siphonales à la surface des sédiments, ce qui les rend plus difficiles à détecter (Annie Paquet, comm. pers.). La température a parfois été en deçà de 16 degrés (3 stations). Des inventaires en juillet et août réunissent davantage les conditions optimales pour la recherche d'obovaries olivâtres. De plus, il y a une croissance des périodes de fluctuations importantes de précipitations, de températures et de conditions météorologiques, ce qui peut parfois rendre difficile la récolte de mulettes. Durant les inventaires, les méthodes d'observation et de capture, comme en apnée

et à tâtons, s'avèrent des techniques à privilégier pour l'ensemble de la Montérégie, car souvent la visibilité est mauvaise. Avec ces techniques, le succès de capture était plus grand qu'avec l'usage d'un aquascope pour les rivières à courant lent ou aux stations en zone de sédimentation. Cela s'explique par les fonds argileux qui recouvrent les plans d'eau de la région, par le ressac des vagues sur la berge, occasionné par le batillage des bateaux et du vent. L'échantillonnage des stations d'obovaries olivâtre s'est fait à des profondeurs entre 0,3 m et 1,2 m. La recherche active à tâtons, à l'aide d'un aquascope et en apnée peut mener à un certain succès de capture pour l'obovarie olivâtre et demeure complémentaire aux autres techniques décrites ci-dessous. Le secchi a indiqué des profondeurs de visibilité entre 0 et 80 cm. Dans un contexte où les inventaires étaient parfois tardifs, où les conditions d'hydraulicité étaient élevées pour la Montérégie et où les techniques ont été adaptées selon les conditions de visibilité, les résultats de l'étude demeurent quand même valides et permettent de bonifier les connaissances sur la répartition de l'espèce.

Durant les inventaires terrain, la caméra sous-marine a montré un bon potentiel pour cibler les secteurs de fortes concentrations de moules, dans la mesure où la visibilité est bonne. L'usage de cette technique devrait être privilégié dans les secteurs où la présence d'obovaries olivâtres a été confirmée, avant de procéder aux inventaires à l'aide de plongeurs. Par exemple, les secteurs en amont et en aval du barrage de Saint-Ours dans la rivière Richelieu et au niveau de l'archipel du lac Saint-Pierre, dans le fleuve Saint-Laurent, mériteraient d'être expertisés davantage avec cette technique. Toutefois, il reste difficile d'identifier les moules à l'espèce, car souvent la vitesse de la caméra est rapide, d'autant plus que l'obovarie olivâtre se maintient enfouie plus près du substrat que la plupart des autres moules, étant de petit format et de courte taille, mais cela dépend entre autres du sexe, de la période de l'année et du substrat (Arianne Savoie, comm. pers., selon les propos d'André Martel et les précisions d'Annie Paquet). La benne, un engin utilisé pour le benthos et non pour un inventaire de moules, possède une trop faible superficie d'échantillonnage pour les moules, et le râteau à végétation (type grappin) n'est pas approprié non plus. Le succès n'a pas été concluant. Il faudrait essayer un engin pour capturer les spécimens en le laissant glisser sur un fond marin avec substrat uniforme, comme le râteau brail, illustré dans Strayer et Smith (2003). Toutefois, il semble que cette technique pourrait ne pas être appropriée pour l'obovarie olivâtre, puisqu'elle demeure peu ouverte lorsqu'elle s'alimente, et donc n'a pas tendance à s'accrocher aux cordes lors du passage du râteau. Il reste que, pour des inventaires d'obovaries olivâtres, il faut idéalement combiner l'échantillonnage à la caméra sous-marine avec l'aide de plongeurs.

