

Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada pour la période 2017 à 2022

Brochet vermiculé



2024

**Référence recommandée :**

Pêches et Océans Canada. 2024. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada pour la période 2017 à 2022. Série de Rapports sur les plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 58 p.

Pour télécharger le présent rapport sur les progrès ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, y compris les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), les descriptions de résidence, les plans d'action et d'autres documents connexes portant sur le rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#).

Illustration de la couverture : ©Joseph Tomelleri

Also available in English under the title:

Report on the Progress of Management Plan Implementation for the Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*) in Canada for the Period 2017 to 2022.

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par la ministre des Pêches et des Océans et le ministre responsable de l'Environnement et Changement climatique Canada, 2024. Tous droits réservés.

ISBN En3-5/26-1-2024F-PDF

N° de catalogue. 978-0-660-69877-9

Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, sous réserve de la mention de la source.

## Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. L'article 72 de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP] impose aux ministres compétents d'établir un rapport sur la mise en œuvre du plan de gestion d'une espèce en péril ainsi que sur les progrès réalisés pour atteindre les objectifs de celui-ci dans les 5 ans suivant sa publication dans le Registre public des espèces en péril et tous les 5 ans par la suite, jusqu'à ce que le but et les objectifs aient été atteints ou que l'espèce devienne menacée ou en voie de disparition aux termes de la LEP, moment où un programme de rétablissement serait nécessaire.

Pour rendre compte des progrès de la mise en œuvre du plan de gestion, il faut présenter les efforts collectifs déployés par les ministres compétents, les gouvernements provinciaux et territoriaux et toutes les autres parties concernées qui mènent des activités contribuant à la conservation de l'espèce en péril dont il est question. Le plan de gestion décrit les stratégies générales et les mesures de conservation qui offriront la meilleure chance de conservation de l'espèce. Quelques-unes des stratégies et des mesures décrites font suite à la progression ou à l'achèvement d'autres stratégies ou mesures; ainsi, elles ne peuvent pas toutes être entreprises ou afficher des progrès importants au cours de la période couverte par un rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan de gestion (ci-après appelé « rapport sur les progrès »).

La ministre de Pêches et Océans Canada (MPO) et le Ministre responsable de Parcs Canada (PC) sont les ministres compétents en vertu de la LEP à l'égard du brochet vermiculé et ont préparé le présent rapport sur les progrès.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite de la conservation d'une espèce en péril dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de groupes concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le plan de gestion. Cette réussite ne pourra pas reposer uniquement sur le MPO et PC, ou sur toute autre autorité responsable. Les coûts associés à la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes autorités responsables. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer le plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de l'espèce et de l'ensemble de la société canadienne.

## Remerciements

Le présent rapport sur les progrès a été préparé par Peter Jarvis et Josh Stacey (MPO région de l'Ontario et des Prairies) et Annabelle Mercier-Morache (MPO région du Québec). Dans la mesure du possible, il a été préparé en collaboration avec MPO Science, le Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs, et Parcs Canada. Le MPO souhaite remercier toutes les personnes et organisations qui ont contribué à la conservation du brochet vermiculé.

## Sommaire

Le brochet vermiculé a été inscrit en tant qu'espèce préoccupante à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2006. Le Plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada a été publié dans le Registre public des espèces en péril en 2012. Les principales menaces d'origine anthropique recensées dans ce plan de gestion sont la perte et la dégradation de l'habitat (qui résultent principalement d'ouvrages de drainage agricole), d'apports en sédiments, en éléments nutritifs et en contaminants ainsi que de la destruction de la végétation aquatique et riveraine. Les autres menaces sont les fluctuations du niveau de l'eau, les maladies, les obstacles aux déplacements, les espèces envahissantes, les changements climatiques, les interactions interspécifiques et la pression exercée par la pêche.

Le but du plan de gestion est d'assurer la persistance à long terme du brochet vermiculé dans l'ensemble de son aire de répartition actuelle et historique au Canada.

Il s'agit du deuxième rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan de gestion de l'espèce. Le premier rapport sur les progrès couvrait la période allant de 2012 à 2017 (Pêches et Océans Canada [MPO] 2022). Le présent rapport documente les progrès que MPO, Parcs Canada (PC), les provinces de l'Ontario et du Québec, les organismes de protection de la nature et les autres parties concernées ont accomplis entre 2017 et 2022 en vue d'atteindre le but et les objectifs énoncés dans le plan de gestion. Les faits saillants se trouvent ci-dessous.

Connaître l'état de santé et l'étendue des populations actuelles.

- Un échantillonnage ciblé a permis de capturer des brochets vermiculés dans le lac L et le parc national de la Pointe-Pelée, et des individus ont été capturés lors d'échantillonnages non ciblés effectués dans de nombreuses zones dans les bassins versants des lacs Huron sud, Érié et Ontario et du fleuve Saint-Laurent (région des Mille-Îles).
- L'espèce a été détectée pour la première fois dans les drains Steen Peterkin et Collop du bassin versant du lac Sainte-Claire et dans une nouvelle zone dans la rivière Détroit.

Améliorer les connaissances sur la biologie, l'écologie et les besoins en matière d'habitat de l'espèce.

- La structure génétique des populations de brochet vermiculé de l'Ontario et du Québec a été évaluée.
- L'abondance et la répartition du brochet vermiculé ont été liées à des conditions environnementales et à des variables de l'habitat.
- La taille minimale et la superficie minimale d'une population viable de brochet vermiculé ont été évaluées.

Comprendre les tendances en matière de populations et d'habitat.

- Une clé âge-longueur a été mise au point et peut être utilisée comme méthode de substitution non létale pour évaluer la structure générale selon l'âge des populations de brochet vermiculé canadien.
- Un échantillonnage à vaste échelle du brochet vermiculé dans le ruisseau Beaver (région de Niagara) a permis de déterminer les caractéristiques démographiques et les tendances de la population.

Soutenir les populations actuelles et leur permettre de croître.

- Les facteurs potentiellement liés au stress hypoxique pour 3 espèces de poissons en péril, notamment le brochet vermiculé, ont été étudiés.
- Le document « Review considerations and mitigation guide for habitat of the Grass Pickerel » a été mis à jour pour aider à réduire au minimum les répercussions sur le brochet vermiculé des modifications de cours d'eau attribuables à des ouvrages de drainage agricole.

Assurer une utilisation efficace des ressources affectées à la gestion de cette espèce.

- La collaboration avec les équipes de rétablissement des écosystèmes (Équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario et Équipe de rétablissement des cyprins et petits percidés du Québec) et d'autres parties concernées (milieu universitaire, provinces de l'Ontario et du Québec et organismes de protection de la nature) a continué à se développer.

Sensibiliser les collectivités, les groupes d'intervenants, les organismes partenaires et le public au brochet vermiculé et les faire participer à la conservation de l'espèce.

- Le personnel du Programme des espèces en péril du MPO a poursuivi ses activités de sensibilisation visant à promouvoir la protection, la conservation et l'intendance de l'espèce.
- Des activités de sensibilisation et d'intendance ont été réalisées dans le cadre de projets financés par le Programme d'intendance de l'habitat.
- Les mesures d'intendance comprenaient des activités d'amélioration et de restauration de l'habitat, telles que la restauration de zones riveraines et la création et l'amélioration de zones humides, tandis que les activités de sensibilisation ont pris la forme de la diffusion de dépliants, d'articles de journaux et de communiqués de presse et d'une mobilisation directe.

Collectivement, ces réalisations indiquent que des progrès continuent d'être réalisés en vue de l'atteinte des objectifs de gestion du brochet vermiculé au Canada. Toutefois, un certain nombre de questions de recherche découlant du plan de gestion demeurent sans réponse. Par exemple, bien que des progrès aient été réalisés pour quantifier les besoins en matière d'habitat du brochet vermiculé, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre des exigences minimales en matière d'habitat (en fonction du stade biologique) nécessaire pour maintenir la persistance à long terme de l'espèce. De plus, l'intégration du brochet vermiculé dans des programmes de surveillance à long terme de poissons aiderait à déterminer les trajectoires des populations. La recherche visant à mieux déterminer les mécanismes liés aux menaces résultant de la perte et de la dégradation de l'habitat du brochet vermiculé est toujours en cours. Pour cette raison, il pourrait être bénéfique que les futures mesures de gestion visent à combler ces lacunes dans les connaissances.

## Table des matières

Préface.....	i
Remerciements .....	ii
Sommaire.....	iii
1. Introduction.....	1
2. Contexte .....	1
2.1 Résumé de l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC .....	1
2.2 Répartition .....	2
2.3 Menaces pesant sur le brochet vermiculé .....	23
2.4 Gestion .....	27
2.4.1 But .....	27
2.4.2 Objectifs.....	27
3. Progrès réalisés en matière de conservation.....	27
3.1 Mesures à l'appui des objectifs de gestion .....	28
4. Conclusion.....	52
5. Références .....	54
Annexe A : Liste d'acronymes.....	58

## 1. Introduction

Le présent rapport résume les progrès réalisés d'avril 2017 à mars 2022<sup>1</sup> dans la mise en œuvre des mesures de conservation énumérées dans le « Plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada » ([Beauchamp et al. 2012](#)) [ci-après appelé « plan de gestion »]. Il fait partie d'une série de documents consacrés à l'espèce qui devraient être pris en considération ensemble, notamment les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) [[COSEPAC 2005](#); [COSEPAC 2014](#)], le plan de gestion et le premier rapport sur les progrès<sup>2</sup> ([MPO 2022](#)).

La section 2 du présent rapport sur les progrès résume les renseignements clés sur les menaces d'origine anthropique pesant sur l'espèce, les objectifs de gestion pour la conservation de l'espèce et les approches pour atteindre ces objectifs (pour en savoir plus, le lecteur devrait se reporter au plan de gestion). La section 3 fait état des progrès accomplis quant aux mesures décrites dans le plan de gestion pour soutenir la réalisation des objectifs de gestion. La section 4 présente des conclusions sur la progression des mesures et les résultats des efforts de conservation.

## 2. Contexte

### 2.1 Résumé de l'évaluation de l'espèce par le COSEPAC

L'inscription du brochet vermiculé à la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch.29) [LEP] en 2006 a mené à l'élaboration et à la publication du plan de gestion en 2012. Ce dernier était fondé sur les renseignements fournis dans le rapport de situation du COSEPAC ([COSEPAC 2005](#)). Ces renseignements se trouvent aussi à la section 1.1 du plan de gestion.

**Sommaire de l'évaluation :** Mai 2005

**Nom commun (population) :** Brochet vermiculé

**Nom scientifique :** *Esox americanus vermiculatus*

**Statut selon le COSEPAC :** Espèce préoccupante

**Justification de la désignation :** Il s'agit d'une sous-espèce qui a été recensée dans 10 emplacements entre le lac Saint-Louis, au Québec, et le lac Huron en Ontario. Son habitat habituel est une eau peu profonde présentant une végétation aquatique abondante. Un déclin global d'environ 22 % dans la zone d'occupation a été observé. Ce déclin semble lié à la dégradation et à la perte d'habitat attribuables à des activités de canalisation et de dragage dans les habitats de zones humides où l'espèce se trouve.

**Présence au Canada :** Ontario et Québec

**Historique du statut selon le COSEPAC :** Espèce désignée « préoccupante » en mai 2005. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

---

<sup>1</sup> Le plan de gestion a été affiché dans le registre public des espèces en péril le 27 avril 2012; par conséquent, la période de progrès commence en avril et se termine en mars 5 ans plus tard.

<sup>2</sup> Un rapport d'étape décrivant les mesures de conservation mises en œuvre entre avril 2012 et mars 2017 a déjà été achevé.

En 2014, le COSEPAC a réexaminé la situation du brochet vermiculé et confirmé qu'il était une espèce préoccupante ([COSEPAC 2014](#)).

**Sommaire de l'évaluation :** Novembre 2014

**Nom commun :** Brochet vermiculé

**Nom scientifique :** *Esox americanus vermiculatus*

**Statut :** Espèce préoccupante

**Justification de la désignation :** Cette sous-espèce n'a été signalée que dans relativement peu de sites, du sud du lac Huron jusqu'à l'ouest du Québec. Elle a une aire de répartition éparse au Canada et n'est abondante dans aucune région. Elle pourrait devenir menacée si la qualité de l'habitat continue de se détériorer en raison de changements dans l'utilisation des terres et par la présence d'espèces envahissantes.

**Présence au Canada :** Ontario et Québec

**Historique du statut :** Espèce désignée « préoccupante » en mai 2005. Réexamen et confirmation du statut en novembre 2014.

## 2.2 Répartition

Depuis 2017, le brochet vermiculé continue d'être détecté dans divers plans d'eau au Québec et en Ontario (figures 1 à 5 et tableaux 1 à 6), et a été détecté dans plusieurs nouvelles zones en Ontario, à savoir dans les drains Steen Peterkin et Collop, qui se jettent dans le lac Sainte-Claire, ainsi qu'à une nouvelle zone dans la rivière Détroit.

