

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*), populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, au Canada

Méné à grandes écailles



2025

Référence recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2025. Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*), populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 55 p.

Pour télécharger le présent programme de rétablissement 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 la 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
“Recovery Strategy and Action Plan for the Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*), Great Lakes – Upper St. Lawrence populations, in Canada”

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre des Pêches, 2025.
Tous droits réservés.
ISBN 978-0-660-74289-2
N° de catalogue En3-4/372-2024F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception de l'illustration de la couverture) peut être utilisé sans autorisation, 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'adopter une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP], les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration des programmes de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le [Registre public des espèces en péril](#), et tous les cinq ans par la suite, jusqu'à ce que le programme de rétablissement ne soit plus requis en vertu de la LEP ou que le rétablissement de l'espèce ne soit plus réalisable.

Le présent document a été préparé pour satisfaire aux exigences de la LEP en ce qui a trait aux programmes de rétablissement et aux plans d'action. Par conséquent, il fournit tant l'orientation stratégique pour le rétablissement de l'espèce, y compris les objectifs en matière de population et de répartition, que les mesures de rétablissement plus détaillées qui appuient cette orientation stratégique, et il précise ce qui doit être fait pour atteindre ces objectifs. En vertu de la LEP, un plan d'action doit également inclure une évaluation des coûts socio-économiques associés à sa mise en œuvre et des avantages en découlant. Il importe de souligner que la définition des objectifs en matière de population et de répartition ainsi que la désignation de l'habitat essentiel constituent des exercices scientifiques et que les facteurs socio-économiques n'ont pas été pris en considération lors de leur réalisation. Seules les mesures de rétablissement détaillées font l'objet d'une évaluation des coûts socio-économiques (c'est-à-dire, la section portant sur le plan d'action).

La ministre de Pêches et Océans Canada (MPO) est le ministre compétent en vertu de la LEP à l'égard du méné à grandes écailles et a élaboré le présent programme de rétablissement et plan d'action, conformément aux articles 37 et 47 de la LEP. Pour l'élaboration de ce programme de rétablissement et plan d'action, le ministre compétent a tenu compte, conformément à l'article 38 de la LEP, de l'engagement qu'a pris le gouvernement du Canada de conserver la diversité biologique et de respecter le principe selon lequel, s'il existe une menace d'atteinte grave ou irréversible à une espèce inscrite, le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour prévenir sa disparition ou son déclin. Dans la mesure du possible, le présent programme de rétablissement et plan d'action a été préparé en collaboration avec la province de l'Ontario, en vertu des paragraphes 39(1) et 48(1) de la LEP.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des orientations formulées dans le présent programme de rétablissement et plan d'action. Cette réussite ne pourra pas reposer seulement le MPO, 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 ce programme de rétablissement et plan d'action, et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien du méné à grandes écailles et de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre du présent programme de rétablissement et plan d'action est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et organisations participantes.

Remerciements

Le présent programme de rétablissement et plan d'action a été préparé par A. Boyko et P. Jarvis au nom de Pêches et Océans Canada (MPO). Le MPO tient à remercier les organisations suivantes pour leur appui lors de l'élaboration de ce programme de rétablissement et plan d'action : le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) et le ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO). En outre, les personnes suivantes ont offert leur appui dans le cadre de l'examen, de l'élaboration ou de la mise à jour du présent document : Patrick Kočovský (United States Geological Survey), Scott Reid (MRNO), Doug Watkinson (MPO), Andy Cook (MRNO), Fiona McGuinness (MEPPO) et Michael Thorn (MRNO). Andrew Geraghty (MPO) et Andrew Doolittle (DFO) a produit les cartes.

Sommaire

Le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*) a été inscrit en tant qu'espèce préoccupante à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003. En 2012, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a séparé les ménés à grandes écailles en deux unités désignables (UD) : les populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (en voie de disparition), et les populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (non en péril). Par la suite, l'UD des populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent a été inscrite en tant qu'espèce en voie de disparition sur la liste de la LEP en 2019, mais l'UD des populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson n'y a pas été inscrite. Le « Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*), populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, au Canada » fait partie d'une série de documents consacrés à cette espèce qui devraient être pris en considération ensemble, notamment le rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC 2012) et l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement (MPO 2013). Le rétablissement du méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) est déterminé comme étant réalisable du point de vue biologique et technique.

Le méné à grandes écailles est un méné robuste; selon les observations, sa longueur totale peut atteindre 232 mm. Son dos est vert gris pâle, ses flancs sont argent et son ventre est blanc argenté. Dans les endroits où il est commun, ce méné peut représenter une source de nourriture importante pour des poissons ciblés par les pêches commerciale et récréative. Au Canada, il est présent dans des cours d'eau de taille moyenne à grande caractérisés par des courants modérés, ainsi que dans de grands lacs. Les populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent sont présentes à l'extrémité sud du lac Huron, dans le lac Sainte-Claire et dans le lac Érié. À l'heure actuelle, dans les Grands Lacs, le méné à grandes écailles n'est observé régulièrement que dans le bassin ouest et, dans une moindre mesure, dans le bassin central du lac Érié.

Les principales menaces qui pèsent sur l'espèce, décrites à la section 5, sont les suivantes : l'altération et la perte d'habitat; la charge en éléments nutritifs; la turbidité et la charge en sédiments; les contaminants et les substances toxiques; les espèces envahissantes.

Voici les objectifs en matière de population et de répartition (section 6) pour le méné à grandes écailles.

- Objectif en matière de population à long terme : Pour les localités où les populations sont peu abondantes ou pour lesquelles il existe peu de données (c'est-à-dire, les eaux canadiennes du lac Sainte-Claire et le bassin central du lac Érié), l'objectif à long terme est de s'assurer que toutes les populations existantes montrent des signes de reproduction et de recrutement, et que l'abondance est stable ou à la hausse. Dans le bassin ouest du lac Érié, il serait possible d'établir un objectif quantitatif. Pour assurer la viabilité du méné à grandes écailles dans les eaux canadiennes du bassin ouest du lac Érié, l'objectif en matière de population à long terme est de veiller à ce qu'il y ait une probabilité supérieure à 75 % que la médiane de l'abondance de la population dépasse 444 000 adultes (ou > 2,89 individus/hectare) et que la trajectoire de la population soit stable ou à la hausse pendant au moins trois générations (~7 ans)

- Objectif en matière de répartition à long terme : Assurer la persistance de l'espèce dans les bassins hydrographiques qu'elle occupe actuellement (c'est-à-dire, le lac Sainte-Claire et les bassins ouest et central du lac Érié)

Les stratégies générales à adopter pour répondre aux menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce, de même que les approches de gestion et de recherche nécessaires à l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition sont décrites à la section 7.

L'habitat essentiel du méné à grandes écailles est désigné dans la mesure du possible, sur la base de la meilleure information accessible. Les éléments nécessaires pour assurer les fonctions du cycle vital de l'espèce et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont également précisés. Le présent programme de rétablissement et plan d'action désigne l'habitat essentiel du méné à grandes écailles comme étant le bassin ouest du lac Érié (section 8.1). La protection de l'habitat essentiel de l'espèce contre la destruction devrait prendre la forme d'un arrêté visant la protection de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquera l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné.

Le présent programme de rétablissement et plan d'action exempte des interdictions de la LEP les prises accessoires de ménés à grandes écailles durant les activités de pêche commerciale ciblant d'autres espèces.

Dans le présent document, la section portant sur le plan d'action expose en détail la planification du rétablissement à l'appui des orientations stratégiques énoncées dans la section consacrée au programme de rétablissement. Le plan d'action décrit ce qui doit être fait pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, y compris les mesures à prendre pour lutter contre les menaces et assurer un suivi du rétablissement de l'espèce, ainsi que les mesures requises pour protéger son habitat essentiel. Une évaluation des coûts socio-économiques associés à la mise en œuvre du plan d'action est également évaluée.

Résumé du caractère réalisable du rétablissement

On pense que le rétablissement du méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) est réalisable du point de vue biologique et technique.

1. Des individus de l'espèce sauvage capables de se reproduire sont disponibles maintenant ou le seront dans un avenir prévisible pour maintenir la population ou augmenter son abondance.

Oui. Des populations capables de se reproduire sont actuellement présentes dans le bassin ouest du lac Érié; elles pourraient assurer la croissance naturelle de l'espèce et être utilisées à des fins d'ensemencement ou de propagation artificielle, au besoin.

2. De l'habitat convenable suffisant est disponible pour soutenir l'espèce, ou pourrait être rendu disponible par des activités de gestion ou de remise en état de l'habitat.

Oui. De l'habitat convenable existe à diverses localités abritant des populations existantes (par exemple, le bassin ouest et, dans une moindre mesure, le bassin central du lac Érié). Aux localités abritant des populations en déclin, de l'habitat convenable pourrait devenir disponible grâce aux activités de remise en état de l'habitat en cours et proposées. Par exemple, l'amélioration de la qualité de l'eau et de la gestion de l'habitat (par l'entremise de mesure d'intendance et des meilleures pratiques de gestion) pourrait améliorer et accroître la superficie d'habitat convenable.