Les captures accidentelles, à l'aide de filets maillants ayant des mailles de petite taille pour la capture de juvéniles d'esturgeons, indiquent possiblement qu'il y a une bonne population d'obovaries olivâtres autour de l'île Le Nid d'Aigle, située dans la municipalité de La Visitation-de-l'Île-Dupas dans Lanaudière dans le fleuve Saint-Laurent. Ce type d'engin n'est pas une technique d'inventaire pour capturer des moules. Les moules peuvent s'être accrochées au maillage du bas du filet, déposé sur le lit du cours d'eau, pouvant être maintenu plusieurs heures durant le temps de pêche (nuit-filet) (Deschamps 2011). Elles peuvent aussi demeurer prises dans les filets qui se déplacent et s'entrelacent. Les moules zébrées et quaggas, attachées aux moules indigènes, peuvent contribuer à ce qu'elles se mêlent plus facilement aux filets, de même que celles fixées à des roches par leur byssus. Les probabilités de rencontres entre le filet maillant et des obovaries demeurent a priori très faibles, sauf si la taille de la population est suffisamment grande. À titre d'exemple, dix moules vivantes ont été capturées en 20 ans dans des filets dans le cadre du RSI (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 1999).

En conclusion, le projet a permis de bonifier l'état des connaissances sur la répartition de l'obovarie olivâtre en Montérégie et de mieux comprendre les caractéristiques préférentielles de son habitat. De plus, les activités ont permis de confirmer que l'espèce est toujours présente dans son aire de répartition connue et même d'étendre son aire de distribution. Cette étude pourra servir de renseignement complémentaire pour poursuivre l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'espèce. Ultimement, l'information obtenue permettra de favoriser la conservation ou la restauration de son habitat, de même que de sensibiliser la population à la protection de celui-ci.

5 Références

- Berg, D. J., W. R. Haag, S. I. Guttman et J. B. Sickel. 1995. Mantle biopsy: a technique for nondestructive tissue-sampling of freshwater mussels. *Journal of the North American Benthological Society*. 14: 577-581.
- Bogan, A. E. 1993. Freshwater Bivalve Extinctions (Mollusca: Unionoida): A Search for Causes. *American Zoologist*, p. 599-609.
- Boudreault, A. 1984. Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 26 p.
- Bouvier, L. D., A. Paquet et Todd. J. Morris. 2013. Information à l'appui de l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. *Secr. can. de consult. sci. du MPO* 04:147 p.
- Brady, T., M. C. Hove, R. Nelson, R. Gordon, D. J. Hornbach et K. L. Kapuscinski. 2004. Suitable host fish species determined for Hickorynut and Pink Heelsplitter. *Ellipsaria* 6(1): 15-16.
- Burch, J. B. 1975. Freshwater Unionacean Clams (Mollusca: Pelecypoda) of North America. Museum and department of Zoology. The University of Michigan and The Australian Museum, Revised.
- Canadian freshwater mussel guide. 2019. Consulté le 8 novembre 2019, à l'adresse <http://www.musselguide.ca/>.
- Carlson, T., A. Lawrence, H. Blalock-Herod, K. McCafferty et S. Abbott. 2008. Freshwater Mussel Survey Protocol for the Southeastern Atlantic Slope and Northeastern Gulf Drainages in Florida and Georgia. United States Fish and Wildlife Service, 41 p.
- Catlin, A., K. Collier, M. Pingram et M. Hamer. 2017. Regional Guidelines for Ecological Assessments of Freshwater Environments - Standardised Protocol for Adult Freshwater Mussel Monitoring in Wadeable Streams. Waikato Regional Council, 46 p.
- Charbonneau, P. 2012. Les coquilles vides des mulettes peuvent-elles aider à prédire la faune ichthyenne d'un plan d'eau? *Le Naturaliste canadien* 136(1): 63-73.
- Cicerello, R. R. et G. A. Schuster. 2003. A Guide to the Freshwater Mussels of Kentucky, Kentucky State Nature Preserves Commission. Scientific and Technical Series., Vol. no 7.
- Clarke, A. H. 1981. Les mollusques d'eau douce du Canada., Musée canadien des sciences naturelles. 447 p.
- Clayton, J. L., B. Douglas et P. Morrison. 2018, mars. West Virginia Mussel Survey Protocols. 24 p.