**Tableau 1. Détections de brochet vermiculé à des endroits du bassin versant du lac Huron en Ontario.**

Localités /plan d'eau <sup>3</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>4</sup>	Source de données
Région de Port Severn, Severn Sound, baie Georgian	2000 à 2016	2016 (1)	Pêches et Océans Canada (MPO)
Lac Bass (près d'Orillia)	Historique (avant 2000)	1975 (n/a)	Canadian Distribution Database (CDD)
	2000 à 2016	2008 (1), 2010 (1), 2014 (1)	MPO
Rivière Gartersnake	Historique (avant 2000)	1960 (n/a)	CDD
Ruisseau Jevins	2000 à 2016	2010 (2)	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts Ontario (MRNFO)
Lac Kahshe	Historique (avant 2000)	1987 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2014 (3)	MPO
Rivière Kahshe	2000 à 2016	2014 (1)	MPO
Rivière Kahshe sud	2000 à 2016	2008 (1)	MRNFO
Rivière Kahshe nord	2000 à 2016	2016 (31)	MPO
Landes de Kahshe	2000 à 2016	2011 (5), 2012 (4), 2013 (1)	MRNFO
Lac Couchiching	Historique (avant 2000)	1972 (n/a)	CDD
Tributaire du lac Grass	2000 à 2016	2016 (1)	MPO
Lac Grass	2000 à 2016	2014 (5)	MPO

<sup>3</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>4</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

Localités /plan d'eau <sup>3</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>4</sup>	Source de données
Rivière Ausable	2000 à 2016	2007 (10)	Ausable Bayfield Conservation Authority (ABCA)
	2017 à 2021	2017 (1)	MPO
Chenal Old Ausable	Historique (avant 2000)	1997 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2002 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a), 2009 (n/a), 2010 (n/a), 2012 (26), 2015 (13),	MPO, ABCA
	2017 à 2021	2018 (1)	ABCA
Ruisseau Mud (région de Port Franks)	2000 à 2016	2007 (n/a)	MPO
Lac L	2000 à 2016	2007 (4), 2010 (24), 2012 (1)	MPO
	2017 à 2021	2018 (15), 2021 (11)	MPO, Université de Toronto

**Tableau 2. Détections de brochet vermiculé à des emplacements dans les bassins hydrographiques du lac Sainte-Claire et de la rivière Détroit en Ontario.**

Localités /plan d'eau <sup>5</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>6</sup>	Source de données
Chenail Ecarté (The Snye)	Historique (avant 2000)	1993 (n/a)	Canadian Distribution Database (CDD)
	2000 à 2016	2015 (4)	Pêches et Océans Canada (MPO)
	2017 à 2021	2017 (2), 2020 (4)	MPO
Ruisseau Running	2017 à 2021	2017 (1)	MPO
Îles Walpole, St. Anne, Squirrel, Bassett et Seaway	Historique (avant 2000)	1999 (n/a)	Musée royal de l'Ontario (ROM)
	2000 à 2016	2001 (n/a), 2002 (n/a), 2016 (38)	ROM, CDD, MPO
	2017 à 2021	2016 (47), 2018 (3)	MPO
Lac St. Clair (au large de l'île Walpole)	Historique (avant 2000)	1929 (n/a)	CDD
Lac St. Clair (Baie Mitchell's)	Historique (avant 2000)	1929 (n/a)	CDD
Lac St. Clair (Baie St. Luke's)	2000 à 2016	2015 (1)	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts Ontario (MRNFO)
Rivière Sydenham est	2000 à 2016	2003 (n/a)	MPO
Ruisseau Maxwell	2000 à 2016	2000 (n/a), 2003 (n/a)	St. Clair Region Conservation Authority (SCRCA), MPO

<sup>5</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>6</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

Localités /plan d'eau <sup>5</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>6</sup>	Source de données
	2017 à 2021	2017 (4)	Stantec Consulting
Canal artificiel de Prince Albert (tributaire du ruisseau Maxwell)	2017 à 2021	2017 (16)	Stantec Consulting
Ruisseau Little Bear	Historique (avant 2000)	1982 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2000 (n/a), 2003 (n/a), 2013 (3), 2014 (1)	SCRCA, MPO
Canal artificiel de Dyer (tributaire du ruisseau Little Bear)	2000 à 2016	2000 (n/a), 2003 (n/a)	Upper Thames River Conservation Authority (UTRCA)
Ruisseau Purdy (tributaire du ruisseau Little Bear)	2000 à 2016	2004 (n/a)	SCRCA
Canal artificiel de Townline (tributaire du ruisseau Little Bear)	2000 à 2016	2000 (n/a)	SCRCA
Canal artificiel de Steen Peterkin (bassin versant du ruisseau Rankin)	2017 à 2021	2018 (5)	SCRCA
Canal artificiel de Collop (tributaire du lac St. Clair)	2018	2018 (2)	SCRCA
Ruisseau Moison (tributaire du lac St. Clair)	2000 à 2016	2001 (n/a)	Essex Region Conservation Authority (ERCA)
Ruisseau Duck (tributaire du lac St. Clair)	2000 à 2016	2001 (n/a)	ERCA
Ruisseau Pike	2000 à 2016	2004 (n/a)	ERCA
Rivière Detroit	2000 à 2016	2015 (1)	MRNFO
	2017 à 2021	2017 (2), 2021 (1)	MPO
Rivière Canard	2000 à 2016	2000 (n/a)	CDD

Localités /plan d'eau <sup>5</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>6</sup>	Source de données
Canal artificiel de McLean (bassin versant de la rivière Canard)	2017 à 2021	2021 (2)	MPO

**Tableau 3. Détections de brochet vermiculé à des emplacements dans les bassins hydrographiques du lac Érié et de la rivière Niagara en Ontario.**

Localités /plan d'eau <sup>7</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>8</sup>	Source de données
Canal artificiel de Townline ouest (s'écoule dans le lac Érié)	2000 à 2016	2004 (n/a)	Essex Region Conservation Authority (ERCA)
Ruisseau Cedar	2000 à 2016	2015 (1)	Pêches et Océans Canada (MPO)
Lac Érié rives de la Pointe-Pelée	Historique (avant 2000)	1967 (n/a)	Canadian Distribution Database (CDD)
Parc National de la Pointe-Pelée	Historique (avant 2000)	1949 (n/a), 1968 (n/a), 1979 (n/a), 1983 (n/a), 1993 (n/a), 1997 (n/a), 2002 (n/a)	ERCA, CDD
	2000 à 2016	2002 (n/a), 2003 (n/a)	CDD
	2017 à 2021	2019 (6), 2021 (2)	MPO
Ruisseau Long Point	Historique (avant 2000)	1899 (n/a)	CDD
Marais Hahn	2017 à 2021	2021 (3)	Parsons Corporation
Ruisseau Big and Big Creek Réserve Nationale de Faune	Historique (avant 2000)	1955 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2002 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a), 2008 (n/a), 2010 (n/a), 2011 (5), 2016 (13)	Habitat Survey Database, ERCA, MPO
Baie Long Point (baie intérieure)	Historique (avant 2000)	1985 (n/a), 1994 (n/a)	MPO
	2000 à 2016	2001 (n/a), 2004 (n/a), 2008 (n/a), 2009 (6), 2012 (65), 2013 (2), 2014 (24), 2015 (9), 2016 (70)	CDD, Ministère des Richesses naturelles et des

<sup>7</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>8</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

Localités /plan d'eau <sup>7</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>8</sup>	Source de données
			Forêts Ontario (MRNFO), MPO
	2017 à 2021	2017 (13), 2018 (56), 2019 (30), 2020 (11), 2021 (2)	MPO, MRNFO
Baie Long Point (Long Point, du Parc Provincial Long Point à NWA et les sections connectées entre les deux)	Historique (avant 2000)	1950 (n/a), 1973 (n/a), 1994 (n/a)	CDD, MPO
	2000 à 2016	2004 (n/a), 2009 (13), 2016 (5)	MPO, MRNFO
	2017 à 2021	2017 (31)	Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), Université de Toronto
Baie Long Point (Turkey Point)	Historique (avant 2000)	1984 (n/a)	
	2000 à 2016	2004 (n/a), 2007 (n/a), 2009 (21), 2010 (n/a), 2011 (11)	MPO, MRNFO, Cannonball Club Fish Collection Data, Long Point Region Conservation Authority (LPRCA)
	2017 à 2021	2018 (3)	MPO
Ruisseau Normandale	Historique (avant 2000)	1955 (n/a)	CDD
Ruisseau Little Otter	2000 à 2016	2003 (n/a)	ERCA
Rivière Grand River	Historique (avant 2000)	1949 (n/a), 1951 (n/a), 1959 (n/a)	CDD
Ruisseau Wolf (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Oswego (tributaire de la rivière Welland)	Historique (avant 2000)	1999 (n/a)	CDD, Vineland Fisheries Archive
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a), 2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Parker's	2000 à 2016	2015 (1)	N/A

Localités /plan d'eau <sup>7</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>8</sup>	Source de données
Ruisseau Little Wolf (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Elsie (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Big Forks Creek (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2012 (2), 2015 (12)	MPO
Ruisseau Grassy (tributaire de la rivière Welland)	Historique (avant 2000)	1999 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Moore	2000 à 2016	2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Mill (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Mill Race (tributaire de la rivière Welland)	2000 à 2016	2004 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Canal artificiel Beiderman (canal de Welland)	2000 à 2016	2000 (n/a), 2004 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Tourbière Wainfleet canal artificiel à l'est de la tourbière (canal de Welland)	2000 à 2016	2000 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Rivière Welland	2000 à 2016	2007 (n/a), 2014 (4)	MPO
Ruisseau Lyons	Historique (avant 2000)	1958 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2010 (n/a), 2012 (4), 2013 (3)	Vineland Fisheries Archive, MPO, MRNFO
Ruisseau Tea (tributaire du ruisseau Lyons)	Historique (avant 2000)	1958 (n/a), 1992 (n/a)	Musée royal de l'Ontario (ROM), CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2012 (1)	Vineland Fisheries Archive, MPO

Localités /plan d'eau <sup>7</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>8</sup>	Source de données
Canal artificiel Point Abino	2000 à 2016	2001 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Tributaire inconnu se jetant dans la baie Thunder du lac Érié	Historique (avant 2000)	1960 (n/a)	CCD
Ruisseau Beaver Creek (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1971 (n/a), 1979 (n/a), 1982 (n/a), 1984 (n/a)	CDD, ROM
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2009 (n/a), 2010 (n/a), 2011 (n/a), 2012 (689), 2013 (177), 2015 (12)	Vineland Fisheries Archive, MPO
Ruisseau Baker (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1958 (n/a), 1974 (n/a), 1976 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a), 2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Miller (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1974 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Black (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1974 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a), 2007 (n/a)	Vineland Fisheries Archive, MRNFO
Canal artificiel Albino (tributaire du ruisseau Black)	2000 à 2016	2015 (6)	MPO
Ruisseau Boyers (tributaire de la rivière Niagara)	2000 à 2016	2003 (n/a), 2004 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Usshers (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1971 (n/a) 1974 (n/a), 1976 (n/a), 1982 (n/a), 1998 (n/a), 1999 (n/a), 2003 (n/a), 2004 (n/a), 2005 (n/a)	ROM, CDD, Vineland Fisheries Archive
Ruisseau Frenchman's (tributaire de la rivière Niagara)	Historique (avant 2000)	1971 (n/a), 1974 (n/a), 1979 (n/a)	CDD
Rivière Niagara	2000 à 2016	2014 (1) , 2015 (2)	MPO
	2017 à 2021	2019 (1)	MRNFO

**Tableau 4. Détections de brochet vermiculé à des emplacements dans le bassin versant du lac Ontario en Ontario.**

Localités /plan d'eau <sup>9</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>10</sup>	Source de données
Ruisseau Twenty Mile	Historique (avant 2000)	1974 (n/a), 1977 (n/a), 1980 (n/a), 1991 (n/a), 1997 (n/a), 2004 (n/a), 2008 (n/a), 2009 (n/a), 2013 (11), 2014 (31)	Vineland Fisheries Archive, Canadian Distribution Database (CDD), Pêches et Océans Canada (MPO)
Ruisseau North (tributaire du ruisseau Twenty Mile)	Historique (avant 2000)	1974 (n/a)	Vineland Fisheries Archive
Baie Presqu'île	Historique (avant 2000)	1994 (n/a), 1998 (n/a)	MPO, CDD
	2000 à 2016	2011 (n/a)	MPO
	2017 à 2021	2017 (4), 2018 (1)	MPO
Baie de Quinte (région de Trenton)	Historique (avant 2000)	1999 (n/a)	MPO
	2000 à 2016	2007 (n/a), 2009 (n/a)	MPO, Central Lake Ontario Conservation Authority (CLOCA)
Baie de Quinte (région de Belleville)	2000 à 2016	2009 (n/a)	CLOCA, MPO
Baie de Quinte (région de Deseronto)	Historique (avant 2000)	1949 (n/a)	CDD
Ruisseau Wilton (se jette dans la baie Hay dans la baie de Quinte)	Historique (avant 2000)	1939 (n/a)	CDD
Baie North Bay (comté de Prince Edward)	2000 à 2016	2011 (n/a)	MPO

<sup>9</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>10</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

Localités /plan d'eau <sup>9</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>10</sup>	Source de données
Lac West (comté de Prince Edward)	Historique (avant 2000)	1979 (n/a), 1998 (n/a), 1999 (n/a)	CDD, MPO
	2000 à 2016	2002 (n/a), 2003 (n/a), 2007 (n/a), 2010 (n/a)	MPO
Baie Parrots	2000 à 2016	2004 (n/a)	Habitat Survey Database

**Tableau 5. Détections de brochet vermiculé à des endroits du bassin versant du fleuve Saint-Laurent en Ontario.**

Localités /plan d'eau <sup>11</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>12</sup>	Source de données
Fleuve Saint-Laurent (île Howe)	2000 à 2016	2005 (n/a)	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts Ontario (MRNFO)
Lac Beverley	2000 à 2016	2000 (n/a), 2008 (22)	Musée royal de l'Ontario (ROM), MRNFO
Lac Graham	2000 à 2016	2014 (3)	Pêches et Océans Canada (MPO)
Tributaire du lac Gananoque	Historique (avant 2000)	1937 (n/a)	Canadian Distribution Database (CDD)
Lac Gananoque	Historique (avant 2000)	1937 (n/a), 1975 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2014 (4)	MPO
Rivière Gananoque	Historique (avant 2000)	1937 (n/a)	CDD
Fleuve Saint-Laurent (Gananoque région des Mille-Îles)	Historique (avant 2000)	1934 (n/a), 1994 (n/a)	CDD, MRNFO
	2000 à 2016	2005 (n/a), 2014 (2)	MRNFO, Parcs Canada (PC)
	2017 à 2021	2018 (1), 2019 (2), 2021 (1)	PC
Fleuve Saint-Laurent (Baie Landons)	Historique (avant 2000)	1977 (n/a)	CDD

<sup>11</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>12</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