3. Les principales menaces pesant sur l'espèce ou son habitat peuvent être évitées ou atténuées.

Oui. Les menaces qui pourraient représenter un risque important pour le méné à grandes écailles, comme l'altération et la perte d'habitat, la sédimentation, ainsi que la charge en contaminants et en éléments nutritifs, peuvent être atténuées grâce aux techniques de rétablissement proposées. Des activités de remise en état et d'atténuation sont en cours dans une grande partie de l'aire de répartition de l'espèce. Il sera plus difficile de prendre des mesures à l'égard de la menace posée par les espèces aquatiques envahissantes.

4. Des techniques de rétablissement existent pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition ou leur élaboration peut être prévue dans un délai raisonnable.

Oui. Les techniques visant à réduire les menaces décrites (par exemple, les meilleures pratiques de gestion) et à remettre en état l'habitat sont bien connues et se sont révélées efficaces. Au besoin, la réintroduction de l'espèce peut être réalisable grâce à l'élevage en captivité ou à l'ensemencement. Même si aucune étude sur l'élevage en captivité du méné à grandes écailles n'a été publiée, les techniques en question ont fonctionné pour d'autres leuciscinés d'eau douce (par exemple, DeMarais et Minckley 1993).

1 Introduction

Le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*; Kirtland 1845), populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent (ci-après appelé « méné à grandes écailles »), a été inscrit en tant qu'espèce en voie de disparition à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2019.

Le « Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*), populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, au Canada » fait partie d'une série de documents consacrés à l'espèce qui devraient être pris en considération ensemble, notamment le rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ([COSEPAC 2012](#)) et l'avis scientifique sur l'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) ([Pêches et Océans Canada \[MPO\] 2013](#)). Un programme de rétablissement est un document de planification qui identifie ce qui doit être réalisé pour arrêter ou inverser le déclin d'une espèce. Il établit des objectifs et indique les principaux champs des activités à entreprendre. Un plan d'action présente de façon détaillée la planification du rétablissement à l'appui de l'orientation stratégique établie dans le programme de rétablissement de l'espèce. L'établissement d'un plan d'action pour le rétablissement d'une espèce en péril est un processus itératif. Ainsi, le calendrier de mise en œuvre (tableaux 4 à 6) présenté dans le présent programme de rétablissement et plan d'action pourrait faire l'objet de modifications dans le futur selon les progrès réalisés en vue du rétablissement de l'espèce.

L'EPR est un processus entrepris par la Direction des sciences de MPO dans le but de fournir l'information et les avis scientifiques nécessaires à la mise en œuvre de la LEP en s'appuyant sur la meilleure information scientifique accessible, l'analyse et la modélisation des données ainsi que des opinions d'experts. Le résultat de ce processus permet d'étayer bon nombre de sections du programme de rétablissement et plan d'action. Pour obtenir de plus amples renseignements, au-delà de ce qui est présenté dans le présent programme de rétablissement et plan d'action, veuillez consulter le rapport de situation du COSEPAC et l'avis scientifique découlant de l'EPR.

2 Évaluation de l'espèce par le COSEPAC

Date de l'évaluation : Mai 2012

Nom commun (population) : Méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent)

Nom scientifique : *Macrhybopsis storeriana*

Statut : En voie de disparition

Justification de la désignation : Ce poisson de petite taille est indigène des Grands Lacs centraux et a une petite aire de répartition au Canada. Son abondance a connu un important déclin au cours des dix dernières années. De plus, la plus longue série de périodes consécutives comportant les plus faibles taux d'abondance a été observée au cours des cinq dernières années. L'espèce est évaluée comme faisant face à un risque élevé de disparition du pays à cause de plusieurs menaces, incluant la dégradation de l'habitat, la compétition avec des espèces exotiques envahissantes et les changements climatiques. L'espèce est considérée en péril dans plusieurs états limitrophes, incluant le Michigan et l'État de New York.

Présence au Canada : Ontario

Historique du statut selon le COSEPAC : L'espèce a été considérée comme une unité et a été désignée « préoccupante » en avril 1985. Réexamen et confirmation du statut en mai 2001. Division en populations en mai 2012. L'unité « populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent » a été désignée « en voie de disparition » en mai 2012.

3 Information sur la situation de l'espèce

Tableau 1. Résumé de la protection actuelle et des autres désignations attribuées au méné à grandes écailles.

Administration	Autorité responsable/ organisation	Année(s) d'évaluation/ d'inscription	Statut/description	Niveau de désignation
Ontario	NatureServe	2011	S2 : En péril	Population
Ontario	Comité de détermination du statut des espèces en péril en Ontario (CDSEPO)	2012	Menacée	Population
Ontario	<i>Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition</i> de l'Ontario	2013	Menacée	Population
Canada	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC)	2012	En voie de disparition	Population
Canada	NatureServe	2015	N5 : Non en péril	Espèce
Canada	<i>Loi sur les espèces en péril</i> (LEP)	2019	En voie de disparition	Population
États-Unis ¹	NatureServe	1996	N5 : Non en péril	Espèce

¹ Voir [NatureServe 2019](#) (en anglais seulement) pour les désignations propres à chaque État.

Administration	Autorité responsable/ organisation	Année(s) d'évaluation/ d'inscription	Statut/description	Niveau de désignation
Échelle internationale	Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)	2012	Préoccupation mineure	Espèce
Échelle internationale	NatureServe	2015	G5 : Non en péril	Espèce

Depuis son inscription à titre d'espèce en voie de disparition, le méné à grandes écailles est protégé partout où il se trouve au Canada par l'article 32 de la LEP :

« Il est interdit de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre. »
[paragraphe 32(1)]

« Il est interdit de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre ou d'échanger un individu – notamment partie d'un individu ou produit qui en provient – d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée. »
[paragraphe 32(2)]

En vertu de l'article 73 de la LEP, le ministre compétent peut conclure avec une personne un accord l'autorisant à exercer une activité touchant une espèce sauvage inscrite, tout élément de son habitat essentiel ou la résidence de ses individus, ou lui délivrer un permis à cet effet, tant que cette activité ne compromette pas la survie ou le rétablissement de l'espèce.

4 Information sur l'espèce

4.1 Description de l'espèce

Le méné à grandes écailles est un méné robuste; selon les observations, sa longueur totale peut atteindre 232 mm (Cook, comm. pers. 2022). Les espèces du genre *Macrhybopsis* affichent les caractéristiques suivantes : un barbillon mince situé à l'extrémité de l'os maxillaire (coin de la mâchoire supérieure); une bouche subterminale de taille moyenne; un museau qui fait saillie au-dessus de la bouche; moins de 50 écailles dans la bande latérale (Scott et Crossman 1998; Stewart et Watkinson 2004; Holm et al. 2009).

Le méné à grandes écailles se distingue des autres espèces appartenant au même genre par ses grands yeux situés sur la moitié supérieure de la tête, son museau court, ses flancs argentés dépourvus de marques, et la position de sa nageoire dorsale, devant celle des nageoires pelviennes (Pflieger 1997; Werner 2004; Page et Burr 2011). Son dos est vert gris pâle, ses flancs sont argent et son ventre est blanc argenté. Les individus affichent habituellement une bande latérale sombre. La nageoire caudale est légèrement pigmentée, sauf les trois ou quatre rayons inférieurs, qui sont complètement blancs et dépourvus de pigments (Scott et Crossman 1998).



Figure 1. Méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*).
Photo : E. Holm, Musée royal de l'Ontario.

On peut confondre le méné à grandes écailles avec des queues à tache noire (*Notropis hudsonius*) de grande taille et d'autres espèces du genre *Nocomis*. Il se distingue de la queue à tache noire par la présence d'un barbillon terminal et par son museau qui fait davantage saillie au-dessus de la bouche que celui des espèces du genre *Nocomis*. De plus, les espèces du genre *Nocomis* ont des yeux plus petits que ceux du méné à grandes écailles, et leur corps est plus pigmenté et n'est habituellement pas argenté (Holm et al. 2009).

Le méné à grandes écailles est le seul membre du genre *Macrhybopsis* au Canada. Les individus des populations des Grands Lacs sont des formes lacustres qui sont morphologiquement distinctes des formes fluviales présentes dans la plupart de l'aire de répartition de l'espèce (COSEPAC 2012). Les populations des bassins hydrographiques des Grands Lacs et du lac Winnipeg sont géographiquement isolées de la majorité des autres populations de ménés à grandes écailles, qui vivent dans le bassin hydrographique du Mississippi. Des chercheurs menant des travaux récents sur la variation génétique parmi des populations de ménés à grandes écailles (rivières Assiniboine, Ohio, Missouri et Wabash, fleuve Mississippi et lac Érié) ont découvert que les individus de la population du lac Érié possèdent quatre haplotypes² du cytochrome b qui ne sont pas présents chez les individus d'autres emplacements, ce qui indique que cette population est distincte (Elbassiouny et al. 2023).