- Consortium PTA (Parsons, Tétra Tech, Amec Foster Wheeler). 2019. Déconstruction du pont Champlain d'origine (2017-2022). Analyse environnementale ciblée. Volume 1, sections 1 à 3. Description du projet et de l'environnement. Rapport préliminaire, 203 p.
- COSEPAC. 2011. Évaluation et rapport de situation sur l'obovarie olivâtre au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 52 p.
- Côté, C. 2017. Inventaire de l'obovarie olivâtre, rivière L'Assomption, Lanaudière, 2017. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 16 p. et annexes.
- Côté, G., C. Hernandez, A. Lacoursière-Roussel, Y. Paradis, M. A. Couillard, A. Paquet, I. Desjardins et L. Bernatchez. Rapport préliminaire. L'ADN environnemental ; La détection et la quantification des espèces exotiques envahissantes, menacées-vulnérables-susceptibles et exploitées. Institut de biologie intégrative et des systèmes, Université Laval, 52 p.
- COVABAR. 2018a. Caractérisation de l'habitat essentiel du chevalier cuivré. Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR). Beloeil, 36 p. + annexes.
- COVABAR. 2018b. Rapport d'activités 2018 du projet Sensibilisation, surveillance et amélioration des habitats des espèces de poisson en péril de la rivière Richelieu. Beloeil, 85 p. + 7 annexes.
- Cummings, K. et C. Mayer. 1992. Field guide to freshwater mussels of the Midwest, Champaign, Illinois: Illinois Natural History Survey Manual 5.
- Deschamps, D. 2011. Protocole d'échantillonnage du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent : Lac Saint-Louis 2011. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 45 p. + annexes.
- Desroches, J.-F. et I. Picard. 2013. Poissons d'eau douce du Québec et des Maritimes. Michel Quintin. 472 p.
- Dumont, P., R. Fortin et M. Bernard. 1986. Biology and exploitation of lake sturgeon in the Québec waters of the Saint-Laurent river. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de Montréal et Université du Québec à Montréal, 44 p.
- Fichtel, C. et G. D. Smith. 1995. The freshwater mussels of Vermont. Laehy Press. 55 p.
- Fraser, M.-H., N. Vachon et M. Lamoureux. En préparation. Inventaires des mulettes dans la rivière Richelieu, Montérégie de 2016 à 2018. 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. Secteur des opérations régionales.

- Gazette du Canada. 2019, août. Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril : DORS/2019-287. Consulté le 25 septembre 2019, à l'adresse <http://gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2019/2019-08-21/html/sor-dors287-fra.html>.
- Goulet, M.-J., S. Cholette et S. Roy. 2018. Inventaire de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) rivière Saint-François, Estrie - Rapport technique 2018. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 15 p. et annexes.
- Gouvernement de l'Ontario. 2019. Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition. Consulté le 2 novembre 2019, à l'adresse <https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/080230>
- Gouvernement du Québec. 2020. Arrêté ministériel concernant la détermination d'une liste d'espèces de la faune menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées. Arrêté ministériel 2020-01-28. Gazette officielle du Québec, p. 392-416.
- Haag, W. R. 2012. North American freshwater mussels. Natural history, Ecology and Conservation, Cambridge University press.
- Hanshue, S., J. Rathbun, P. Brada, J. Bettaso et J. Grabarkiewicz. 2019, mai. Michigan Freshwater Mussel Survey Protocols and Relocation Procedures. U.S. Fish and Wildlife Service. 39 p.
- Hatin, D., J. Munro, F. Caron et R. D. Simon. 2007. Movements, Home Range Size, and Habitat Use and Selection of Early Juvenile Atlantic Sturgeon in the St. Lawrence Estuarine Transition Zone. American Fisheries Society Symposium 56(129-155).
- Hernandez, C., B. Bougas, A. Perreault-Payette, A. Simard, G. Côté et L. Bernatchez. 2020. 60 specific eDNA qPCR assays to detect invasive, threatened, and exploited freshwater vertebrates and invertebrates in Eastern Canada. Environmental DNA 2(3): 373-386.
- Kills and Spills Team. (s. d.). Freshwater Mussel Survey and Relocation Protocols. Texas Parks & Wildlife. Consulté le 14 septembre 2019, à l'adresse https://tpwd.texas.gov/publications/pwdpubs/media/pwd_if_t3200_1957.pdf
- Mackie, G., Morris T. J., et Ming D. 2008. Protocole pour la détection et détournement des espèces de moules d'eau douce en péril en Ontario et des Grand Lacs. Rapport manuscrit canadien des Sciences halieutiques et aquatiques. 2790: vi +50 p.
- Martel, A. L., D. F. McAlpine, J. B. Madill, D. L. Sabine et A. Paquet. 2010. Freshwater mussels (*Bivalvia*: *Margaritiferidae*, *Unionidae*) of the Atlantic Maritime Ecozone. In Assessment of Species Diversity in the Atlantic Maritime Ecozone. Edited by D.F. McAlpine and I.M. Smith. NRC Research Press, Ottawa, Canada p. 551-598.