Localités /plan d'eau <sup>11</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>12</sup>	Source de données
Fleuve Saint-Laurent (Ivey Lea, île Hill, région de Rockport)	2000 à 2016	2005 (n/a), 2006 (n/a), 2009 (n/a)	MRNFO, MPO
Fleuve Saint-Laurent (Île Tar, Île Grenadier et zone d'atterrissage de Mallorytown)	Historique (avant 2000)	1973 (n/a), 1986 (n/a), 1989 (n/a), 1994 (n/a)	CDD, MRNFO
	2000 à 2016	2005 (n/a), 2006 (n/a), 2009 (n/a), 2010 (n/a), 2011 (n/a), 2013 (3), 2014 (4), 2015 (1), 2016 (n/a)	MRNFO, St Lawrence River Institute of Environmental Sciences, PC, MPO
	2017 à 2021	2017 (2), 2018 (27), 2019 (5)	PC
Ruisseau La Rue Mills	Historique (avant 2000)	1981 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2015 (24)	PC
Ruisseau Jones	Historique (avant 2000)	1934 (n/a), 1935 (n/a), 1937 (n/a), 1939 (n/a), 1960 (n/a), 1969 (n/a), 1970 (n/a), 1976 (n/a), 1987 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2009 (n/a), 2013 (23), 2014 (3)	MPO
Ruisseau MacIlhenny Creek	Historique (avant 2000)	1960 (n/a)	CDD
Ruisseau Mud (tributaire du ruisseau Jones)	2000 à 2016	2010 (n/a)	St Lawrence Islands National Park Parc National des Îles-du-Saint-Laurent
Tributaire inconnu du ruisseau Jones	Historique (avant 2000)	1938 (n/a)	CDD
Ruisseau Leeders (tributaire du lac Charleston)	Historique (avant 2000)	1937 (n/a)	CDD
	2000 à 2016	2014 (1)	MPO
Lac Lees ( <i>Lees Pond</i> )	Historique (avant 2000)	1937 (n/a)	CDD

<b>Localités /plan d'eau<sup>11</sup></b>	<b>Période de temps</b>	<b>Années de détection (nombre de captures)<sup>12</sup></b>	<b>Source de données</b>
Ruisseau Fraser (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2007 (n/a), 2008 (n/a), 2009 (n/a)	Raisin Region Conservation Authority (RRCA)
Lac Saint-François	Historique (avant 2000)	1994 (n/a)	CDD

**Tableau 6. Détection du brochet vermiculé au Québec.**

Localités /plan d'eau <sup>13</sup>	Période de temps	Années de détection (nombre de captures) <sup>14</sup>	La source de données
Tributaire 1 Lac Saint-François	2000 à 2016	2014 (2)	AECOM Consultants
Rivière aux Saumons (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2014 (7)	AECOM Consultants
Ruisseau Pike (bassin versant de la Rivière aux Saumons)	2000 à 2016	2014 (5)	AECOM Consultants
Chenaux Lac Saint-François	2000 à 2016	2014 (2)	AECOM Consultants
Ruisseau Brunson (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2014 (1)	AECOM Consultants
Ruisseau McMillan (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2014 (6)	AECOM Consultants
Chenaux Lac Saint-François (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2014 (2)	AECOM Consultants
Ruisseau McPherson (tributaire du lac Saint-François)	2000 à 2016	2014 (2)	AECOM Consultants

<sup>13</sup> Les localités sont classées d'amont en aval en fonction de leur position dans des plans d'eau/bassins versants spécifiques.

<sup>14</sup> n/a indique que le nombre exact d'individus capturés n'est pas disponible.

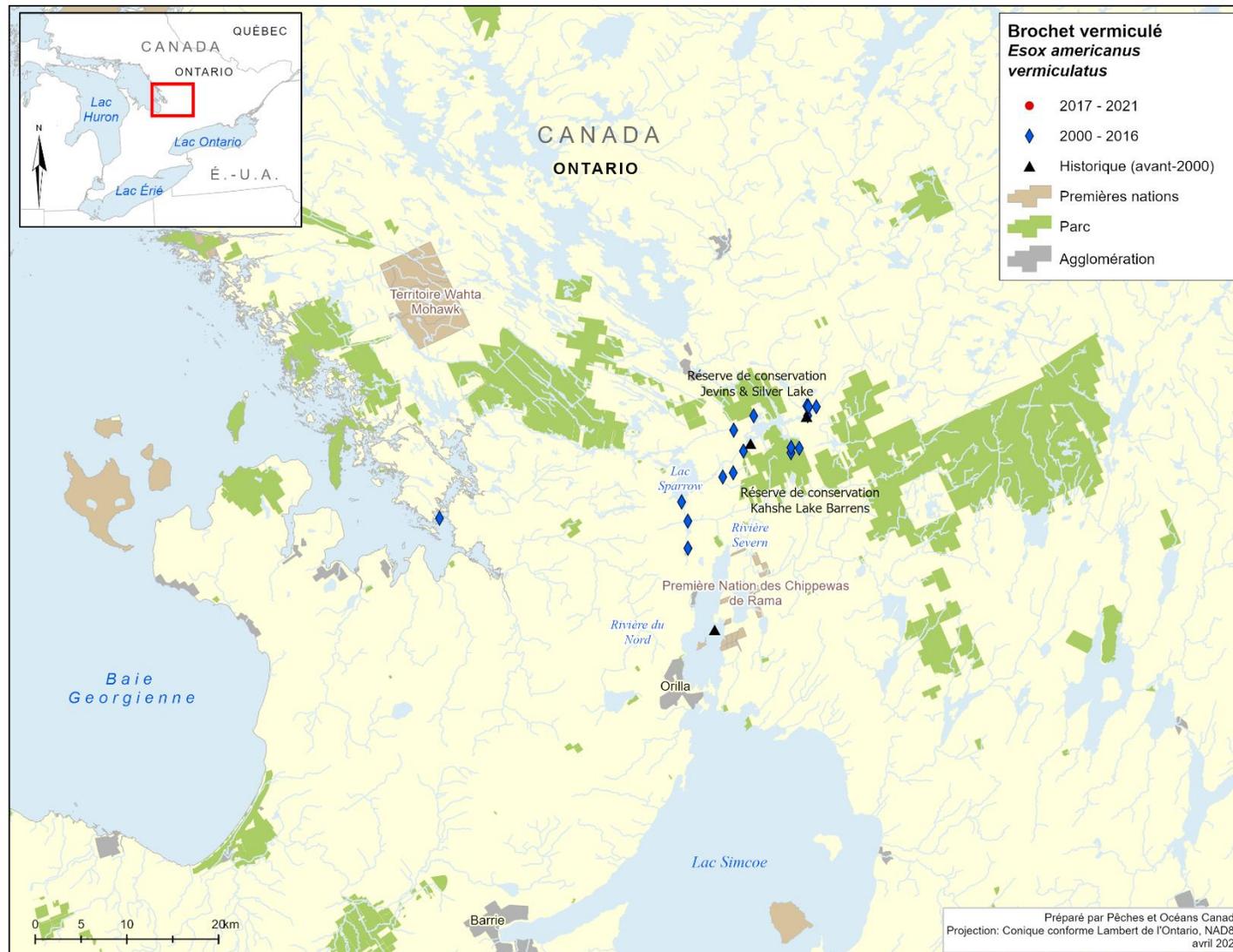


Figure 1. Aires de répartition historiques et détections récentes du brochet vermiculé dans le sud-ouest de l'Ontario (bassin hydrographique de la baie Georgienne).

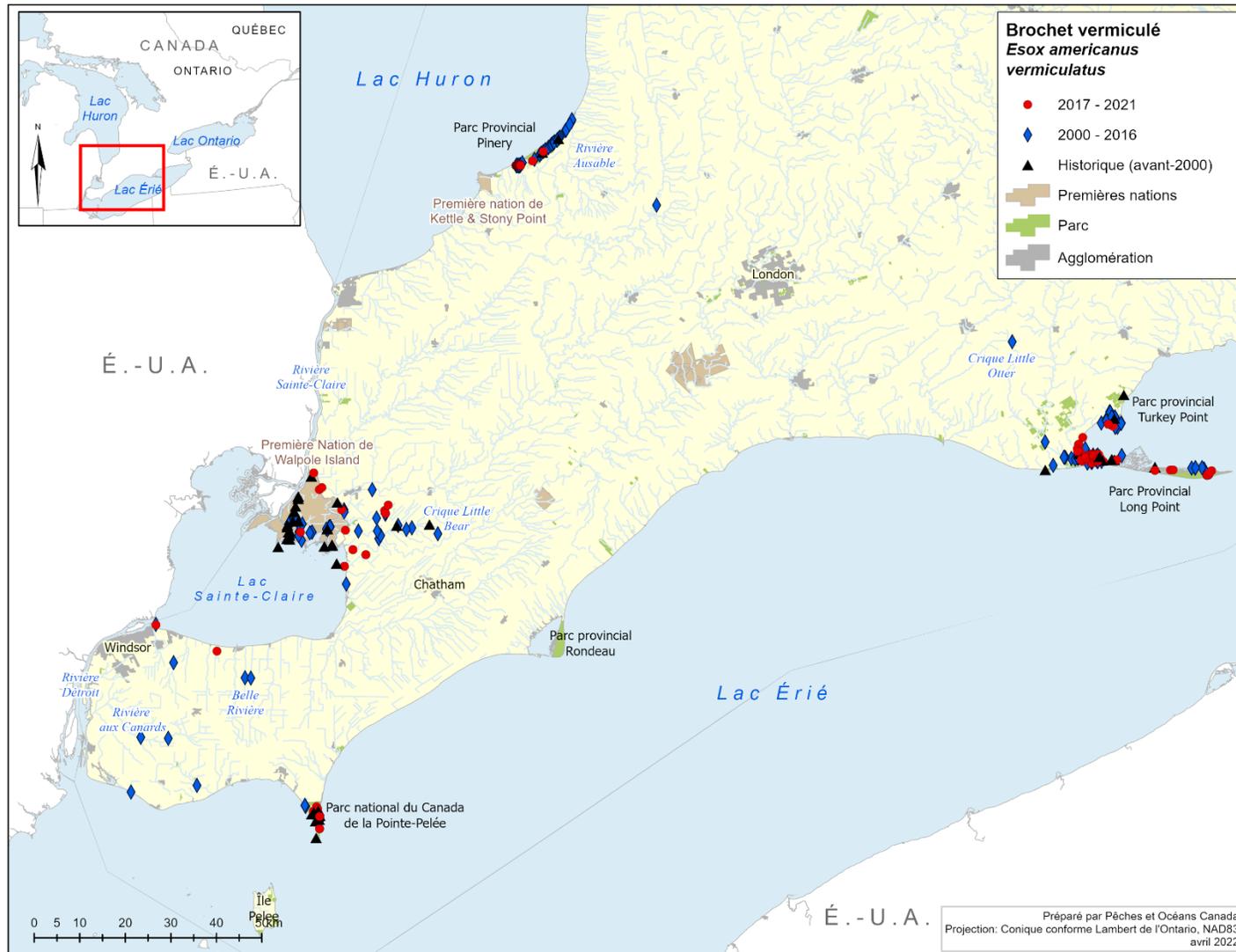


Figure 2. Aires de répartition historiques et détections récentes du brochet vermiculé dans le sud de l'Ontario.

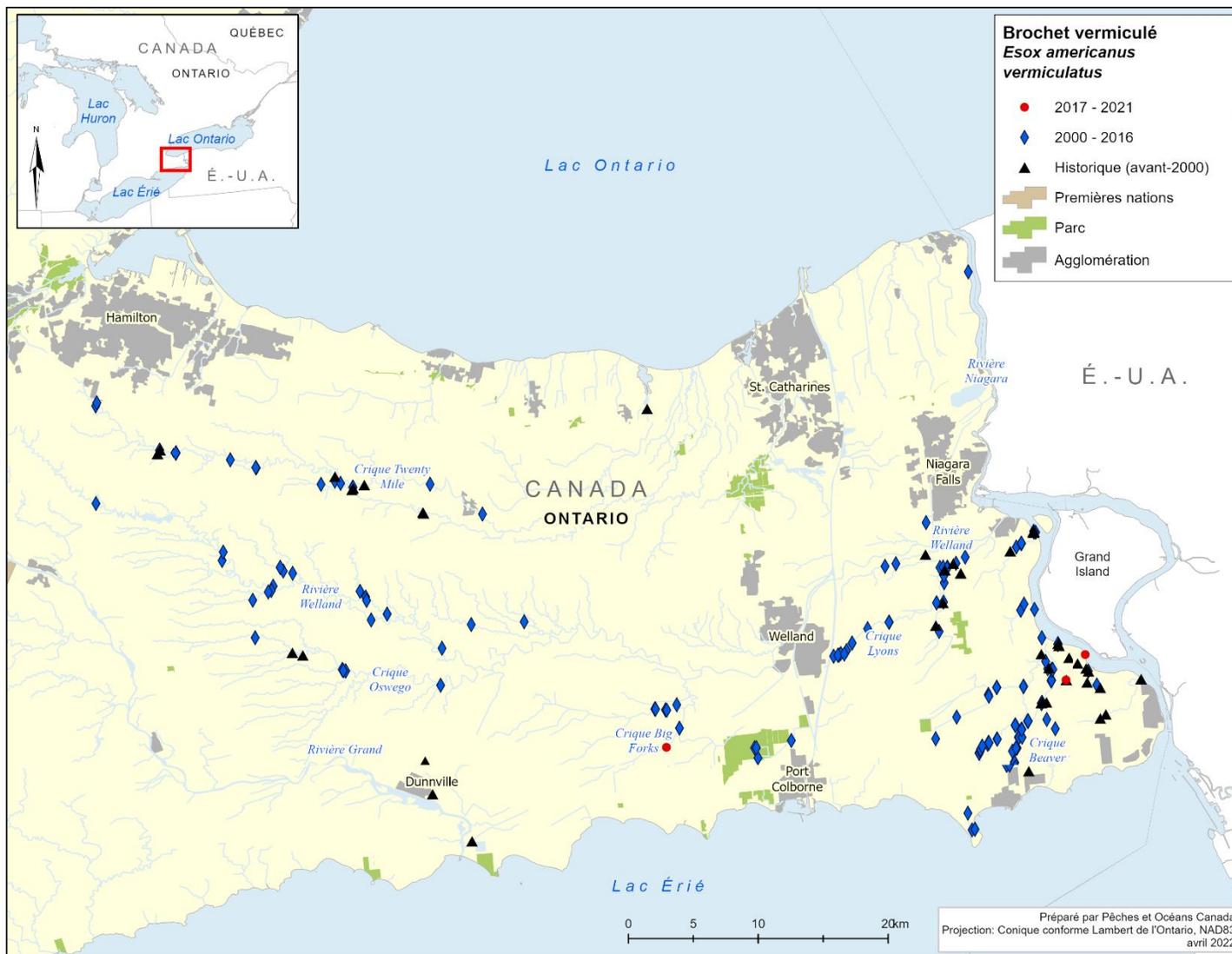


Figure 3. Aires de répartition historiques et détections récentes du brochet vermiculé dans le sud-ouest de l'Ontario (région de Niagara).