4.2 Population et répartition de l'espèce

Abondance des populations et aire de répartition à l'échelle mondiale (figure 2) : La présente section a été adaptée d'après les renseignements du COSEPAC (2012). L'aire de répartition du méné à grandes écailles s'étend depuis le lac Winnipeg et le sud du bassin des Grands Lacs jusqu'au golfe du Mexique, au sud. Dans le bassin des Grands Lacs, l'espèce n'est présente que dans le lac Érié, le lac Sainte-Claire, la partie située à l'extrême sud du lac Huron et possiblement la rivière Thames. Dans le bassin hydrographique du lac Winnipeg, elle est présente dans le sud du lac Winnipeg et dans les bassins des rivières Assiniboine et Rouge au Manitoba, dans le Dakota du Nord et au Minnesota. Aux États-Unis, le méné à grandes écailles est présent dans le réseau fluvial du Mississippi, depuis le Minnesota jusqu'au golfe du Mexique, au sud. Dans la partie nord de son aire de répartition dans le bassin du Mississippi, le méné à grandes écailles est observé depuis le Nebraska jusqu'à l'État de New York et, dans

² Ensemble de variantes de l'ADN le long d'un seul chromosome qui tendent à être héritées ensemble.

son aire de répartition située sur la côte du golfe, il est présent depuis le bassin de la baie Mobile jusqu'au bassin hydrographique du lac Pontchartrain. Il existe également une population isolée dans le bassin hydrographique du fleuve Brazos, au Texas.

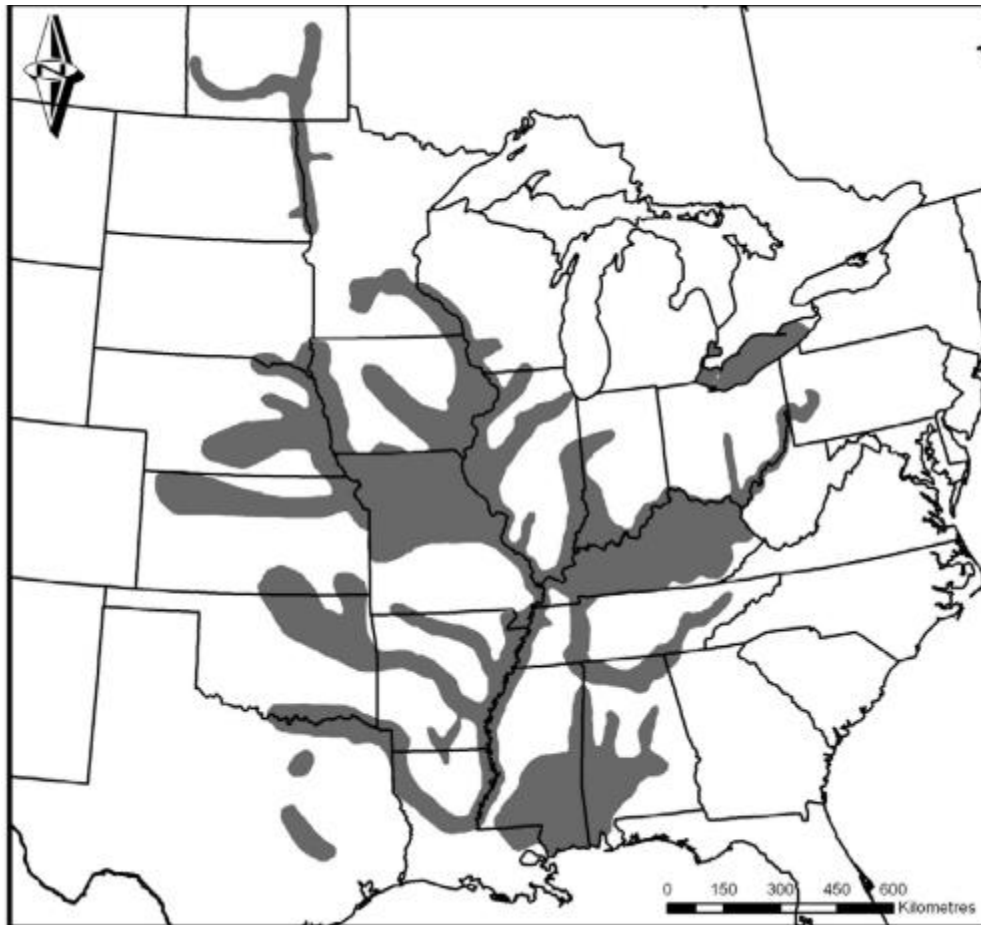


Figure 2. Aire de répartition mondiale du méné à grandes écailles (COSEPAC 2012) (utilisation autorisée).

Abondance des populations et aire de répartition à l'échelle du Canada : Au Canada, on a divisé les ménés à grandes écailles en deux unités désignables (UD) : les populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, et les populations de la rivière Saskatchewan et du fleuve Nelson (voir COSEPAC 2012). La séparation des populations canadiennes en deux UD était principalement fondée sur leur occurrence dans deux zones biogéographiques distinctes; ces populations pourraient aussi être différentes sur le plan génétique ou morphologique, mais ces variations possibles n'ont pas été analysées. Le contenu du présent programme de rétablissement et plan d'action s'applique uniquement à l'UD des populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent, qui comprend les lacs Huron, Sainte-Claire et Érié (figure 3).

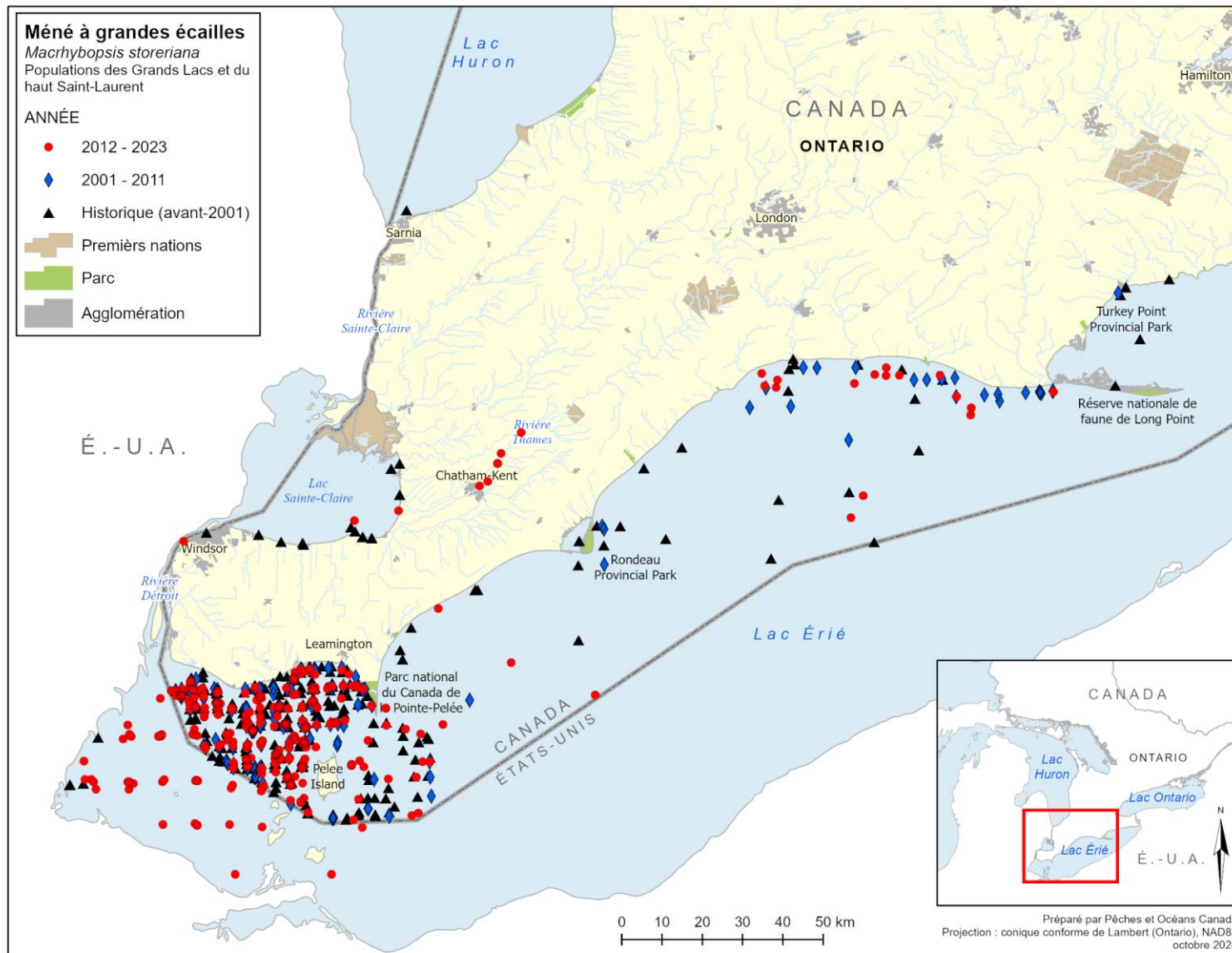


Figure 3. Aire de répartition du menés à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent) au Canada. Il est à noter que les données relatives aux États-Unis sont incomplètes.