- Martel, A. L., I. Picard, N. Binnie, B. Sawchuk, J. B. Madill et F. Schueler. 2006. The rare olive hickorynut mussel, *Obovaria olivaria*, in the Ottawa River, Eastern Canada. *Tentacle* (14): 31-32.
- Martel, A. et I. Picard. 2005. The hickorynut mussel, *Obovaria olivaria*, a deepwater unionid under scrutiny in Canadian rivers. *Tentacle* (13):2-3.
- Massé, H., J. Leclerc, C. Côté et M. Mingelbier. 2005. Conservation et validation des résultats de pêches expérimentales effectuées au Québec entre 1928 et 2003. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, 30 p.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2019. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).
- Metcalf-Smith, J. L. et B. Cudmore-Vokey. 2004. National general status assessment of freshwater mussels (Unionacea). Environment Canada. National Water Research Institute Contribution. Burlington. Ontario (04-027): 27 p. + annexes.
- Metcalf-Smith, J., A. Mackenzie, I. Carmichael et D. McGoldrick. 2005. Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario, St. Thomas Field Naturalist Club.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2019, décembre 13. Liste des espèces de moule du Québec.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 1999. Banque de données sur les moules d'eau douce du Québec.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2009. Clé d'identification des unionidés et des magaritiféridés du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la biodiversité et des maladies de la faune, 2 p.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2016. Banque de référence génétique de la Montérégie.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2018. Procédure pour la prise de photos des moules vivantes. Direction de l'expertise sur la faune aquatique.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2019. Périodes pour la conduite des inventaires de moules d'eau douce et des travaux de relocalisation. Direction de l'expertise sur la faune aquatique.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. En préparation. Fiche de l'espèce, obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*).

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. En préparation. Procédure pour la remise à l'eau des moules vivantes. Direction de l'expertise sur la faune aquatique.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 2019. Banque de données des résultats de pêches expérimentales - « Feuilles de pêche » - données de 1928 à 2017 ~ 270 000 enregistrements. Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval.

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction régionale de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval et Direction de l'expertise sur la faune aquatique. En préparation. Devis technique – Refuge faunique Pierre-Étienne Fortin.

Ministère des Pêches et des Océans. 2019. Base de données d'obovarie olivâtre, région Central et Arctique.

Ministère des Pêches et des Océans. 2013a. Compte rendu de l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada: 29-30 janvier 2013, Burlington (Ontario). Secr. can. de consult. sci. du MPO (2013/006).

Ministère des Pêches et des Océans. 2013b. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. Ministère des Pêches et des Océans, 28p.

Ministry of Forests, Lands, Natural Resource Operations and Rural Development. 2018, janvier. Guidance for Freshwater Mussels in the Okanagan.

Natural Resources Conservation Service. 2007, janvier. Native Freshwater Mussels. Fish and Wildlife Habitat Management Leaflet (46): 16.

Nedeau, E. J., M. K. McCollough et B. I. Swartz. 2000. The Freshwater Mussels of Maine. Maine Department of Inland Fisheries and Wildlife, 124 p.

Nilo, P., P. Dumont et R. Fortin. 1997. Climatic and hydrological determinants of year-class strength of St. Lawrence River lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54(4): 774-780.

Nilo, P., S. Tremblay, A. Bolon, J. Dodson, P. Dumont et R. Fortin. 2006. Feeding ecology of juvenile lake sturgeon in the St. Lawrence River system. Transactions of the American Fisheries Society 135(4): 1044-1055.

Nilo, Pedro. 1996, avril. Force des classes d'âge, habitats et alimentation des esturgeons jaune juvéniles du système Saint-Laurent. Université du Québec à Montréal.