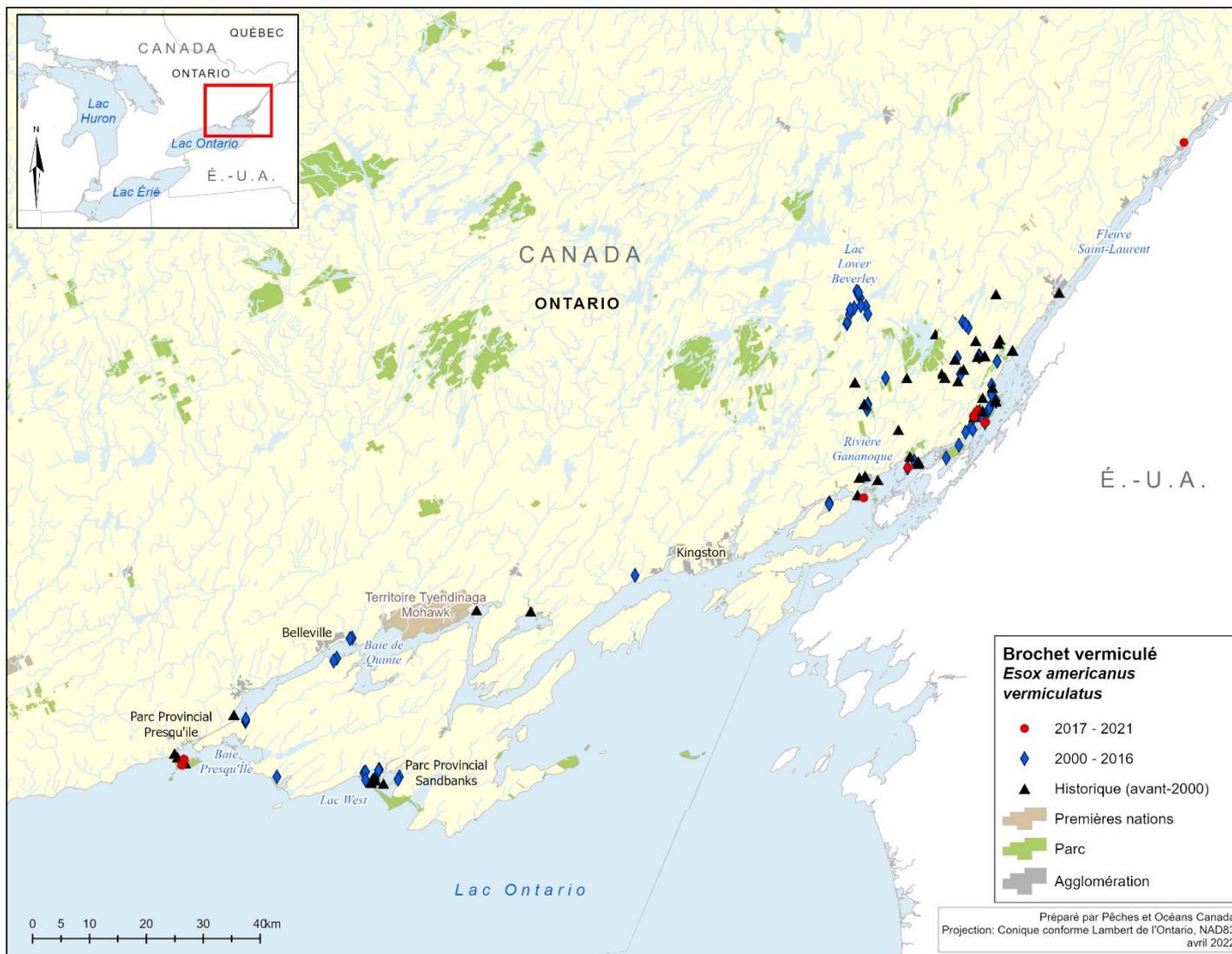


Figure 4. Aires de répartition historiques et détections récentes du brochet vermiculé dans le sud-est de l'Ontario.

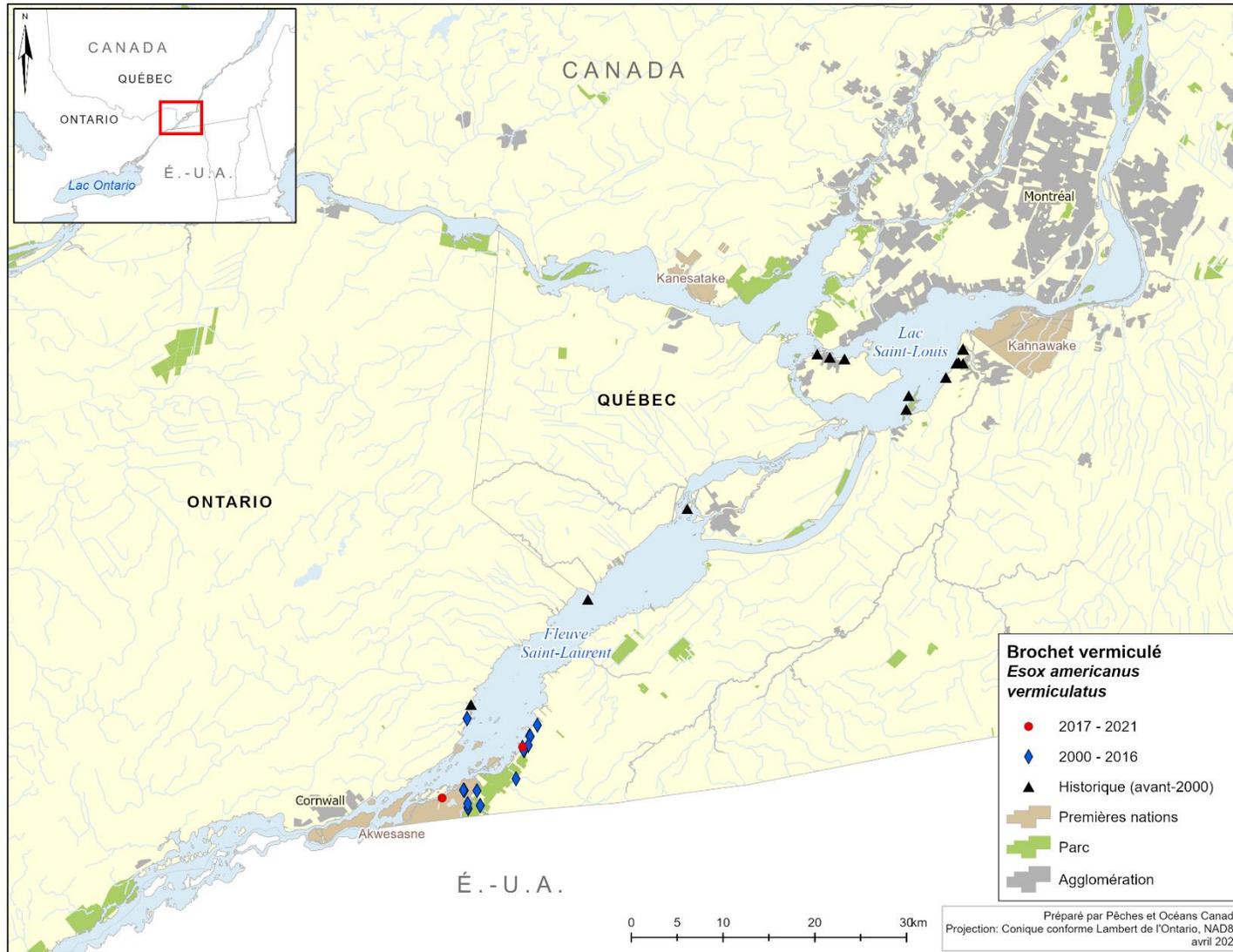


Figure 5. Aires de répartition historiques et détections récentes du brochet vermiculé au Québec.

## 2.3 Menaces pesant sur le brochet vermiculé

La présente section résume l'information contenue dans le plan de gestion au sujet des menaces qui pèsent sur la conservation du brochet vermiculé.

Les tableaux 7 et 8 résument les menaces pour les populations existantes de brochet vermiculé en Ontario et au Québec, respectivement. Se reporter à la section 1.5 du plan de gestion pour de plus amples renseignements sur ces menaces. Depuis la publication du plan de gestion en 2012, des espèces envahissantes ont été définies dans le rapport de situation du COSEPAC ([COSEPAC 2014](#)) comme représentant une menace importante pour le brochet vermiculé à certaines zones. Ce sont le brochet maillé (*E. niger*) et le roseau commun (*Phragmites australis australis*) qui ont été désignés problématiques pour la conservation du brochet vermiculé. Par la suite, la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*) a aussi été désignée comme une espèce envahissante préoccupante ([MPO 2022](#)).

**Tableau 7. Tableau de classification des menaces pesant sur le brochet vermiculé en Ontario (adapté de Beauchamp et al. 2012).**

Menace	Étendue (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou prévue)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, modérée ou faible)	Gravité (élevée, modérée ou faible)	Niveau de préoccupation global (élevé, moyen ou faible)
Perte ou dégradation de l'habitat : drainage (c'est-à-dire, modification locale des régimes hydrologiques naturels)	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en sédiments et turbidité	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : détérioration ou destruction de la végétation aquatique	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : détérioration ou destruction de la végétation riveraine	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Modérée	Moyen
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en éléments nutritifs	Généralisée	Actuelle	Continue	Modérée	Élevée	Moyen
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en contaminants	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Modérée	Modérée	Moyen
Espèces envahissantes	Généralisée	Inconnue ou prévue	Continue	Faible	Modérée	Moyen
Changements climatiques	Généralisée	Actuelle ou prévue	Continue	Modérée	Inconnue	Moyen
Interactions interspécifiques	Localisée	Actuelle	Inconnue	Faible	Inconnue	Faible
Maladies	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Inconnue	Moyen
Pression exercée par la pêche	Localisée	Inconnue	Saisonnière	Faible	Inconnue	Faible
Obstacles aux déplacements	Localisée	Actuelle	Inconnue	Modérée	Inconnue	Faible

Menace	Étendue (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou prévue)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, modérée ou faible)	Gravité (élevée, modérée ou faible)	Niveau de préoccupation global (élevé, moyen ou faible)
Fluctuations du niveau de l'eau (au-delà des variations saisonnières naturelles)	Généralisée	Actuelle	Continue	Faible	Faible	Faible

**Tableau 8. Tableau de classification des menaces pesant sur le brochet vermiculé au Québec (adapté de Beauchamp et al. 2012).**

Menace	Étendue (généralisée ou localisée)	Occurrence (actuelle, imminente ou prévue)	Fréquence (saisonnière ou continue)	Certitude causale (élevée, modérée ou faible)	Gravité (élevée, modérée ou faible)	Niveau de préoccupation global (élevé, moyen ou faible)
Perte ou dégradation de l'habitat : drainage	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en sédiments et turbidité	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : détérioration ou destruction de la végétation aquatique	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : détérioration ou destruction de la végétation riveraine	Généralisée	Actuelle	Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en éléments nutritifs	Généralisée	Actuelle	Continue	Élevée	Élevée	Élevé
Perte ou dégradation de l'habitat : apport en contaminants	Généralisée	Actuelle	Continue	Modérée	Modérée	Moyen
Perte ou dégradation de l'habitat : fluctuations du niveau de l'eau (au-delà des variations saisonnières naturelles)	Généralisée	Actuelle	Continue	Modérée	Modérée	Moyen
Obstacles aux déplacements	Généralisée	Actuelle	Continue	Modérée	Modérée	Moyen
Espèces envahissantes	Généralisée	Imminente	Continue	Modérée	Modérée	Moyen
Changements climatiques	Généralisée	Actuelle ou prévue	Continue	Faible	Inconnue	Faible
Interactions interspécifiques	Localisée	Prévue	Saisonnière	Faible	Inconnue	Faible
Pression exercée par la pêche	Localisée	Inconnue	Saisonnière	Faible	Faible	Faible
Maladies	Inconnue	Prévue	Continue	Élevée	Inconnue	Faible

## 2.4 Gestion

La présente section résume les objectifs, décrits dans le plan de gestion (Beauchamp *et al.* 2012), qui sont jugés nécessaires pour la conservation du brochet vermiculé.

### 2.4.1 But

Le but du plan de gestion est d'assurer la persistance à long terme du brochet vermiculé dans l'ensemble de son aire de répartition actuelle et historique au Canada. Les mesures de gestion devraient viser à assurer la conservation et la restauration de l'habitat des populations connues.

### 2.4.2 Objectifs

Plusieurs objectifs à court terme (échelonnés sur les 5 à 10 prochaines années) ont été définis pour favoriser l'atteinte du but en matière de gestion :

- i. connaître l'état de santé et l'étendue des populations actuelles;
- ii. améliorer les connaissances sur la biologie, l'écologie et les besoins en matière d'habitat de l'espèce;
- iii. comprendre les tendances en matière de populations et d'habitat;
- iv. soutenir les populations actuelles et leur permettre de croître;
- v. assurer une utilisation efficace des ressources affectées à la gestion de cette espèce;
- vi. sensibiliser le public au brochet vermiculé et l'impliquer dans la conservation de l'espèce.

## 3. Progrès réalisés en matière de conservation

L'article 72 de la LEP impose aux ministres compétents d'établir un rapport sur la mise en œuvre du plan de gestion ainsi que sur les progrès réalisés pour atteindre les objectifs de celui-ci dans les 5 ans suivant sa publication dans le Registre public des espèces en péril et tous les 5 ans par la suite, jusqu'à ce que les objectifs aient été atteints ou que l'espèce devienne menacée ou en voie de disparition aux termes de la LEP, moment où un programme de rétablissement serait nécessaire. Pour rendre compte des progrès les plus récents accomplis en vue de la conservation du brochet vermiculé, le présent document porte sur les mesures qui ont été prises d'avril 2017 à la fin mars 2022. Il ne porte pas sur les mesures qui ont été prises au cours des 5 premières années de mise en œuvre du plan de gestion, soit entre avril 2012 et avril 2017 (voir [MPO 2022](#) pour en savoir plus sur cette période).

Le plan de gestion divise les mesures de conservation en 5 catégories générales requises pour protéger, maintenir et accroître les populations et l'habitat du brochet vermiculé :

1. relevés et suivi;
2. gestion et coordination;
3. recherche;
4. intendance, protection et amélioration de l'habitat, atténuation des menaces;
5. sensibilisation et communication.

Les progrès réalisés dans le cadre de ces mesures sont indiqués dans le tableau 9.