En Ontario, l'espèce est le plus souvent observée dans le bassin ouest du lac Érié; des densités relativement élevées ont été signalées près de l'île Pelée et de l'embouchure de la rivière Détroit (MPO, données inédites). On a capturé un nombre moyen d'individus dans le bassin central et on a seulement consigné un petit nombre de captures effectuées dans le bassin est par le passé (la même tendance existe dans les eaux états-uniennes) (figure 3). Une population assez importante semble avoir existé dans le lac Sainte-Claire, mais une seule localité à l'extrémité sud du lac Huron semble avoir déjà abrité des menés à grandes écailles. Des échantillonnages antérieurs ont révélé des fluctuations extrêmes dans les données du lac Sainte-Claire et plus particulièrement dans celles du bassin ouest du lac Érié. Même si la tendance de fluctuations extrêmes a été observée chez d'autres espèces fourragères (voir Lake Erie Forage Task Group 2020), elle pourrait avoir été amplifiée par des changements écologiques anthropiques au sein de ces réseaux hydrographiques (par exemple, dégradation de la qualité de l'eau et espèces envahissantes).

Bassin ouest du lac Érié : Un déclin important de l'abondance du mené à grandes écailles a commencé au début des années 1950; les données sur l'abondance semblent être restées relativement faibles jusque dans les années 1990 (COSEPAC 2012; McCulloch et al. 2013; MPO, données inédites). Le nombre de menés à grandes écailles a considérablement augmenté à la fin des années 1990, mais un déclin de l'abondance est survenu pendant les années 2000 (van der Lee et Koops 2022). On a récemment observé des signes d'une hausse de l'abondance; les données de 2020 indiquent que l'abondance relative des individus d'âge 1+ est restée élevée (9 menés/ha, ce qui est supérieur à la moyenne sur 10 ans de 1,9 mené/ha) et que l'abondance des individus d'âge 0 est à son plus haut niveau depuis 1999 (Lake Erie Forage Task Group 2021). Une tendance semblable a été observée dans les eaux états-uniennes (par exemple, Ohio Department of Natural Resources - Division of Wildlife [ODNR-DOW] 2019; United States Geological Survey [USGS] 2019b). Van der Lee et Koops (2022) ont récemment modélisé la trajectoire de la population de menés à grandes écailles du bassin ouest du lac Érié grâce à des données de relevés au chalut de fond. La modélisation indique que la population est en hausse depuis 2013, à un taux de croissance de 1,3 à 1,8 par année; les estimations médianes de l'abondance varient de 152 064 à 1 856 725 menés (ces estimations diffèrent selon les relevés en raison de différences relatives à la capturabilité et à d'autres facteurs) (van der Lee et Koops 2022).

Les estimations de l'abondance absolue du mené à grandes écailles ont été générées à partir des données normalisées du relevé au chalut interorganisationnel (effectué par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario [MRNO] et ODNR-DOW); les premières données ont été recueillies dans le bassin ouest du lac Érié en 1988 (figure 4). Ces données, qui sont associées à des sites canadiens et états-uniens, indiquent que l'abondance du mené à grandes écailles a connu d'importantes fluctuations (par exemple, MRNO 2016; ODNR-DOW 2019). La figure 5 montre l'ampleur des fluctuations des taux de prises regroupés pour tous les sites canadiens du bassin ouest du lac Érié. En observant les tendances, il est difficile de distinguer les contributions de processus anthropiques par rapport à celles de processus naturels. Pour y arriver, il faudra mieux comprendre le cycle vital du mené à grandes écailles ainsi que les menaces pesant sur sa persistance. Le USGS dispose d'un programme de suivi qui comprend des relevés au chalut menés fréquemment dans le bassin ouest du lac Érié (il comprend des stations dans les eaux canadiennes). Ces relevés ont aussi indiqué peu de prises de menés à grandes écailles au début des années 2000 (USGS 2019b; MPO, données inédites). Le plus long relevé au chalut connu mené dans le lac Érié de façon continue est le programme d'échantillonnage de la station biologique East Harbor (Ohio) du USGS (1961 à 2011). Dans la série de données du programme d'échantillonnage de la station East Harbor du USGS, la

période de cinq années consécutives associée à la plus faible moyenne de captures par unité d'effort s'échelonne de 1973 à 1977 (USGS Lake Erie Biological Station 2016).

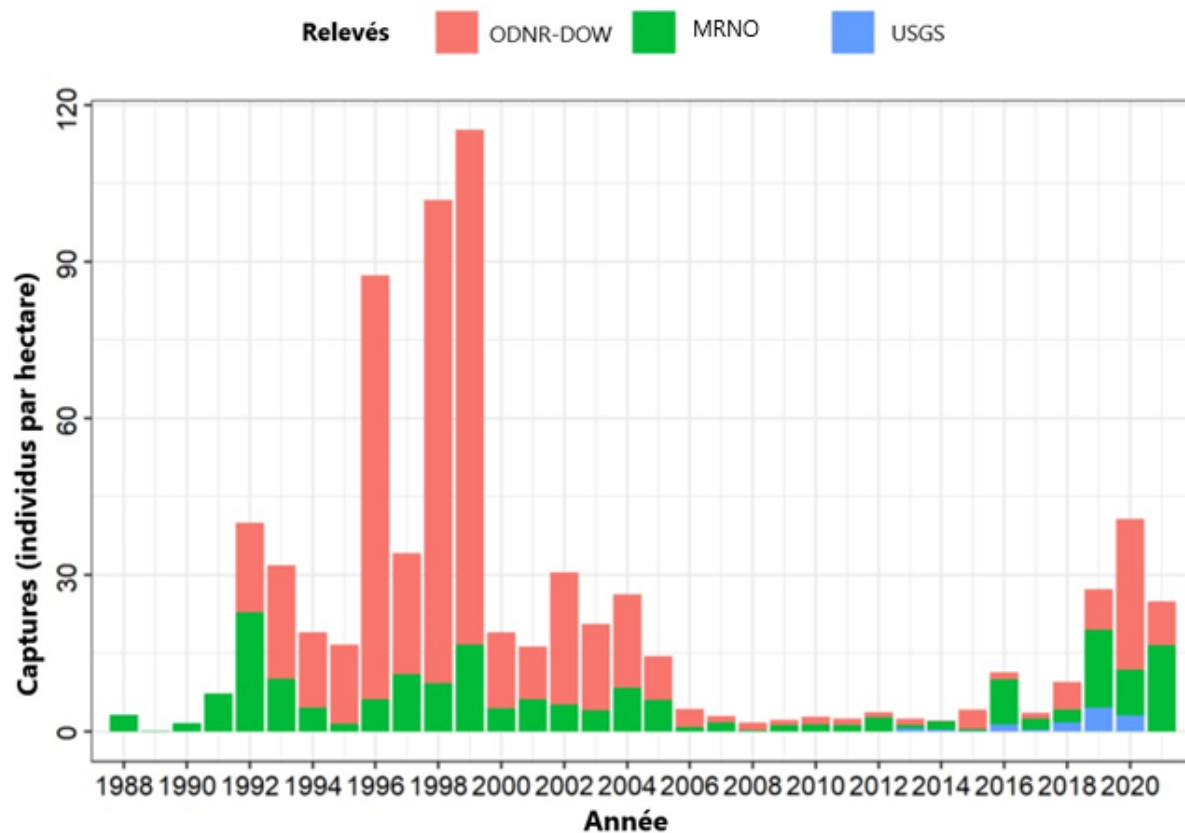


Figure 4. Captures de ménés à grandes écailles issues du relevé au chalut interorganisationnel mené dans le bassin ouest du lac Érié, de 1988 à 2021 (eaux états-uniennes et canadiennes).