- Nilo, Pedro et R. Fortin. 1994. Caractérisation de l'habitat des juvéniles et évaluation de la force des classes d'âge de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) dans le secteur du fleuve Saint-Laurent compris entre Montréal et Sorel. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 71 pages.
- OBV YAMASKA. 2014. Plan directeur de l'eau, 2e version. Organisme de bassin versant de la Yamaska, 409 p.
- Ohio Department of Natural Resources et U.S. Fish and Wildlife Service. 2018, avril. Ohio Mussel Survey Protocol.
- Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry. 2018. Survey Protocol for Species at Risk Unionid Mussels in Wetlands in Ontario. Species Conservation Policy Branch. Peterborough, Ontario, 30 p.
- Paquet, A., N. Desrosiers et A. L. Martel. 2018. Rapport sur la situation de l'anodonte du gaspareau (*Anodonta implicata*) au Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 54 p.
- Paquet, A., I. Picard, F. Caron et S. Roux. 2005. Les mulettes au Québec. *Le Naturaliste canadien* 129(1): 78-85.
- Paquet, A. et E. Valiquette. 2019. Inventaire 2018 des moules d'eau douce dans le secteur du pont de l'Île d'Orléans – Rapport technique. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, Direction de l'expertise sur la faune aquatique, Québec, 20 p. et annexes.
- Paquet, Annie. 2015. Protocole d'inventaire qualitatif des moules d'eau douce (mulettes) préliminaire. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 10 p.
- Picard, I. 2018, mai. Clé d'identification des Unioidés et des margaritiféridés du Québec.
- Ricciardi, A., F. G. Whoriskey et J. B. Rasmussen. 1996. Impact of the *Dreissena* invasion on native unionid bivalves in the upper St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (53): 1434-1444.
- Sherman Mulcrone, R. 2014. *Obovaria olivaria*. Animal diversity web. Regents of the University of Michigan. Consulté le 6 novembre 2019, à l'adresse https://animaldiversity.org/accounts/Obovaria_olivaria/#19c50d18ce220c08adcb6ce92fe0305a.
- Southeastern Anglers Association. 2014. Inventaire des moules d'eau douce dans les bassins versants de Bouctouche, Little Bouctouche, Chockpish et Cocagne avec un intérêt spécial sur l'*Alasmidonta renflée* (*Alasmidonta varicosa*), 21 p. et annexes.
- Stein, B. A. et S. R. Flack. 1997. Species report card: The state of U.S. plants and animals. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia. 28 p.

- Strayer, D. L. 2008. Freshwater Mussel Ecology. A Multifactor Approach to Distribution and Abundance. Freshwater ecology Series. 204 p.
- Strayer, D. L. et D. R. Smith. 2003. A Guide to Sampling Freshwater Mussel Populations. American Fisheries Society Monograph 8. 102 p.
- Thiem, J. D., D. Hatin, P. Dumont, G. Van Der Kraak et S. J. Cooke. 2013. Biology of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning below a dam on the Richelieu River, Quebec: behaviour, egg deposition, and endocrinology. *Canadian Journal of Zoology* 91(3): 175-186.
- Watters, G. T., M. A. Hoggarth et D. H. Stansbery. 2009. The Freshwater Mussels of Ohio, Ohio State University Press, Columbus, Ohio. 421 p.
- Williams, J. D., M. L. Warren Jr., K. S. Cummings, J. L. Harris et R. J. Neves. 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries* 185-22.
- Wisconsin Mussel Monitoring Program. 2018, mai. Wisconsin Mussel Monitoring Program Training Manuall. Consulté le 14 novembre 2019, à l'adresse <http://wiatrri.net/inventory/mussels/images/MusselTrainingManual.pdf>
- Young, J. et M. Koops. 2013. Modélisation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. *Secr. can. de consult. sci. du MPO*. Vol. 22: 14 p.
- Zanatta, D. T. et D. A. Woolnough. 2011. Confirmation of *Obovaria olivaria*, Hickorynut Mussel (*Bivalvia*: *Unionidae*), in the Mississagi River, Ontario, Canada. *Northeastern Naturalist* 18(1): 1-6.