### 3.1 Mesures à l'appui des objectifs de gestion

Le tableau 9 fournit des renseignements sur les mesures entreprises en vue de l'atteinte des objectifs définis dans le calendrier de mise en œuvre du plan de gestion (Beauchamp *et al.* 2012). Il ne constitue pas nécessairement une liste exhaustive de toutes les mesures pertinentes; il se veut plutôt une représentation globale des mesures entreprises depuis 2017.

**Tableau 9. Détails des mesures à l'appui de la conservation du brochet vermiculé de 2017 à 2022.**

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
<b>Élaboration de protocoles :</b> élaborer des protocoles normalisés pour le relevé et le suivi des populations de brochet vermiculé, y compris la collecte de matériel génétique lorsque nécessaire.	Relevés et suivi (populations et habitat)	<p>L'espèce n'étant que rarement la cible principale des relevés, un protocole d'échantillonnage à long terme n'a pas encore été entièrement élaboré. Néanmoins, l'amélioration des protocoles d'échantillonnage de poissons se poursuit et peut être applicable à la capture du brochet vermiculé.</p> <p>Hernandez et ses collaborateurs (2020) ont élaboré des amorces et des sondes de PCR quantitative afin de surveiller diverses espèces aquatiques envahissantes, menacées et exploitées, y compris le brochet vermiculé. L'ADN environnemental étant de plus en plus utilisé pour détecter les espèces en péril, les résultats de cette étude aideront à détecter le brochet vermiculé.</p> <p>Gardner Costa et ses collaborateurs (2020) ont évalué l'efficacité d'engins passifs pour l'échantillonnage dans des peuplements de <i>Phragmites</i> dans le delta de la rivière Sainte-Claire. Les verveux se sont avérés plus efficaces que les filets maillant à grandes ou petites mailles et les pièges Windermere pour échantillonner l'assemblage de poissons dans les peuplements de <i>Phragmites</i>.</p>	i, ii, iii, iv	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts de l'Ontario ( <b>MRNFO</b> ), <b>MPO</b> , consultants du secteur privé, établissements d'enseignement (EE), municipalités, organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE), organismes de protection de la nature (OPN) <sup>16</sup> , MELCCFP

<sup>15</sup> Le ou les participants responsables sont indiqués en premier, en caractères gras; les autres participants sont énumérés en ordre alphabétique.

<sup>16</sup> Les organismes de protection de la nature contributeurs sont ceux d'Ausable-Bayfield, de la région de Cataraqui, de la région d'Essex, de la rivière Grand, de la région de Long Point, de la vallée de la basse Thames, de la péninsule de Niagara, de la région de Raisin, de la région de Sainte-Claire et de Quinte.

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>De plus, 4 brochets vermiculés ont été capturés au cours de cette évaluation dans le delta de la rivière Sainte-Claire en 2017.</p> <p>Colm et ses collaborateurs (2020) ont mis au point une clé âge-longueur qui pourrait être utilisée comme méthode de substitution non létale pour évaluer la structure générale selon l'âge des populations canadiennes de brochet vermiculé. On a également déterminé que les estimations de l'âge fondées sur des écailles n'étaient pas fiables chez le brochet vermiculé; en effet, elles avaient tendance à être inférieures aux estimations de l'âge fondées sur des cleithra.</p> <p>Le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) est en voie de finaliser un protocole global et standardisé pour la capture de poissons de petite taille qui inclut le brochet vermiculé.</p>		
<p><b>Relevés de référence :</b> mener des relevés dans les sites où l'occurrence de l'espèce est connue.</p>	<p>Relevés et suivi (populations et habitat)</p>	<p>De 2017 à 2022, le MPO a réalisé un échantillonnage ciblé du brochet vermiculé dans le lac L (Barnucz et Drake 2021). Le but de l'étude était de déterminer l'utilité de la pêche par voie d'épuisement à la senne et de l'échantillonnage par marquage-recapture pour estimer la taille de la population, la répartition et les caractéristiques de l'habitat du brochet vermiculé (et du sucet de lac [<i>Erimyzon sucetta</i>]) dans le lac L. Au total, 15 brochets vermiculés ont été capturés dans 43 sites qui ont été échantillonnés 2 fois, soit en août et septembre 2018.</p> <p>En 2019, des relevés ciblant le brochet vermiculé avaient été entrepris dans le parc national de la Pointe-Pelée (Barnucz <i>et al.</i> 2021). Un total de 6 brochets vermiculés ont été capturés en tout; l'espèce a été détectée dans chacun des 3 plans d'eau visés par le relevé, à savoir l'étang East Cranberry, l'étang West Cranberry et l'étang Lake. Des relevés similaires ont été menés en 2021</p>	<p>i</p>	<p><b>MRNFO, MPO,</b> Parcs Canada (PC), consultants du secteur privé, EE, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), OPN</p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>dans les étangs Girardin, Redhead et Lake (Barnucz <i>et al.</i> 2022). À Redhead Pond, 2 brochets vermiculés ont été capturés.</p> <p>Le MPO a effectué un échantillonnage non ciblé dans lequel des brochets vermiculés ont été capturés, notamment : dans la rivière Ausable (près du chenal Old Ausable) (1 individu en 2017); dans le lac Goose des marais de Walpole Island (1 individu); à Chenail Ecarte/the Snye (3, 4 et 1 individus en 2017, 2018 et 2020, respectivement) ; à Running Creek, qui se déverse dans Chenail Ecarté, (1 individu en 2017); la rivière Detroit (2 individus capturés en 2017 et 1 individu capturé en 2021); McLean Drain, qui se déverse dans la rivière Canard (2 individus); Long Point Inner Bay (50 individus) et Turkey Point (3 individus); et dans la baie de Presqu'île (5 individus).</p> <p>Au total, 231 brochets vermiculés ont été détectés par des organismes externes dans de nombreux plans d'eau de l'Ontario, dont la baie Long Point, le marais de Hahn (réserve nationale de faune (RNF) du Ruisseau-Big ), le lac Sainte-Claire, le fleuve Saint-Laurent (région des Mille-Îles), le ruisseau Maxwell et le drain Prince Albert qui y est connecté, le drain Steen Peterkin (qui se déverse dans le ruisseau Rankin), le drain Collop, le chenal Old Ausable, la rivière Niagara et le lac L.</p> <p>En outre, des rapports sur les relevés effectués durant la période couverte par le précédent rapport sur les progrès (2012 à 2017) ont récemment été publiés. Pendant une évaluation de la communauté de poissons du littoral des cours supérieur et inférieur de la rivière Niagara (2015 à 2017), 2 brochets vermiculés ont été capturés près de l'embouchure du ruisseau Usshers en 2015 (Gáspárdy <i>et al.</i> 2020). Finigan et ses collaborateurs (2018) ont capturé 4 brochets vermiculés en 2014</p>		

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>lors d'une évaluation historique de la communauté de poissons des lacs du sud-est de l'Ontario.</p> <p>Des relevés d'échantillonnage à l'aide d'un chalut de surface ont été effectués dans la baie Presqu'île et le lac West (comté de Prince Edward) par le MRNFO en 2021 ; cependant, le brochet vermiculé n'a pas été détecté (LeBaron et Reid 2023). Le MRNFO a mené d'autres relevés au chalut de surface en 2022 dans les milieux humides côtiers de la baie de Quinte et du comté de Prince Edward, y compris la baie de Presqu'île; cependant, aucun brochet vermiculé n'a été détecté (LeBaron <i>et al.</i> 2023).</p> <p>Notre compréhension de la répartition de l'espèce continue de s'améliorer dans les zones où elle a été régulièrement capturée, comme le fleuve Saint-Laurent (région des Mille-Îles) et le bassin versant du lac Sainte-Claire. Cette meilleure compréhension est en grande partie attribuable aux relevés des communautés de poissons, dont bon nombre ont un habitat qui pourrait convenir au brochet vermiculé.</p> <p>De plus, on poursuit l'échantillonnage dans des zones historiques avec des engins appropriés (c'est-à-dire à la pêche électrique, au verveux et à la senne) où l'on pourrait redécouvrir l'espèce (par exemple, la rivière Belle, les ruisseaux Duck et Pike, la rivière Sydenham est, le marais Cooper dans le lac Saint-François et le bassin hydrographique de la rivière Grand).</p>		
<p><b>Relevés de référence :</b> mener des relevés dans des sites où l'habitat est propice, mais où aucun brochet</p>	<p>Relevés et suivi (populations et habitat)</p>	<p>En Ontario, aucun échantillonnage ciblé n'a été effectué pour le brochet vermiculé dans les nouvelles localités à forte probabilité entre 2017 et 2022. Cependant, Colm <i>et al.</i> (2019) ont mené des recherches pour examiner les variables de l'habitat qui expliquent la répartition du brochet vermiculé. Ces auteurs ont échantillonné de nouvelles localités où la présence de l'espèce n'est pas connue, mais qui sont reliées hydrologiquement à des localités</p>	<p>i</p>	<p><b>MRNFO, MPO, PC, consultants du secteur privé, EE, OPN, SCRCA</b></p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
vermiculé n'a été détecté.		<p>occupées, dont notamment : les lacs Bass, Buck, Graham, Grass, Sunny, Sparrow et Temperance, les ruisseaux Elbe, Grippen, Gartersnake, Leeders et North Wiltse, la rivière Gananoque, le marais Hoaglands et l'étang Lambs. Parmi ces localités, le brochet vermiculé a été détecté au lac Bass (1 individu), au lac Graham (3 individus), au lac Grass (5 individus) et au ruisseau Leeders (1 individu). Bien que ces sondages aient été achevés en 2014, les résultats de cette recherche ont été publiés en 2019.</p> <p>En outre, le brochet vermiculé continue d'être détecté lors de relevés non ciblés des communautés de poissons et d'autres activités de recherche. Par exemple, le brochet vermiculé a été détecté dans le ruisseau Running (affluent de la Snye) en 2017 (Midwood <i>et al.</i> 2020), dans une nouvelle localité de la rivière Détroit à l'île Peche en 2017 (Midwood <i>et al.</i> 2020), et dans une petite bay by petite Cote en face de Fighting Island en 2021 lors de la surveillance de routine de la carpe asiatique. Au cours de la classification des drains municipaux, l'Office de protection de la nature de la région de Sainte-Claire (SCRCA) a capturé pour la première fois des brochets vermiculés dans les drains Steen Peterkin et Collop.</p>		