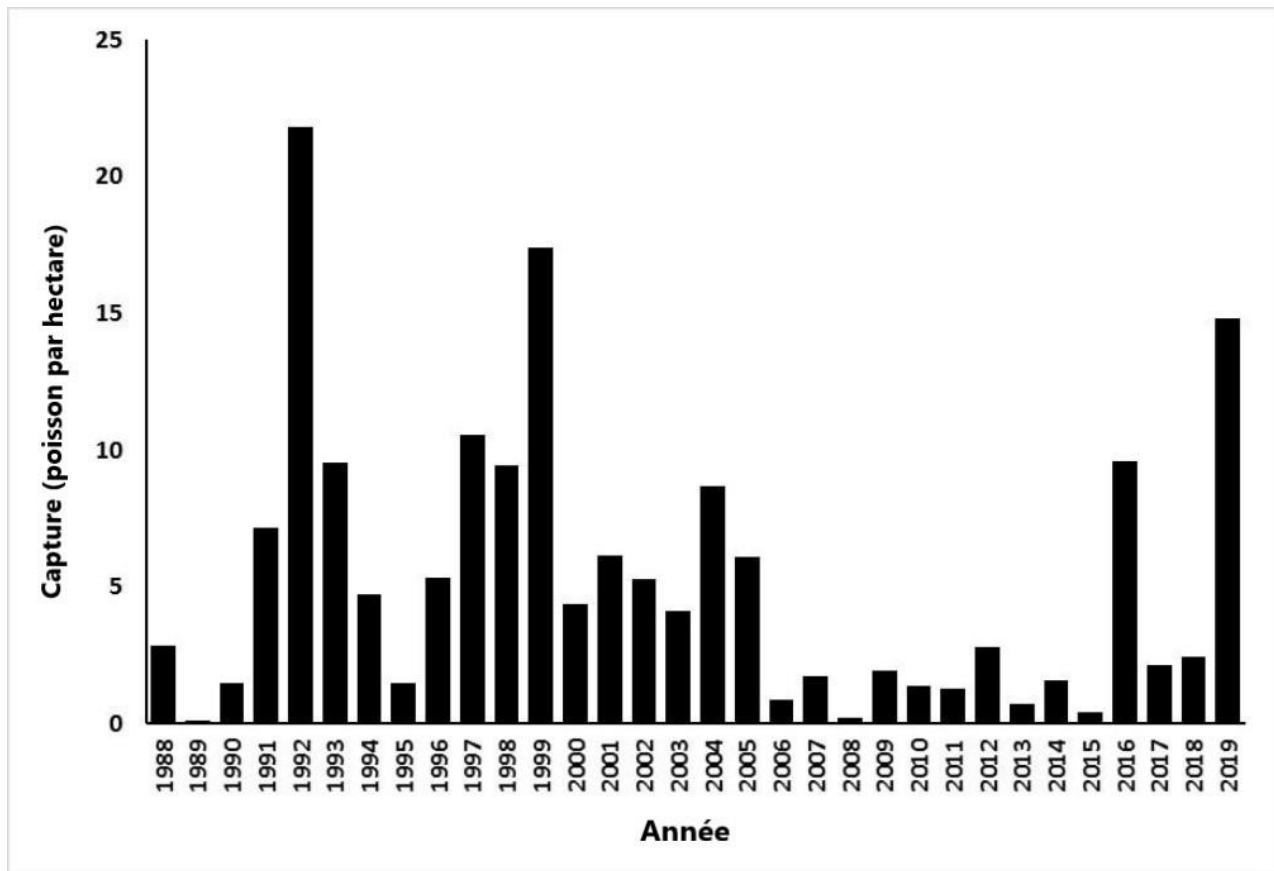


Figure 5. Estimations de l'abondance relative du méné à grandes écailles (individus par hectare) dans les eaux canadiennes générées à partir des données du relevé au chalut interorganisationnel mené dans le bassin ouest du lac Érié (de MRNO 2016, 2019a).

Des ménés à grandes écailles sont aussi régulièrement capturés dans le cadre du relevé annuel au filet maillant mené par le MRNO en partenariat avec la Ontario Commercial Fisheries' Association, qui a commencé dans le lac Érié en 1989. Les données du relevé au filet maillant relatives au bassin ouest (MRNO 2016, 2019a, données inédites) montrent une tendance relative à l'abondance du méné à grandes écailles qui est semblable à celle découlant des données de relevés au chalut; les données récentes du relevé au filet maillant indiquent une hausse de l'abondance de l'espèce. En 2021, un nombre record de ménés à grandes écailles ont été capturés (406 individus) (MRNO, données inédites).

Bassins central et est du lac Érié : Dans le bassin central, le méné à grandes écailles possède une vaste aire de répartition, mais on observe relativement peu d'individus et les observations sont rares. À titre d'exemple, seulement 56 ménés à grandes écailles ont été capturés entre 2001 et 2015 lors du relevé au filet maillant mené en partenariat dans le bassin central (MRNO, données inédites), et un seul individu a été capturé entre 2016 et 2021 dans le cadre de relevés au chalut de fond (Blore, comm. pers. 2021). Même si les récentes données de relevés au filet maillant (2017 à 2021) sont relativement élevées (39 individus détectés dans le bassin central, dont 14 en 2021) (MRNO, données inédites), les captures demeurent généralement faibles par rapport à celles du bassin ouest.

Dans le bassin est du lac Érié, l'espèce n'a pas été capturée depuis la détection d'un seul individu en 2001 (MRNO, données inédites).

Malgré le nombre relativement élevé d'individus observés dans le bassin central, l'espèce n'a jamais été capturée en grands nombres dans les bassins central et est du lac Érié, même pendant les périodes de forte abondance dans le bassin ouest, ce qui indique que les conditions de l'habitat ne sont pas convenables pour l'espèce ou sont moins convenables que dans le bassin ouest.

Lac Sainte-Claire : Par le passé, le méné à grandes écailles a été capturé près des rives sud et est du lac Sainte-Claire; des captures relativement nombreuses ont été effectuées à la fin des années 1970 et au début des années 1980 (MPO, données inédites). Toutefois, les activités d'échantillonnage menées de 1995 à 2022 ont seulement permis de capturer deux ménés; un individu a été capturé durant des activités de relevé à la seine de plage en 2014 (MPO, données inédites) et l'autre individu a été capturé par le MRNO lors d'un échantillonnage au filet maillant visant à évaluer les communautés de poissons (MRNO, données inédites). La dynamique de la population de ménés à grandes écailles dans le lac Sainte-Claire est mal comprise en raison de l'absence d'un programme d'échantillonnage uniforme (un programme de relevé au chalut à l'échelle du lac s'est terminé en 1984, et les données proviennent désormais d'enquêtes au filet verveux réalisées tous les cinq ans environ). Néanmoins, les données disponibles indiquent un déclin de la population.

En 2015, les relevés au chalut menés dans le cours inférieur de la rivière Thames, en amont de Chatham (une zone qui n'a pas été beaucoup échantillonnée), ont permis de capturer un individu (MPO, données inédites), ce qui correspond à la première détection de l'espèce dans cette rivière. En 2018, un autre individu a été capturé à l'aide d'un filet maillant, près de l'endroit où le premier individu avait été capturé en 2015, dans le cadre d'une étude de comparaison des engins de pêche menée par le MRNO (MRNO 2019a). Six autres spécimens ont été capturés entre 2023 et 2024, par le biais de la pêche à la ligne, à des endroits situés en amont et en aval des enregistrements précédents (MPO, données inédites). Toutefois, on ne sait pas si ces individus ont migré à partir du lac Sainte-Claire ou si une population distincte existe dans la rivière Thames.

En 2022, un pêcheur a capturé un seul méné à grandes écailles du côté canadien de la rivière Détroit, près du pont Ambassador (MPO, données inédites). Il s'agit de la première mention confirmée de l'espèce dans la rivière Détroit du côté canadien. On ne sait pas s'il existe une population dans la rivière Détroit ou si le spécimen est un migrant du lac Sainte-Claire ou du lac Érié.

Lac Huron : En 1983, deux ménés à grandes écailles ont été capturés dans un filet-trappe utilisé pour la pêche commerciale à l'extrémité sud du lac Huron, près de Sarnia (McCulloch et al. 2013). Il n'existe aucune autre mention de l'espèce dans le lac Huron.

Le déclin apparent du méné à grandes écailles dans le bassin ouest du lac Érié (et probablement dans le lac Sainte-Claire) est la raison principale expliquant la décision du COSEPAC de changer le statut de l'espèce de « préoccupante » à « en voie de disparition » en 2012. Young et Koops (2013) ont calculé un déclin annuel moyen de 20 % des ménés à grandes écailles dans le bassin ouest du lac Érié (de 2000 à 2012). Le taux de déclin a diminué au fil du temps, ce qui indique que la population pourrait s'être stabilisée. La modélisation effectuée par van der Lee et Koops (2022) indique que l'abondance du méné à grandes écailles dans le bassin ouest augmente depuis 2013.

De plus amples renseignements sur l'historique d'échantillonnage figurent dans les documents relatifs à l'EPR (McCulloch et al. 2013; MPO 2013), le rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC 2012) et van der Lee et Koops (2022).