Remerciements

Nous souhaitons remercier Pêches et Océans Canada pour son appui financier au projet via l'entente Canada-Québec, par l'entremise du programme « Espèces en péril ». Nous tenons également à remercier Annie Paquet (validation des identifications d'obovaries olivâtres et révision du rapport), Daniel Hatin (révision du rapport) et Chantal Côté (révision du rapport). Soulignons la générosité de Philippe Blais et d'Isabelle Picard pour le partage de leurs connaissances sur leurs observations personnelles. Finalement, nous remercions l'ensemble de l'équipe de la réalisation, de même que tous les collaborateurs suivants :

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Secteur des opérations régionales
Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval
(en ordre alphabétique)

Chantal Dubuc, coordonnatrice régionale en géomatique
Étienne Drouin, biologiste
Isabelle Dubuc, agente de secrétariat
Jocelyn Rolland, technicien de la faune
Kateri Lescop-Sinclair, biologiste
Lucie Veilleux, technicienne de la faune
Marie-France Julien, biologiste
Marie-Hélène Fraser, biologiste
Mélicca Lamoureux, technicienne de la faune
Nathalie Tessier, biologiste
Nathalie Vachon, biologiste
Sandie Jannelle, technicienne de la faune
Sylvie Normand, technicienne de la faune
Yohan Riendeau, technicien de la faune
Yong Lang, biologiste

Collaborateurs

Arianne Savoie, biologiste, Pêches et Océans Canada (MPO)
Marie-Pierre Veilleux, biologiste principale, espèces en péril, MPO
Paul Messier, Société d'aménagement de la baie Lavallière (SABL)
Virginie Laberge-Labonté, étudiante, Université de Montréal
Philippe Blais, biologiste
Isabelle Picard, biologiste

Annexe 1 - Photographies

a) *Obovaria olivaria*



Source MFFP : Rivière Richelieu, *Obovaria olivaria*, spécimen 2019-021 de la station 2, 2019-08-14



Source MFFP : Rivière Richelieu, *Obovaria olivaria*, spécimen 2019-025 de la station 4, 2019-08-14

b) Habitat (Obovaria olivaria)



Source MFFP : Rivière Richelieu, station 2, 2019-08-14



Source MFFP : Rivière Richelieu, station 4, 2019-08-14

c) Autres espèces



Source MFFP : Rivière Châteauguay, *Alasmidonta undulata*, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Châteauguay, *Lampsilis cardium*, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Châteauguay, *Lasmigona costata*, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Richelieu, *Potamilus fragilis*, 2019-08-14



Source : Rivière Châteauguay, *Ligumia recta*, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Richelieu, *Potamilus alatus*, 2019-08-14



Source : Rivière Richelieu, *Pyganodon cataracta*, 2019-08-15



Source MFFP : Rivière Châteauguay, *Pyganodon grandis*, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Châteauguay, *Strophitus undulatus*, 2019-07-16

d) Récoltes



Source MFFP : Rivière Châteauguay, une partie de la récolte, station 2, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Richelieu, récolte, station 1, 2019-08-15



Source MFFP : Fleuve Saint-Laurent, récolte, station 3, 2019-09-25



Source MFFP : Rivière Outaouais, récolte, station 1, 2019-09-24



Source MFFP : Rivière Richelieu, une partie de la récolte, station 1, 2019-08-14



Source MFFP : Rivière Richelieu, une partie de la récolte, station 3, 2019-08-15

e) Autres



Source MFFP : Fleuve Saint-Laurent, envahissement de la moule zébrée sur les moules indigènes, station 4, 2019-09-25



Source MFFP : Fleuve Saint-Laurent, bassin de La Prairie, substrat grossier, station 1, 2019-09-17

f) Méthodes d'inventaire



Source MFFP : Rivière Châteauguay, fouille active à tâtons et avec aquascope, récolte avec la pince de préhension, 2019-07-16



Source MFFP : Rivière Richelieu, fouille active à tâtons, 2019-08-15



Source MFFP : Rivière Richelieu, fouille active avec aquascope et en apnée, 2019-10-03



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 