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
<p><b>Suivi à long terme</b> : intégrer la nécessité d'un suivi à long terme du brochet vermiculé aux efforts existants de relevés des communautés de poissons, lorsque c'est possible.</p>	<p>Relevés et suivi (populations et habitat)</p>	<p>Bien que de nombreux relevés des communautés de poissons soient régulièrement effectués dans des zones où la présence du brochet vermiculé est connue, l'espèce n'est pas activement ciblée.</p> <p>Au Québec, le Réseau de suivi ichtyologique (RSI), opéré par le MELCCFP, assure un suivi des espèces présentes dans le fleuve Saint-Laurent, y compris le lac Saint-François et le lac Saint-Louis. Le brochet vermiculé n'a jamais été capturé lors de ces campagnes d'échantillonnage. La probabilité que l'espèce soit détectée par le RSI est faible, car ce dernier ne cible pas les petits cours d'eau que l'espèce semble préférer, mais celle-ci pourrait être capturée si elle était présente dans le lac Saint-François puisque certaines stations de capture à la seine sont situées près du rivage.</p>	<p>i</p>	<p><b>PC, MRNFO</b>, Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (<b>MELCCFP</b>), <b>MPO</b>, <b>OPN</b></p>
<p><b>Suivi des espèces envahissantes</b> : faire le suivi des espèces envahissantes existantes et potentielles dans l'habitat du brochet vermiculé. Dans la mesure du possible, cette mesure devrait être coordonnée avec les programmes</p>	<p>Relevés et suivi (populations et habitat)</p>	<p>Le MPO continue d'entreprendre des évaluations des risques liés aux espèces envahissantes (par exemple, Mandrak <i>et al.</i> 2020) et au suivi continu des carpes asiatiques dans les Grands Lacs. En plus de surveiller les espèces aquatiques envahissantes qui peuvent avoir un impact négatif sur le brochet vermiculé ou son habitat, les relevés de suivi de la carpe asiatique capturent souvent le brochet vermiculé et, par conséquent, aident à comprendre sa répartition et son abondance.</p> <p>Morrison et Moore (2017) ont documenté la première capture d'un brochet maillé juvénile dans les eaux ontariennes du lac Ontario (port de Newcastle). Le spécimen a été capturé à la suite de relevés de surveillance annuels entrepris par l'Office de protection de la nature du lac Ontario central (CLOCA) dans le cadre de son programme de surveillance des terres humides côtières de la région de Durham. Des relevés similaires sont effectués dans la baie de Quinte dans le cadre du plan d'assainissement de la baie de Quinte. Les deux programmes de relevés pourraient continuer</p>	<p>i, iii</p>	<p><b>MRNFO, MPO</b>, <b>OPN</b>, <b>MELCCFP</b>, <b>CLOCA</b></p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
pertinents axés sur l'écosystème.		<p>à contribuer à notre compréhension de la répartition du brochet maillé dans le bassin versant du lac Ontario.</p> <p>Le MELCCFP fait aussi le suivi de ces espèces dans le cadre de réseaux ciblés, et de veille « opportuniste » lors de projets divers.</p>		
<p><b>Collaboration :</b> collaborer avec des groupes autochtones, des responsables d'initiatives et des équipes de rétablissement et de gestion pertinents (par exemple, les surintendants du drainage [Ontario], les comités des zones d'interventions prioritaires [Québec] et les organismes de bassins versants [Québec]) afin d'aborder les mesures de gestion pouvant s'avérer bénéfiques pour</p>	Gestion et coordination	<p>La collaboration avec les équipes existantes de rétablissement des écosystèmes, comme l'Équipe de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario et l'Équipe de rétablissement des cyprins et petits percidés du Québec, demeure importante pour la mise en œuvre réussie des mesures de conservation.</p> <p>Des renseignements sur la conservation du brochet vermiculé continuent d'être fournis aux principaux intervenants (par exemple, Ontario Land Trust Alliance, étudiants du cours de conduite d'équipement lourd du Collège Fleming, groupe de travail sur le drainage) et à des groupes autochtones lors de réunions de sensibilisation. Beaucoup de mesures de conservation ont été mises en œuvre conjointement avec d'autres organisations, y compris les OPN et le MRNFO, ainsi qu'un certain nombre de partenaires du milieu universitaire.</p> <p>Au Québec, des discussions ont été entamées entre le MPO et Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) concernant la Réserve nationale de faune (RNF) du lac Saint-François afin de faciliter la mise en œuvre des mesures de gestion bénéfiques au brochet vermiculé.</p>	iv	<p><b>MRNFO, MELCCFP, MPO, EE, OPN, ECCC, , Équipe de rétablissement des cyprins et petits percidés du Québec</b></p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
le brochet vermiculé.				
<b>Relevés dans les drains (existants ou proposés) :</b> mener des relevés dans les fossés municipaux avant le début des travaux d'entretien proposés dans les sites où la présence du brochet vermiculé est présumée, mais où elle n'a pas été confirmée.	Gestion et coordination	Glass et ses collaborateurs (2021) ont étudié les répercussions des activités d'entretien et de reconstruction de drains sur le brochet vermiculé dans le ruisseau Beaver. Ils ont conclu qu'une surveillance pendant au moins 3 ans avant des travaux de drainage, ainsi qu'une surveillance pendant au moins 4 ans après les travaux, étaient nécessaires pour déterminer les effets des activités de drainage sur le brochet vermiculé.	i, iii	<b>MRNFO, MPO, OPN</b>
<b>Atténuation :</b> s'assurer que des mesures d'atténuation des répercussions potentielles sur le brochet vermiculé sont en place avant et pendant des travaux dans	Gestion et coordination	Montgomery et ses collaborateurs (2018) ont élaboré un cadre prédictif fondé sur l'habitat pour évaluer les effets de l'entretien de drains sur des poissons en péril. Ce cadre peut être utilisé pour déterminer et atténuer les risques des activités d'entretien pour des poissons, notamment le brochet vermiculé.  Des mesures d'atténuation sont recommandées sur la base du document du MPO intitulé « <a href="#">Updated Review Considerations and Mitigation Guide for Habitat of the Grass Pickerel</a> » (Coker <i>et al.</i> 2021). Les stratégies d'atténuation visent à minimiser les	ii, iii	<b>MPO, MRNFO, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
l'eau (par exemple, entretien et amélioration de drains municipaux ou nouveaux travaux de drainage).		répercussions des modifications de cours d'eau liées à des travaux de drainage agricole sur le brochet vermiculé.		
<b>Solutions de rechange au drainage</b> : développer des alternatives à l'entretien des drains qui répondront aux besoins de drainage des terres tout en préservant l'habitat du brochet vermiculé.	Gestion et coordination	Aucun progrès n'a été réalisé concernant cette mesure de conservation.	iv	Comités de bassin versant, <b>MRNFO, MPO, OPN</b> , Comités de zone d'intervention prioritaire
<b>Gestion des données</b> : créer une base de données centrale comprenant notamment des paramètres d'habitat afin de	Gestion et coordination	<p>Une base de données centrale a été créée, qui comprend tous les rapports historiques et actuels de capture de brochets vermiculés et de quatre autres espèces de poissons en situation précaire (voir Couillard <i>et al.</i> 2013).</p> <p>Le MELCCFP conserve les données de capture de toutes les espèces de poissons. Les données des espèces les plus précaires (dont le brochet vermiculé) sont importées dans le</p>	v	<b>MELCCFP, MPO</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
faciliter la synthèse et le transfert des données sur le brochet vermiculé au Québec.		Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec (CDPNQ) pour la création des occurrences. Ces occurrences sont suivies ensuite par la clientèle du CDPNQ et le MELCCFP.		
<b>Besoins saisonniers en matière d'habitat :</b> déterminer les besoins saisonniers en matière d'habitat selon les divers stades biologiques du brochet vermiculé.	Recherche	Bien que les profils de répartition du brochet vermiculé aient été liés à des caractéristiques de l'habitat (Colm <i>et al.</i> 2019), aucune recherche n'a été menée au cours des 5 dernières années pour caractériser les exigences saisonnières en matière d'habitat du brochet vermiculé à ses divers stades biologiques. En outre, d'après les recherches de Colm et Mandrak (2021), les différences observées dans l'abondance du brochet vermiculé entre les sites peuvent dépendre du stade biologique.	i, ii, iii	<b>PC, MRNFO, MPO, EE, OPN</b>
<b>Dynamique des communautés de poissons :</b> acquérir des connaissances sur la dynamique des populations de brochet vermiculé et sur les associations de communautés	Recherche	Il n'y a pas suffisamment de données produites pour déterminer la dynamique des populations de brochet vermiculé dans les sites canadiens. Les recherches en cours devraient contribuer à la réalisation de cet objectif.  Le MPO a effectué un échantillonnage à vaste échelle du brochet vermiculé dans le ruisseau Beaver (région de Niagara) qui a permis de déterminer les caractéristiques démographiques et les tendances de la population. Les fluctuations de l'abondance du brochet vermiculé ont été liées à des conditions environnementales variables (Colm <i>et al.</i> 2020; Colm et Mandrak 2021). Les auteurs des deux études ont émis l'hypothèse qu'une	i, ii, iii	<b>MRNFO, MPO, PC, EE, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
de poissons au Canada.		forte densité limiterait les taux de croissance et entraînerait une augmentation de la mortalité, tandis qu'un déclin de l'abondance était lié à des conditions de sécheresse.		
<p><b>Quantité et qualité de l'habitat :</b> déterminer la quantité et la qualité de l'habitat requis pour assurer la conservation à long terme du brochet vermiculé et pour soutenir le but de gestion à long terme.</p>	Recherche	<p>Malcolm (2015)<sup>17</sup> a mené une première tentative d'estimation de la superficie minimale pour une population viable de brochet vermiculé dans les environnements d'eau courante (environ 50 000 à 200 000 m<sup>2</sup>) et d'eau stagnante (environ 170 000 à 690 000 m<sup>2</sup>), mais des recherches supplémentaires sont nécessaires pour affiner les estimations et déterminer les exigences en matière de qualité de l'habitat.</p> <p>Le MPO a effectué des exercices de modélisation préliminaires pour estimer la taille minimale et la superficie minimale pour une population viable de brochet vermiculé à l'aide des données sur le ruisseau Beaver (MPO 2021). La taille minimale d'une population viable a été estimée à 1 653 individus d'âge 3+ avec une superficie minimale pour la viabilité d'une population correspondante estimée à 14 853 m<sup>2</sup> d'habitat pour les poissons d'âge 1+, de 4 921 m<sup>2</sup> d'habitat pour les jeunes de l'année et de 7 992 m<sup>2</sup> d'habitat de fraie.</p> <p>Colm et ses collaborateurs (2019) ont étudié les profils de répartition du brochet vermiculé par rapport à diverses variables de l'habitat et à l'assemblage de la communauté de poissons. Le brochet vermiculé était plus susceptible de se trouver dans des sites ayant une conductivité relativement élevée, un couvert en chenal et des zones humides dans la plaine d'inondation, ainsi que des berges en pente douce. En revanche, ils ont constaté</p>	i, ii, iii	<b>MRNFO, MPO, PC, EE, OPN</b>

<sup>17</sup> Bien que cette étude se situe en dehors de la période de rapport de ce rapport d'étape, l'étude est incluse ici car elle n'était pas couverte dans le rapport d'étape précédent.

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>que le brochet vermiculé était absent des zones à débit de base modéré à élevé et des zones où les berges ont une pente plus importante. Dans l'ensemble, les caractéristiques de l'habitat à l'échelle du site semblent plus importantes que celles à l'échelle du tronçon pour expliquer les profils de répartition de l'espèce.</p> <p>Au cours de la période couverte par le présent rapport d'étape, des recherches ont été lancées à l'Université de Toronto, qui pourraient mener à l'examen de l'écologie des déplacements du brochet vermiculé adulte, ce qui constitue une étape vers la compréhension de la quantité et de la qualité de l'habitat nécessaire pour assurer la conservation à long terme du brochet vermiculé (Drake comm. pers. 2022).</p>		
<p><b>Évaluation des menaces</b> : faire une évaluation des menaces pour déterminer celles pouvant avoir un effet sur le brochet vermiculé (par exemple, espèces envahissantes, hybridation, compétition interspécifique avec d'autres ésoctidés, gestion des niveaux d'eau [notamment dans</p>	<p>Recherche</p>	<p>Montgomery et ses collaborateurs (2020) ont étudié la dette d'extinction des poissons dans les zones humides du lac Érié. La dette d'extinction fait référence à un décalage dans le temps entre la perte d'habitat et l'extinction locale. Quatorze milieux humides où se trouve le brochet vermiculé ont été identifiés comme ayant une dette d'extinction pour l'espèce en raison de la modification de l'habitat et doivent donc être restaurés.</p> <p>Ziegler et ses collaborateurs (2021) ont étudié le stress hypoxique induit par la température sur 3 espèces de poissons en péril (y compris le brochet vermiculé) en utilisant des modèles de métabolisme des écosystèmes. Le réseau hydrographique considéré était le chenal Old Ausable, qui est un réseau fluvial fragmenté à faible débit. Des conditions hypoxiques ont été observées pendant les mois d'hiver lorsque la glace était présente ainsi que pendant les mois d'été. On a déterminé que la fragmentation des cours d'eau et les changements climatiques sont des agents potentiels de stress hypoxique. Les auteurs présentent des mesures de rétablissement susceptibles de réduire le stress hypoxique, à savoir la restauration de</p>	<p>iii</p>	<p><b>MRNFO, MPO, ECCC, EE, OPN</b></p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
<p>les réserves nationales de faune]) et les mettre à jour au fur et à mesure que de nouveaux renseignements seront disponibles.</p>		<p>l'écoulement naturel de l'eau, la plantation de végétation riveraine et la réduction des eaux de ruissellement chaudes provenant des zones urbaines.</p> <p>Un déclin de l'abondance du brochet vermiculé dans un drain municipal (ruisseau Beaver, région de Niagara) pourrait être lié à des conditions de sécheresse (Colm et Mandrak 2021) qui, en raison des changements climatiques, pourraient devenir plus courantes et plus intenses. La création de fosses plus profondes pendant l'entretien et la reconstruction de drains pourrait être importante pour atténuer les effets de la sécheresse sur le brochet vermiculé (MPO 2021).</p> <p>Croft-White et ses collaborateurs (2021) ont démontré que les assemblages de poissons des zones humides se sont transformés en une communauté dominée par les centrarchidés dans les zones qui sont devenues dominées par les <i>phragmites</i>. Les répercussions précises sur le brochet vermiculé restent à étudier.</p> <p>Coker et ses collaborateurs (2021) ont dressé une liste actualisée des menaces pour l'habitat du brochet vermiculé liées aux modifications de cours d'eau, ainsi qu'une description des mécanismes d'impact potentiel.</p> <p>En réponse aux efforts de contrôle visant à gérer l'établissement du roseau commun dans les terres humides côtières du lac Érié (c.-à-d. le parc provincial de la baie Rondeau, le marais de la Couronne de Long Point, la RNF de Big Creek et la RNF de Long Point), le MRNFO a mené un projet de surveillance pour évaluer les effets de l'application d'herbicides et évaluer les avantages de l'élimination des espèces envahissantes pour les espèces de poissons en péril (Reid <i>et al.</i> 2023). Des relevés visuels des</p>		

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>poissons ont été réalisés avant et après l'application d'herbicides dans les parcs provinciaux Long Point et Rondeau de 2016 à 2020, et un programme de surveillance des effets du contrôle avant-après (BACI) a été lancé en 2020 pour le secteur Big Creek de la RNF Big Creek et le secteur Thoroughfare de la RNF de Long Point, enregistrant le nombre de poissons en détresse ou morts entre les sites de traitement et de contrôle. Les chercheurs n'ont trouvé aucune preuve d'un risque élevé de mortalité lié à l'application aérienne d'herbicides dans la RNF de Big Creek et le parc provincial Rondeau. Le niveau de mortalité des poissons variait d'un étang à l'autre dans les zones de traitement du marais Crown, les étangs plus petits et plus isolés affichant une mortalité plus élevée que les autres (Reid <i>et al.</i> 2023). Aucun brochet vermiculé mort n'a été détecté.</p>		
<p><b>Évaluation des activités de drainage :</b> déterminer les mécanismes par lesquels les activités de drainage ont entraîné un déclin des populations de brochet vermiculé (par exemple, la perte d'habitat ou des interactions interspécifiques négatives), afin</p>	Recherche	<p>Glass et ses collaborateurs (2021) ont effectué une série d'analyses de type avant-après-contrôle-impact (BACI) pour déterminer l'effet des activités d'entretien et de reconstruction de drains sur le brochet vermiculé dans le ruisseau Beaver. Bien que certains des effets négatifs potentiels de l'entretien de drains aient été observés (conductivité plus élevée, température de l'eau plus élevée, perte de végétation), les résultats de cette étude indiquent que la reconstruction incorporant des caractéristiques de conception de chenaux de cours d'eau naturels a eu un effet positif sur le brochet vermiculé. De plus, les auteurs ont déterminé qu'une longue période de surveillance est nécessaire avant et après l'entretien de drains pour déterminer avec certitude les effets des activités de drainage.</p> <p>Coker et ses collaborateurs (2021) ont catalogué les mécanismes potentiels de dommages pour le brochet vermiculé liés aux activités d'entretien de drains. En bref, les activités de drainage peuvent déconnecter des masses d'eau, enlever de la végétation</p>	ii, iii	<b>MRNFO, MPO, EE, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
d'éclairer les mesures d'atténuation concernant les travaux de drainage.		aquatique et des débris ligneux ainsi que réduire des habitats d'eau calme.		
<b>Génétique</b> : si la situation le justifie, mener une évaluation génétique de l'espèce dans son aire de répartition.	Recherche	La structure génétique des populations du brochet vermiculé a été évaluée en Ontario et au Québec à 12 localités géographiques (DFO 2017). Plus récemment Lujan <i>et al.</i> (2022) ont quantifié la diversité génomique parmi les populations canadiennes de brochet vermiculé afin de caractériser la structure de la population et d'éclairer les futures évaluations du COSEPAC portant sur le besoin potentiel de diviser la population en unités désignables distinctes. Ils ont analysé des échantillons de tissus provenant des localisations telles que les lacs Kahshe, L et West, les ruisseaux Little Bear, Big Forks, Tea, Lyon's, Twenty Mile et Jones , le canal artificiel Abino, la rivière aux Saumons, les chenaux Lac-Saint-François et Old Ausable, les ruisseaux McMillan et <i>sans nom</i> , le marais Hahn et la baie Long Point. Les résultats de cette étude indiquent qu'il existe une structure géographique importante de la population avec 4 groupes génomiques séparés qui distinguent les populations de la région de la baie Georgienne et de la rivière Severn, la rive sud-est du lac Huron, la péninsule du Niagara, et la rivière du haut Saint-Laurent. De plus, Lujan <i>et al.</i> (2022) ont constaté qu'il existait des sous-grappes distinctes dans la péninsule du Niagara, notamment le canal artificiel Abino, et les ruisseaux Big Forks et Tea.	i, iv, v	<b>EE, MPO, MRNFO</b>
<b>Coordination de l'intendance</b> : coordonner les activités	Intendance, protection et amélioration de l'habitat,	Le soutien communautaire a été mobilisé grâce à des mesures de sensibilisation du MPO qui ont amélioré la coordination des efforts de rétablissement et favorisé les partenariats. Des événements ont eu lieu, dont entre autres la réunion annuelle du	ii, iii, iv, v	<b>MPO, MEPNP, ECCC, PC, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
d'intendance avec les groupes autochtones et les responsables d'initiatives existants.	atténuation des menaces	<p>groupe d'intendance et de mise en œuvre des activités de sensibilisation au rétablissement et la présentation d'exposés à des groupes autochtones, à l'Ontario Aboriginal Lands Association (OALA) et à l'Ontario First Nations Economic Development Association (OFNEDA). Ces activités visaient à présenter les menaces qui pèsent sur les espèces aquatiques en péril et les mesures de protection pouvant être mises en œuvre pour réduire le risque dans leurs territoires respectifs.</p> <p>Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a continué de coordonner les initiatives d'intendance dans les réserves nationales de faune (RNF) au cours de cette période, notamment en finançant des projets d'amélioration de l'habitat avec de multiples partenaires dans la région de Long Point par le biais du programme de financement des lieux prioritaires. Par exemple, de vastes programmes de lutte contre les phragmites, une espèce de plante envahissante dont on estime qu'elles couvrent plus de 1 500 ha de terres humides et de zones côtières de la région, ont été entrepris dans les RNF de Long Point et de Big Creek, et des étangs et des canaux ont été créés pour améliorer l'habitat dans la RNF du Ruisseau-Big. À ce jour, plus de 1 400 ha de phragmites ont été gérées, ce qui a amélioré l'habitat du poisson et l'habitat des terres humides grâce au rétablissement de la végétation indigène.</p> <p>La province de l'Ontario a récemment soutenu l'élaboration de pratiques exemplaires de gestion des phragmites envahissants (2021) visant spécifiquement à améliorer l'habitat des espèces en péril.</p>		
<b>Promotion de l'intendance</b> : promouvoir les initiatives	Intendance, protection et amélioration de l'habitat,	En Ontario, entre 2017 et 2022, MPO a tenu des réunions en personne et a offert une formation en ligne à plus de 4 000 membres de collectivités, de groupes d'intervenants et d'organismes partenaires. Les activités de sensibilisation visant à	ii, iii, iv, v	<b>MPO</b> , MEPNP, PC, ONGE, OPN