Évaluation de la population : En utilisant les données et les renseignements disponibles au moment de l'évaluation, McCulloch et al. (2013) ont examiné l'état des populations de menés à grandes écailles en Ontario (tableau 2)³. Les résultats de cette évaluation indiquent que les populations de l'espèce dans les lacs Érié et Sainte-Claire étaient associées à un mauvais état de la population. Toutefois, des données récentes provenant du bassin ouest ainsi qu'une modélisation effectuée par van der Lee et Koops (2022) indiquent que l'état de la population, du moins pour le bassin ouest, s'est amélioré depuis la publication de l'EPR et pourrait ne plus être considéré « mauvais » (voir les figures 6 et 7, à titre d'exemple).

On ne sait pas si l'état des populations qui se trouvent dans les autres localités s'est amélioré depuis 2013. La population de la rivière Thames ne figure pas dans le tableau sur l'état des populations parce que l'espèce a seulement été découverte à cet endroit en 2015, après la réalisation de l'EPR. À l'heure actuelle, on ne sait pas si une population distincte existe dans la rivière Thames ou si les individus observés en 2015, 2018, et en 2023 provenaient du lac Sainte-Claire.

Tableau 2. État de chacune des populations de menés à grandes écailles en Ontario et certitude connexe ⁴ (McCulloch et al. 2013).

Population	État de la population	Certitude
Lac Sainte-Claire	Mauvais	Captures par unité d'effort (CPUE) ou échantillonnage normalisé
Bassin ouest du lac Érié	Mauvais	CPUE ou échantillonnage normalisé
Bassin central du lac Érié	Mauvais	CPUE ou échantillonnage normalisé
Bassin est du lac Érié	Mauvais	CPUE ou échantillonnage normalisé
Lac Huron	Inconnu	Opinion d'experts

³ On a classé les populations en fonction de leur abondance relative et de leur trajectoire, puis on a combiné ces deux éléments afin de déterminer leur état. On a également assigné un degré de certitude à l'état de la population, lequel reflète le degré de certitude le plus faible associé à l'abondance relative d'une population ou à sa trajectoire. Veuillez consulter McCulloch et al. (2013) pour de plus amples renseignements sur la méthode utilisée.

⁴Le tableau a été adapté selon MPO 2013.

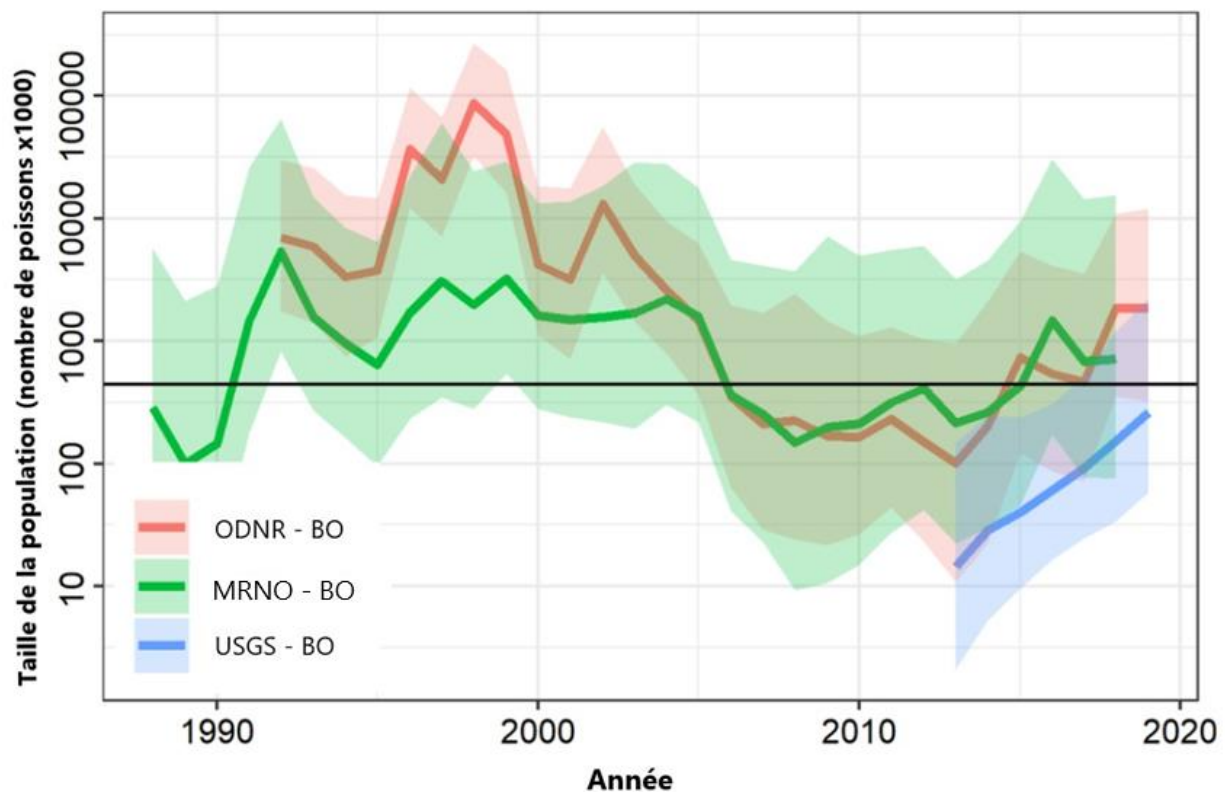


Figure 6. Estimation de la taille de la population de ménés à grandes écailles du bassin ouest du lac Érié au fil du temps, par organisation. La ligne horizontale représente l'estimation de la population minimale viable selon un taux de catastrophe de 15 %/génération, un risque de disparition de 1 % sur 100 ans et un seuil de quasi-disparition de 50 adultes (Young and Koops 2013). La figure provient de van der Lee and Koops (2022). Dans la figure, ODNR = Ohio Department of Natural Resources, MRNO = ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, USGS = United States Geological Survey et BO = bassin de l'ouest.

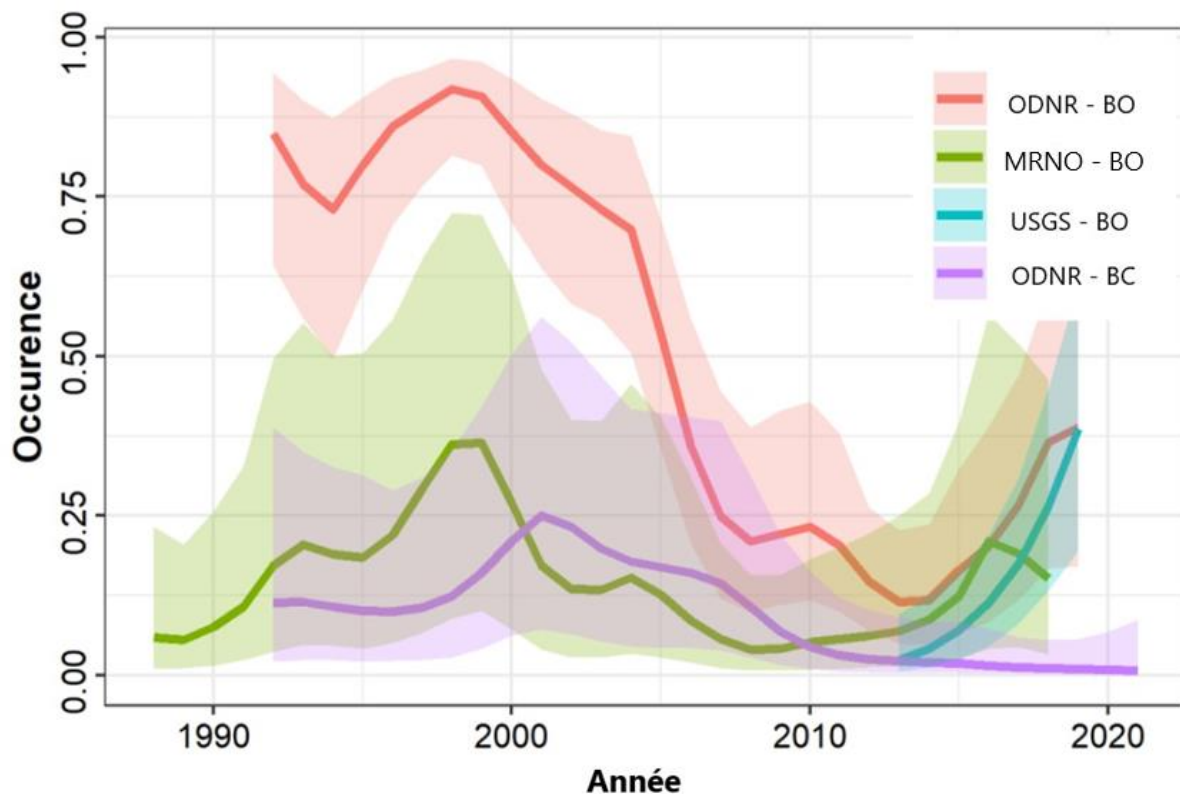


Figure 7. Estimation de la tendance relative à l'occurrence (proportion de chaluts dans lesquels des ménés à grandes écailles ont été détectés) au fil du temps du méné à grandes écailles dans les relevés de recherche au chalut de fond dans menés dans les bassins ouest et central (ODNR uniquement) du lac Érié, par organisation. La figure provient de van der Lee and Koops (2022). Dans la figure, ODNR = Ohio Department of Natural Resources, MRNO = ministère des Ressources naturelles de l'Ontario, USGS = United States Geological Survey, BO = bassin de l'ouest et BC = bassin central.