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
<p>d'intendance (par exemple, les programmes de financement fédéraux ou provinciaux) liées à la conservation du brochet vermiculé et s'assurer que les propriétaires fonciers et les groupes /communautés autochtones ont accès aux renseignements sur les possibilités de financement.</p>	<p>atténuation des menaces</p>	<p>promouvoir la protection, la conservation et l'intendance de l'espèce comprennent également la promotion et la diffusion des orientations du plan officiel du MPO sur les espèces aquatiques en péril et des cartes de répartition des espèces en péril pour que les promoteurs puissent vérifier la présence d'espèces aquatiques en péril afin d'éviter que leurs projets aient des répercussions sur celles-ci.</p> <p>Au Québec, des discussions portant sur des possibilités de projets de conservation du brochet vermiculé ont été entamées entre le MPO et le comité ZIP du Haut-Saint-Laurent, la communauté Mohawk d'Akwesasne et les membres de l'Équipe de rétablissement des cyprins et des petits percidés du Québec.</p> <p>Un financement fédéral est disponible annuellement par le biais du Fonds autochtone pour les espèces en péril (FAEP), du Programme d'intendance de l'habitat (PIH) et du Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril (FNCEAP). Le MPO verse le financement du PIH aux organismes de protection de la nature (OPN) et aux ONGE pour soutenir les initiatives locales d'intendance, tandis que le financement du FAEP sert à soutenir le renforcement de la capacité des groupes autochtones à participer activement à la mise en œuvre de la LEP. Le FNCEAP vise à soutenir les projets d'intendance qui contribuent au rétablissement et à la protection des espèces aquatiques en péril. Ensemble, les activités financées facilitent la mise en œuvre des mesures de conservation, comme les pratiques de gestion exemplaires relatives à l'amélioration de la qualité de l'eau, aux apports en sédiments et à la réduction de ceux-ci.</p> <p>L'Office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield a fait connaître les possibilités de financement d'activités d'intendance</p>		

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>par des dépliants, des articles de journaux, des communiqués de presse et des activités de mobilisation directe. Il a envoyé des cartes postales d'intendance pour mobiliser les propriétaires fonciers et les informer que le FNCEAP offre des incitatifs à l'intendance. Avec le financement du FNCEAP, l'Office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield et Ontario Streams ont travaillé en collaboration avec un groupe de quartier qui borde le chenal Old Ausable pour mettre en œuvre des principes de conception de chenaux naturels sur une section de berge érodée, ce qui aidera à restaurer le rivage et à réduire les apports en sédiments et en éléments nutritifs. L'Office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield a organisé des événements de sensibilisation pour informer des propriétaires fonciers ciblés sur les espèces en péril et pour promouvoir les possibilités d'intendance. En outre, il a élaboré et mis en œuvre un programme de surveillance continue de l'habitat dans le chenal Old Ausable pour examiner les niveaux d'eau, l'oxygène dissous et les éléments nutritifs.</p> <p>De même, le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPNP) administre le Programme d'intendance des espèces en péril (FIEEP), qui sert à financer des activités d'intendance. Certains des projets financés dans le cadre du FIEEP ont été réalisés dans des régions où l'on trouve le brochet vermiculé, y compris les activités entreprises par ABCA.</p>		

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
<p><b>Mise en œuvre de pratiques de gestion exemplaires</b> : encourager la mise en œuvre de bonnes pratiques pour la gestion du bétail, la mise en place de bandes riveraines, la gestion des éléments nutritifs et du fumier, le drainage par canalisations enterrées, etc.</p>	<p>Intendance, protection et amélioration de l'habitat, atténuation des menaces</p>	<p>Dans le cadre de partenariats avec des organisations de protection de la nature à l'échelle du bassin versant (OPN en Ontario), le personnel du MPO a fait la promotion de la mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires au moyen de présentations, d'examens de projets et de réunions de chantier avec la communauté agricole, des ingénieurs spécialisés en drainage et la Drainage Superintendents Association of Ontario.</p> <p>L'utilisation de pratiques de gestion exemplaires est également encouragée par des examens de projets et des mesures d'atténuation appliquées à des propriétés rurales, notamment la mise en place de mesures empêchant le bétail d'accéder aux cours d'eau (clôtures), l'installation d'un système d'élimination des eaux usées de laiterie, l'aménagement de zones tampons riveraines, la stabilisation des berges, la création ou l'amélioration de zones humides, la désaffectation de puits, l'amélioration de fosses septiques et le contrôle de l'accumulation de sédiments ou leur rétention afin de prévenir le ruissellement et d'améliorer la qualité de l'eau.</p> <p>Le <a href="#">programme d'encouragement des exploitants agricoles à la protection des espèces en péril</a>, géré par l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario (AASRO), donne des renseignements sur les pratiques de gestion exemplaires en agriculture qui peuvent aider les espèces en péril, comme des informations sur les possibilités de partage des coûts. Les projets réalisés ont permis de protéger et d'améliorer les berges de cours d'eau (par exemple, aménagement de zones tampons riveraines, travaux de contrôle de l'érosion, clôtures d'exclusion pour le bétail) et de restaurer des zones humides. Ce programme est financé par le PIH et le FAEP.</p>	<p>ii, iii</p>	<p><b>AASRO, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, MPO, MEPNP, ONGE, OPN, Ambioterra</b></p>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
		<p>L'Initiative de gérance agroenvironnementale des Grands Lacs, qui cible le bassin du lac Érié et les rives sud-est du lac Huron, a aidé des agriculteurs à adopter des pratiques de gestion exemplaires concernant les structures de contrôle de l'érosion du sol, les cultures de couverture, la gestion des résidus et les zones tampons et d'abri.</p> <p>Le PIH et FAEP appuie les initiatives d'intendance locales menées par les OPN et les ONGE. L'accès à ces programmes de financement s'est traduit par un certain nombre de projets d'amélioration de l'habitat. Par exemple, l'Office de protection de la nature de la région d'Essex a renforcé l'habitat du poisson en améliorant l'habitat riverain, en créant de nouvelles zones humides et en stabilisant les terres érodables et les berges de cours d'eau qui s'érodent activement sur les terres agricoles. L'Office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield a aidé à planter des cultures de couverture et à restaurer des zones humides et des habitats riverains sur divers sites. Ensemble, ces projets améliorent les conditions de qualité de l'eau et l'habitat aquatique du brochet vermiculé, d'autres espèces en péril et d'autres espèces aquatiques associées.</p> <p>Au Québec, Ambioterra a lancé en 2018 un projet de protection et de rétablissement du brochet vermiculé dans 4 affluents du lac Saint-François où le MPO a récemment (2014 à 2016) découvert l'espèce pour la première fois.</p>		
<b>Incitatifs pour la conservation des terres :</b> promouvoir la conservation des terres fragiles où se trouve l'habitat	Intendance, protection et amélioration de l'habitat, atténuation des menaces	En Ontario, des organismes partenaires (OPN et MEPNP) continuent de promouvoir la conservation des terres fragiles par divers programmes de gestion et d'intendance de l'eau et des terres ainsi que des pratiques de gestion exemplaires.	iv, v, vi	<b>PC, MEPNP, MPO, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
du brochet vermiculé dans le cadre du Programme des dons écologiques, de servitudes et d'incitatifs fiscaux (par exemple, le Programme d'encouragement fiscal pour les terres protégées [PEFTP] de l'Ontario).				
<b>Programmes de communication et de sensibilisation existants et futurs</b> : inclure le brochet vermiculé dans les programmes existants et futurs de communication et de sensibilisation pour le rétablissement axé sur l'écosystème et pour les espèces	Sensibilisation et communication	<p>Les activités de sensibilisation que le MPO mène auprès des communautés autochtones, des principaux intervenants et des citoyens canadiens comprennent la diffusion d'information sur le brochet vermiculé, contribuant à faire connaître son statut et la nécessité de le conserver. Par exemple, le MPO a élaboré et diffusé des infographies sur différentes espèces, dont une sur le brochet vermiculé. En raison de la pandémie de COVID-19, la sensibilisation a pris la forme de présentations sur des plateformes de communication en ligne. Le MPO, en collaboration avec des organismes de protection de la nature (OPN), a présenté à des représentants de municipalités, à des consultants et à des entrepreneurs des exposés sur la LEP, les changements apportés à la liste des espèces aquatiques en péril et les possibilités de financement, et a souligné les succès de l'intendance menée par les OPN.</p> <p>L'Office de protection de la nature d'Ausable-Bayfield, avec un financement du PIH et du FAEP, a organisé des séances</p>	iii, iv, v, vi	<b>MPO, MEPNP, OPN, River Institute</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
aquatiques en voie de disparition ou menacées.		d'information communautaires et des programmes pour étudiants afin d'éduquer les collectivités et de mieux faire connaître les espèces en péril dans le bassin versant de la rivière Ausable. En outre, le River Institute a diffusé des messages sur les médias sociaux pour présenter le profil du brochet vermiculé.		
<b>Sensibilisation</b> : promouvoir la sensibilisation des bureaux de planification municipaux, des responsables de la planification et des surintendants du drainage pour qu'ils élaborent et adoptent des pratiques de gestion des terres et des cours d'eau qui minimisent les répercussions sur le brochet vermiculé.	Sensibilisation et communication	<p>Les activités de sensibilisation aux espèces aquatiques en péril menées par le MPO qui comportent des références aux menaces et aux mesures d'atténuation applicables au brochet vermiculé, visent également les employés des services municipaux de travaux publics et de planification, les surintendants des installations de drainage municipales et les ingénieurs spécialisés en drainage. Le MPO a élaboré et diffusé des orientations sur les espèces aquatiques en péril à l'intention des municipalités pour qu'elles les intègrent à la mise à jour de leurs plans officiels.</p> <p>Comme il a déjà été mentionné, le MPO recommande des mesures d'atténuation aux promoteurs. Ces mesures sont tirées du document du MPO intitulé « <a href="#">Updated Review Considerations and Mitigation Guide for Habitat of the Grass Pickerel</a> » (Coker et al. 2021).</p>	ii, iii, iv, v, vi	<b>MEPNP, MPO, OPN</b>
<b>Matériel éducatif sur les espèces d'ésocidés</b> : préparer du matériel éducatif	Sensibilisation et communication	Le MPO a élaboré des feuillets d'information sur le brochet vermiculé comprenant une description générale, de l'information sur la répartition, l'habitat, le cycle vital, l'alimentation et les menaces ainsi que des renseignements sur les espèces semblables (mention des caractéristiques distinctives). Ces feuillets d'information ont été distribués lors d'une série d'activités	ii, iii, iv, v, vi	<b>MPO, MEPNP, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
et le distribuer aux parties intéressées (par exemple, pêcheurs à la ligne, biologistes de la conservation) pour présenter les caractéristiques permettant de distinguer les différentes espèces d'ésocidés (principalement les juvéniles).		de sensibilisation et de salons professionnels et sont accessibles aux propriétaires fonciers des bassins hydrographiques par le biais de l'OPN de leur région. De l'information sur le brochet vermiculé est également disponible dans le <a href="#">Registre public des espèces en péril</a> et sur le <a href="#">site Web des espèces aquatiques en péril du MPO</a> .		
<b>Encourager la conservation des terres fragiles</b> : faire connaître aux propriétaires fonciers les divers incitatifs fiscaux pour les terres protégées (par exemple, le PEFTP [Ontario]) visant à protéger l'habitat du	Sensibilisation et communication	<p>Les OPN et le MEPNP peuvent promouvoir la conservation des terres fragiles (par exemple, les zones humides) au moyen de programmes d'intendance, de gestion des terres et des eaux et d'amélioration de la qualité de l'eau rurale.</p> <p>Le <a href="#">Registre public des espèces en péril</a> du gouvernement du Canada fait la promotion du financement et du soutien pour les espèces en péril. Les programmes de subventions et d'incitatifs sont également promus par le biais de programmes provinciaux, notamment le <a href="#">Programme d'encouragement fiscal pour les forêts aménagées</a> de l'Ontario et le <a href="#">Programme d'encouragement fiscal pour les terres protégées de l'Ontario</a>. En Ontario et au Québec, il existe le <a href="#">Programme des dons écologiques du Canada</a>.</p>	iv, v, vi	<b>MEPNP, MPO, OPN</b>

Mesure de conservation	Catégorie	Description et résultats	Objectifs de gestion	Participants <sup>15</sup>
brochet vermiculé.				