4.3 Besoins du méné à grandes écailles

Les études concernant les besoins biologiques du méné à grandes écailles sont rares, de sorte que la définition des besoins de l'espèce repose en grande partie sur des relevés dans le cadre desquels on a consigné à la fois la présence de l'espèce et les caractéristiques de l'habitat au site de capture.

De la fraie à l'éclosion : Le méné à grandes écailles fraie au printemps ou au début de l'été (mai à juillet), lorsque la température de l'eau se trouve entre 19 et 23 °C (Mandrak et Holm 2001); toutefois, il existe une incertitude relative à l'emplacement des frayères de l'espèce et à ses besoins en matière d'habitat de fraie (Kočovský, comm. pers. 2020). Scott et Crossman (1998) ont mentionné que l'espèce fraie probablement en eaux libres (même si ce n'est pas précisé dans l'article, étant donné que le méné à grandes écailles est une espèce benthique, on présume que les auteurs voulaient parler des zones lacustres ouvertes plutôt que du milieu de la colonne d'eau), tandis que Kinney (1954) a observé que, dans le lac Érié, les individus se déplacent près des rives, sans doute pour frayer. Goodyear et al. (1982) ont indiqué que par le passé, le méné à grandes écailles frayait sur des substrats de gravier propre dans des affluents

du lac Érié. McKenna et al. (2023) ont examiné les lieux de frai potentiels du méné à grandes écailles dans le lac Érié et les résultats suggèrent que les rivières Maumee et Portage dans l'Ohio sont des lieux potentiels. Brown et al. (sous presse) ont collecté des œufs de méné à grandes écailles fécondés dans des filets à ichtyoplancton déployés en surface dans la rivière Maumee, confirmant qu'il s'agit d'un lieu de ponte. Bien que ces travaux n'excluent pas la fraie dans les zones littorales ou dans les eaux libres du lac Érié, ils corroborent les résultats antérieurs dans le fleuve Mississippi (par exemple, Larson et al. 2016; Camacho et al. 2019) selon lesquels le méné à grandes écailles est un pélagophile (c'est-à-dire que les œufs non adhésifs sont dispersés dans les eaux libres).

Stade larvaire et jeune de l'année : Il n'existe aucune information supplémentaire sur les besoins en matière d'habitat des larves du méné à grandes écailles. Deux larves de méné à grandes écailles ont été capturées dans le bassin occidental du lac Érié ; toutes deux ont été capturées dans des filets à ichtyoplancton près de la surface de l'eau, ce qui suggère que les larves sont pélagiques (McKenna et al. 2023).

Stade de l'adulte : Au Canada, l'espèce est présente dans des cours d'eau de taille moyenne à grande caractérisés par des courants modérés, ainsi que dans de grands lacs, à des profondeurs variant de 2,3 à 24 m (McCulloch et al. 2013). La modélisation effectuée dans le bassin ouest du lac Érié indique qu'une profondeur variant de 2 à 9 m représente un habitat convenable (McKenna Jr. et Kocovsky 2020). Le substrat de prédilection est habituellement le sable ou le gravier (Trautman 1981), mais l'espèce est aussi parfois associée au limon (dans des eaux arrêtées) (Kinney 1954) et aux substrats durs comme des pierres, des blocs rocheux et du substrat rocheux (Kinney 1954; Trautman 1981; Robison et Buchanan 1988). Dans le bassin ouest du lac Érié, la plupart des ménés à grandes écailles ont été capturés près de substrats mous ou de tourbe (Kočovský comm. pers. 2022). Robison et Buchanan (1988) ont mentionné que l'espèce semble tolérante à l'envasement et à la turbidité. Toutefois, en Ohio, elle a atteint son abondance la plus élevée près de substrats de gravier propre et de sable, et semble sensible à de nombreux types de polluants (Trautman 1981). Au Manitoba, l'espèce est présente dans les rivières Assiniboine et Rouge, où la turbidité peut être très élevée en raison des sols argileux. Dans la rivière Arkansas, le méné à grandes écailles a été observé à proximité de substrat sablonneux pendant le jour, mais se déplace près des rives (profondeur de 0,5 à 1 m) pendant la nuit pour se nourrir (Robison et Buchanan 1988). L'espèce n'est habituellement pas associée à des macrophytes aquatiques (Mandrak et Holm 2001).

Selon Kinney (1954), les individus de l'espèce semblent avoir besoin de températures dépassant 7,2 à 10 °C pendant six à sept mois et de températures supérieures à 21 °C pendant au moins trois de ces mois pour avoir une croissance normale. De plus amples renseignements sur le cycle vital et les besoins en matière d'habitat du méné à grandes écailles figurent dans les documents relatifs à l'EPR (McCulloch et al. 2013; MPO 2013) et dans le rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC 2012).

Le méné à grandes écailles est une espèce benthophage qui se nourrit de petits crustacés, de larves d'insectes (surtout des espèces du genre *Hexagenia*) et de moules dreissénidées (soit les moules zébrée [*Dreissena polymorpha*] et quagga [*D. bugensis*]). Des études réalisées dans le lac Érié ont montré que les larves du genre *Hexagenia* représentent habituellement la majorité du régime alimentaire du méné à grandes écailles (par exemple, Kinney 1954; COSEPAC 2012; Kočovský 2019). Toutefois, les moules dreissénidées sont aussi devenues une source de nourriture importante (par exemple, COSEPAC 2012; Kočovský 2019) et ont probablement remplacé d'autres mollusques, notamment les gastéropodes et les sphaeriidés, dans le régime alimentaire de l'espèce (Kočovský 2019). Kočovský (2019) a également

rapporté que bien que les dreissenidés soient consommés, l'analyse des isotopes stables a démontré que peu d'énergie est dérivée des dreissenidés et que la plupart de l'énergie assimilée par le méné à grandes écailles provenait d'*Hexagenia* sp., de Sphaeriidae et de Chironomidae.

Facteurs limitatifs : Le méné à grandes écailles pourrait être limité par l'abondance de prédateurs et de proies (par exemple, les espèces du genre *Hexagenia*) ainsi que par les principales caractéristiques physiques ou chimiques de son environnement (par exemple, la température et l'oxygène dissous). La modification de la dynamique prédateur-proie associée à la perchaude (*Perca flavescens*) et au doré jaune (*Sander vitreus*) pourrait entraîner un déclin de l'abondance du méné à grandes écailles en raison de la compétition et possiblement de la prédation (COSEPAC 2012). Compte tenu de la compréhension limitée de l'espèce, d'autres facteurs limitatifs pourraient exister, mais ils sont actuellement inconnus.

5 Menaces

5.1 Évaluation des menaces

McCulloch et al. (2013) ont évalué les menaces pesant sur le méné à grandes écailles en Ontario. On a classé les menaces connues et présumées en fonction de la probabilité qu'elles surviennent et de leurs répercussions sur chaque population, puis on a combiné ces deux éléments pour déterminer l'état global de chaque menace (tableau 3). De plus, on a assigné à cet état global le plus faible degré de certitude associé à la probabilité que la menace survienne ou à ses répercussions. Le lac Huron, le bassin est du lac Érié et la rivière Thames ont été exclus de l'évaluation étant donné qu'on ne sait pas si des populations de ménés à grandes écailles sont présentes à ces endroits. Voir McCulloch et al. (2013) et MPO (2013) pour de plus amples renseignements. Des renseignements supplémentaires sont fournis dans la description des menaces ci-dessous.

Tableau 3. Résumé des menaces pesant sur les populations de ménés à grandes écailles en Ontario et état de ces menaces⁵.

Menaces	État de la menace dans le lac Sainte-Claire	État de la menace dans le bassin ouest du lac Érié	État de la menace dans le bassin central du lac Érié
Altération et perte d'habitat	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Charge en éléments nutritifs	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Turbidité et charge en sédiments	Faible (3)	Faible (3)	Faible (3)
Contaminants et substances toxiques	Élevé (3)	Élevé (3)	Moyen (3)
Espèces envahissantes	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Prises accessoires	Faible (2)	Faible (2)	Faible (2)

⁵ Le chiffre entre parenthèses correspond au degré de certitude lié à chaque menace : 1 = études causales; 2 = études corrélatives; 3 = opinions d'experts; le tableau a été adapté selon MPO 2013.

5.2 Description des menaces

Altération et perte d'habitat : On a déterminé que l'altération des processus côtiers naturels causée par l'artificialisation des rives et d'autres activités (comme l'extraction de gravier et de sable) pourrait être une menace pesant sur des espèces de poissons en péril, notamment le méné à grandes écailles (Essex-Erie Recovery Team 2008). On ne connaît pas l'ampleur des effets de l'altération d'habitat sur l'espèce, parce qu'on croit qu'elle est souvent présente dans des zones d'eau libre au large des rives.