## 4. Conclusion

Dans l'ensemble, les mesures de gestion prises de 2017 à 2022 ont continué d'améliorer la compréhension de la répartition du brochet vermiculé et ont permis de dresser un tableau plus clair de son abondance relative. Des recherches ont identifié des zones humides du lac Érié à restaurer pour assurer la persistance à long terme de l'espèce. Grâce aux évaluations des menaces, on comprend mieux les répercussions de la fragmentation des cours d'eau et des changements climatiques sur le brochet vermiculé, les répercussions des *Phragmites* sur les assemblages de poissons dans les zones humides et l'influence de l'entretien de drains sur l'espèce, ainsi qu'une idée plus nette des mesures nécessaires pour réduire les répercussions négatives. Une compréhension plus approfondie des menaces qui pèsent sur le brochet vermiculé permet d'adopter des mesures d'atténuation plus efficaces. Des exercices de modélisation des populations ont commencé à préciser la quantité d'habitat nécessaire à la persistance à long terme de l'espèce. Ultimement, à mesure que l'on comprendra mieux les exigences en matière d'habitat et la biologie de la reproduction de l'espèce, on pourra produire des estimations plus fiables. De plus, des recherches génomiques récentes examinant la structure des populations de brochets vermiculés au Canada ont identifié 4 groupes géographiques, dont la région de la baie Georgienne et de la rivière Severn, de la rive sud-est du lac Huron, de la péninsule du Niagara et le haut Saint-Laurent (Lujan *et al.* 2022). Ces résultats éclaireront les futures évaluations du COSEPAC sur cette espèce.

Les activités d'intendance ont continué à améliorer l'habitat dans les bassins versants abritant l'espèce. Les organismes de protection de la nature sont des partenaires clés de nombreux projets d'intendance. La création et la restauration de zones humides et de zones riveraines devraient contribuer significativement au bien-être à long terme du brochet vermiculé. Les activités de sensibilisation demeurent une méthode importante pour informer les intervenants et le grand public sur la situation critique des espèces en péril, ainsi que pour faire connaître les programmes conçus pour atténuer les menaces et promouvoir les activités de restauration.

Les plans d'action écosystémiques pour la rivière Sydenham (MPO 2018) et la rivière Ausable (MPO 2020) soutiendront bon nombre des mesures de gestion requises pour la conservation du brochet vermiculé. La conservation et la gestion du brochet vermiculé sont également mises en œuvre dans des zones relevant de Parcs Canada. Cette dernière a publié le « Rapport de mise en œuvre : Plan d'action visant des espèces multiples dans le parc national du Canada des Mille-Îles (2016 à 2021) » (PC 2021) et le « Parc national du Canada de la Pointe-Pelée et les lieux historiques nationaux du Canada du Niagara, 2016 à 2021 : rapport de mise en œuvre plan d'action 2021 » (PC 2022) pour informer le public sur l'état des initiatives de conservation et de gestion dans ces zones.

Ces mesures en cours ou terminées illustrent les progrès réalisés vers le but principal de conserver les populations de brochet vermiculé au Canada. Malgré les progrès susmentionnés, un certain nombre de mesures de conservation n'ont pas encore été mises en œuvre, notamment : des recherches plus concluantes qui permettront d'élaborer un protocole d'échantillonnage et, si possible, d'intégrer ce protocole aux programmes annuels de suivi des communautés de poissons et de l'habitat; des recherches supplémentaires sur les besoins en matière d'habitat à chaque stade biologique; des évaluations plus poussées des menaces, y compris le suivi continu de l'expansion de l'aire de répartition du brochet maillé dans le lac Ontario.

De nouvelles études permettent de détecter le brochet vermiculé à de nouvelles zones, ce qui confirme que notre connaissance de la répartition de l'espèce au Canada est encore incomplète. Il faudrait donc effectuer d'autres échantillonnages en vue de détecter d'autres populations potentiellement non découvertes en Ontario et au Québec. Les futures mesures de mise en œuvre visant à combler ces lacunes dans les connaissances appuieront et éclaireront les efforts de conservation continus déployés pour le brochet vermiculé. On pourra réévaluer la faisabilité du but et des objectifs de gestion à l'aide de renseignements à jour sur la répartition et l'abondance, de même qu'à l'aide de renseignements sur les menaces recueillis depuis la publication du plan de gestion.

## 5. Références

- APC. 2021. Rapport de mise en œuvre : Plan d'action visant des espèces multiples dans le parc national du Canada des Mille-Îles (2016-2021). Série de rapports sur les Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Agence Parcs Canada, Ottawa. v +21 p.
- APC. 2022. Rapport de mise en œuvre : Plan d'action visant des espèces multiples dans le parc national du Canada de la Pointe-Pelée et les lieux historiques nationaux du Canada du Niagara (2016-2021). Série de rapports sur les plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Agence Parcs Canada, Ottawa. v + 29 p.
- Barnucz, J., et D. A. R. Drake. 2021. Mark-recapture sampling for Lake Chubsucker (*Erimyzon sucetta*) and Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*) in L-Lake, Ontario, 2018. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1347: vii + 28 p. (en anglais seulement)
- Barnucz, J., R. C. Gáspárdy, K. Smith, et D. A. R. Drake. 2021. Fish community inventory and mark-recapture sampling of SARA-listed fishes in Point Pelee National Park, Ontario, 2019. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1323: vii + 72 p. (en anglais seulement)
- Barnucz, J., R. C. Gáspárdy, J. E. Colm, et D. A. R. Drake. 2022. Fish Community Assessment and Inventory of SARA-listed Fishes in Point Pelee National Park, Ontario, 2021. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences. Manuscrit en préparation.(en anglais seulement)
- Beauchamp, J., A. L. Boyko, S. Dunn, D. Hardy, P. L. Jarvis, et S. K. Staton. 2012. [Plan de gestion du brochet vermiculé \(\*Esox americanus vermiculatus\*\) au Canada](#), Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, vii + 52 p.
- Coker, G. A., J. E. Colm, D. L. Ming, et N. E. Mandrak. 2021. Updated review considerations and mitigation guide for habitat of the Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*). Canadian Manuscript Report Fisheries Aquatic Sciences 3218: vi + 23 p. (en anglais seulement)
- Colm, J. E., N. E. Mandrak, et B. L. Tufts. 2019. Local habitat features explain the distribution of the imperiled Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*). Canadian Journal of Zoology 97: 479–487. (en anglais seulement)
- Colm, J. E., J. M. Casselman, et N. E. Mandrak. 2020. Age, growth, and population assessment of Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*) in two northern populations. Canadian Journal of Zoology 98: 527-539. (en anglais seulement)
- Colm, J. E., et N. E. Mandrak. 2021. Summary of Grass Pickerel surveys in Beaver Creek Ontario, 2009-2015. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2021/047. v + 120 p. (en anglais seulement)
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2005. [Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le brochet vermiculé, \*Esox americanus vermiculatus\*, au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vi + 32 p.

- COSEPAC. 2014. [Sommaire du statut de l'espèce du COSEPAC sur le brochet vermiculé \(\*Esox americanus vermiculatus\*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxi p.
- Couillard, M. A., J. Boucher, et S. Garceau. 2013. Bilan de l'information disponible sur cinq espèces de poissons à statut précaire au Québec et de l'état d'avancement des activités de rétablissement. [Overview of the information available on five at-risk fish species in Quebec and status of the recovery activities]. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. 58 p. + appendices.
- Croft-White, M. V., E. Budgell, C. Jacobs, S. E. Doka, D. T. Reddick, J. Gardner Costa, et J. D. Midwood. 2021. Fish composition, but not richness or abundance, differ among *Phragmites*, *Typha*, and *Schoenoplectus* zones during a high-water year. *Hydrobiologia* 848: 4945-4963. (en anglais seulement)
- DFO. 2017. Proceedings of the regional science peer review of impacts of agricultural drain maintenance in Beaver Creek on Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*), a fish species at risk: October 4-5, 2016. DFO Science Advisory Secretariat Proceedings Series 2017/027. v + 26 p. (en anglais seulement)
- Drake, D. A. R., comm. pers. 2022. Correspondance par courriel adressée à Joshua Stacey. Décembre 2022. Chercheur scientifique, Pêches et Océans Canada, Burlington, Ontario.
- Finigan, P. A., N. E. Mandrak, et B. L. Tufts. 2018. Large-scale changes in the littoral fish communities of lakes in southeastern Ontario, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 96: 753-759. (en anglais seulement)
- Gardner Costa J., D. T. Reddick, A. G. Wynia, S. E. Doka, C. Jacobs, et J. D. Midwood. 2020. Sampling efficacy of passive gear in the non-native emergent *Phragmites australis* subsp. *australis*. *Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 3197: vi + 27 p. (en anglais seulement)
- Gáspárdy, R. C., J. Barnucz, et D. A. R. Drake. 2020. Nearshore fish community assessment of the upper and lower Niagara River, 2015-2017. *Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 1304: vi + 75 p. (en anglais seulement)
- Glass, W. R., N. A. Rook, E. Ratajczyk, et N. E. Mandrak. 2021. Effect of drain maintenance and reconstruction on the abundance and habitat of Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*) in Beaver Creek, Ontario. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2021/046. iv + 31 p. (en anglais seulement)
- 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: 373–386. (en anglais seulement)
- LeBaron, A., et S. M. Reid. 2023. Targeted sampling for Pugnose Shiner (*Notropis anogenus*) in eastern Lake Ontario coastal wetlands, 2021. *Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences*. (en anglais seulement)

- Lujan N. K., J. E. Colm, Jason T. Weir, F. A. Montgomery, B. P. Noonan, N. R. Lovejoy, et N. E. Mandrak. 2022. Genomic population structure of Grass Pickerel (*Esox americanus vermiculatus*) in Canada: management guidance for an at-risk fish at its northern range limit. *Conservation Genetics*: <https://doi.org/10.1007/s10592-022-01450-w>. (en anglais seulement)
- Malcolm, G. 2015. An objective method to quantify the location criterion used to classify species at risk in Canada. M.Sc. thesis, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Toronto. (en anglais seulement)
- Mandrak, N. E., S. Grafe, A. Lewin, P. Hunter, et T. Heer. 2020. Preliminary assessment of the suitability of Canadian Great Lakes tributaries for Asian carp spawning. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2020/042. iv + 267 p. (en anglais seulement)
- Midwood, J. D., E. Budgell, et D. Reddick. 2020. Application of a fish IBI to coastal wetlands in the St. Clair and Detroit River Areas of Concern. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 3400: vi + 23 p. (en anglais seulement)
- Montgomery, F. A., S. M. Reid, et N. E. Mandrak. 2018. A habitat-based framework to predict the effects of agricultural drain maintenance on imperiled fishes. *Journal of Environmental Management* 206: 1104–1114. (en anglais seulement)
- Montgomery, F., S. M. Reid, et N. E. Mandrak. 2020. Extinction debt of fishes in Great Lakes coastal wetlands. *Biological Conservation* 241: 108386. (en anglais seulement)
- Morrison, B. P., et D. J. Moore. 2017. First occurrence of a juvenile Chain Pickerel (*Esox niger*) in Ontario waters of Lake Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 131: 331–334. (en anglais seulement)
- MPO. 2018. Plan d'action pour la rivière Sydenham au Canada : Une approche écosystémique. Série de plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 41 p.
- MPO. 2020. Plan d'action pour la rivière Ausable du Canada : Une approche écosystémique. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 52 pp.
- MPO. 2021. Répercussions de l'entretien du drain agricole du ruisseau beaver sur le brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*), une espèce en péril. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci.* 2021/024.
- MPO. 2022. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada pour la période de 2012 à 2017. *Loi sur les espèces en péril Série de rapports sur les plans de gestion*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 37 p.
- Reid, S. M., A. LeBaron, J. Soetemans, J. Bershatsky, H. Braun, et F. MacDonald. 2023. Visual-based monitoring (2016 to 2020) of direct impacts to wetland fishes from aerial and ground application of herbicide to control invasive European common reed (*Phragmites australis subsp. australis*). *Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences* Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1362: vi + 18. p.

Ziegler, J. P., J. W. Roy, M. J. Bogard, et D. A. R. Drake. 2021. Predicting warming-induced hypoxic stress for fish in a fragmented river channel using ecosystem metabolism models. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 78 : 1900-1909. (en anglais seulement)

## Annexe A : Liste d'acronymes

AASRO	Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario
ABCA	Ausable Bayfield Conservation Authority
BACI	Before after control impact
CDD	Canadian Distribution Database
CDPNQ	Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec
CLOCA	Central Lake Ontario Conservation Authority
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
EE	Établissements d'enseignement
ERCA	Essex Region Conservation Authority
FAEP	Fonds autochtone pour les espèces en péril
FIEEP	Programme d'intendance des espèces en péril
FNCEAP	Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril
LPRCA	Long Point Region Conservation Authority
LEP	Loi sur les espèces en péril
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MEPNP	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs
MRNFO	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts Ontario
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
OALA	Ontario Aboriginal Lands Association
OFNEDA	Ontario First Nations Economic Development Association
OPN	Organismes de protection de la nature
PC	Parcs Canada
PEFTP	Programme d'encouragement fiscal pour les terres protégées
PIH	Programme d'intendance de l'habitat
RNF	Réserve nationale de faune
ROM	Musée royal de l'Ontario
RRCA	Raisin Region Conservation Authority
RSI	Réseau de suivi ichtyologique
SCRCA	St. Clair Region Conservation Authority
UTRCA	Upper Thames River Conservation Authority
NWA	Long Point National Wildlife Area