Le développement de projets d'énergie éolienne au large des rives du lac Érié pourrait représenter une menace pour le méné à grandes écailles (voir McCulloch et al. 2013). Les impacts possibles pour les communautés de poissons comprennent : des perturbations physiques localisées lors du processus de construction, qui pourraient augmenter la sédimentation et la turbidité, et causer la remise en suspension de sédiments contaminés; la dégradation ou la perte d'habitat benthique attribuable à l'emplacement des turbines éoliennes; la production permanente de bruit et de vibrations. Un examen des effets possibles du développement de l'énergie éolienne au large des rives du lac sur les communautés de poissons a permis de conclure que le bruit avait les répercussions les plus importantes sur les poissons, principalement durant la phase de construction, mais que ces répercussions étaient moindres pendant les opérations à long terme (Nienhuis et Dunlop 2011). À l'heure actuelle, il existe en Ontario un moratoire sur les projets d'énergie éolienne au large des rives du lac, mais des travaux de construction devraient commencer bientôt dans le cadre d'un projet mené dans la partie du lac Érié appartenant à l'Ohio. On ne sait pas dans quelle mesure le développement de l'énergie éolienne dans des lacs pourrait avoir des répercussions sur les populations de ménés à grandes écailles.

Charge en éléments nutritifs : La charge en éléments nutritifs causée par les activités anthropiques antérieures est un problème bien documenté dans le lac Érié (par exemple, Environnement et Changement climatique Canada [ECCC] et l'United States Environmental Protection Agency [U.S. EPA] 2017). Dans les années 1960, on pensait que le méné à grandes écailles pouvait avoir disparu du lac Érié (Scott et Crossman 1998), probablement à cause de l'eutrophisation et de la faible teneur en oxygène connexe, qui avaient une incidence négative sur la qualité de l'eau et l'abondance des invertébrés dont se nourrit l'espèce (Mandrak et Holm 2001). L'eutrophisation passée du lac Érié a contribué au déclin des populations d'espèces du genre *Hexagenia* (par exemple, Schloesser et al. 2000), une proie importante pour le méné à grandes écailles. Dans les Grands Lacs, on est seulement parvenu à rétablir les populations d'espèces du genre *Hexagenia* de façon durable dans le bassin ouest du lac Érié (ECCC et U.S. EPA 2009); leurs conditions de croissance demeurent incertaines dans les bassins central et est du lac (Krieger et al. 2007). Même si les efforts importants déployés depuis les années 1970 pour réduire les charges en phosphore ont été efficaces, le lac Érié a subi une reprise de l'eutrophisation au cours des dernières années (voir Watson et al. 2016), ce qui a motivé l'établissement d'objectifs visant à réduire la présence de phosphore (ECCC et U.S. EPA 2015). Le bassin hydrographique de la rivière Maumee en Ohio représente la plus importante source d'éléments nutritifs vers le lac Érié. On estime que jusqu'à 80 % des éléments nutritifs qui causent la prolifération d'algues dans le lac proviennent de cette rivière (Baker et al. 2014; Van Brenk 2016). Pendant la période de reprise de l'eutrophisation, l'apport en phosphore réactif dissous provenant de la rivière Maumee a augmenté de 169 % (Baker et al. 2014). De 2010 à 2022, les charges de phosphore provenant de sources canadiennes ont représenté entre 16 et 22 % de la charge totale entrant dans le lac (ECCC 2023).

Turbidité et charge en sédiments : On ne comprend pas entièrement les répercussions d'une importante charge en sédiments et de la turbidité connexe sur le méné à grandes écailles. Cette menace perturbe les environnements aquatiques de nombreuses façons (par exemple, en diminuant la clarté de l'eau et en augmentant l'envasement de substrats) et pourrait jouer un rôle dans le transport sélectif des polluants. Même si des ménés à grandes écailles ont été capturés dans des rivières troubles, on a observé des individus se déplaçant vers des eaux plus propres caractérisées par des substrats de gravier lorsque les bassins devenaient très envasés (Trautman 1981). Robison et Buchanan (1988) ont mentionné que l'abondance de l'espèce était maximale dans des eaux caractérisées par des substrats de sable et de gravier propres et exempts de limon. Le méné à grandes écailles pourrait être plus tolérant aux grandes quantités de matières solides en suspension (c'est-à-dire, la turbidité) qu'à une forte sédimentation étant donné que des individus ont été capturés dans les eaux troubles des rivières Assiniboine et Rouge (où une transparence au disque de Secchi⁶ variant de 10 à 30 cm [ce qui indique une turbidité très élevée] est fréquente), à des sites caractérisés par peu ou pas du tout d'envasement. En outre, des données provenant de relevés au chalut et au filet maillant menés dans le bassin ouest du lac Érié ont montré une relation positive entre la turbidité et les taux de prises du méné à grandes écailles (Cook, comm. pers. 2020), tandis que les zones où l'espèce a été capturée dans le bassin central sont souvent plus turbides en raison de l'action des vagues et/ou du débit de la rivière. On ne sait pas si l'espèce préfère les eaux troubles ou si d'autres caractéristiques d'habitat présents dans ces zones déterminent la répartition de l'espèce dans le lac Érié.

Contaminants et substances toxiques : Les concentrations de contaminants issus d'activités passées dans les Grands Lacs ont commencé à baisser (par exemple, ECCC et U.S. EPA 2009; Mahmood et al. 2013). Le bassin ouest du lac Érié tend à avoir une charge en contaminants relativement élevée. Des échantillons provenant du bassin ouest étaient associés aux concentrations les plus élevées de la plupart des composés (par exemple, organochlorés et hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP]), et la teneur en mercure la plus élevée à l'échelle des Grands Lacs a été observée dans le bassin ouest du lac Érié (ECCC et U.S. EPA 2009). Un ensemble de possibles contaminants relativement nouveaux (par exemple, les produits ignifuges, plastifiants et pharmaceutiques) est une source de préoccupations accrues pour les écosystèmes aquatiques étant donné que les effets à long terme de ces substances sont inconnus ou peu caractérisés. La vulnérabilité du méné à grandes écailles à certaines formes de contamination est inconnue; on a observé un taux de prises accru à la suite d'une baisse temporaire de la pollution (Krumholz et Minckley 1964). De plus, Gewurtz et al. (2000) ont montré que les moules dreissenidées et les espèces du genre *Hexagenia* ont joué un rôle important dans le transfert des HAP et des biphényles polychlorés vers les niveaux trophiques supérieurs. Pour cette raison, il est possible que l'espèce soit associée à la bioamplification des contaminants.

Espèces envahissantes : Diverses espèces envahissantes pourraient actuellement avoir des répercussions sur les populations de ménés à grandes écailles parce que les espèces envahissantes ont un effet considérable sur de nombreuses espèces aquatiques en péril, et continuent d'altérer les écosystèmes et les processus écosystémiques. Selon Krieger et al. (2007), la prédation par le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) pourrait limiter l'abondance des espèces du genre *Hexagenia* dans le lac Érié, ce qui indique qu'il pourrait y

⁶ Il s'agit d'une mesure de la transparence de l'eau que l'on obtient en descendant un disque de Secchi (habituellement un disque blanc ou caractérisé par un motif noir et blanc) dans la colonne d'eau et en consignant la profondeur à laquelle le disque n'est plus visible à partir de la surface.

avoir des interactions compétitives entre le gobie à taches noires et le méné à grandes écailles. Les prises issues des relevés au chalut menés dans le bassin ouest du lac Érié sont souvent dominées par des barets (*Morone americana*) juvéniles, une espèce qui se nourrit d'invertébrés benthiques, y compris les espèces du genre *Hexagenia* (A. Cook, MRNO, données inédites, citées dans COSEPAC 2012). Il est possible que le méné à grandes écailles puisse parfois profiter d'une certaine façon de la présence d'espèces envahissantes. Par exemple, on a soumis l'hypothèse que la moule zébrée pourrait indirectement accroître la disponibilité d'une proie importante du méné à grandes écailles en réacheminant le plancton dans le substrat sous forme de fèces et de pseudofèces, ce qui fournit une source de nourriture aux espèces du genre *Hexagenia* (par exemple, Schloesser et al. 2000; Freeman et al. 2011). Toutefois, les répercussions globales sur le méné à grandes écailles sont inconnues, mais compte tenu des effets négatifs connus de nombreuses espèces envahissantes sur des poissons indigènes (par exemple, French et Jude 2001; Janssen et Jude 2001), on présume que ces espèces ont des répercussions sur le méné à grandes écailles.

Étant donné que le méné à grandes écailles est probablement un pélagophile, une nouvelle menace potentielle existe sous la forme du contrôle de la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*), car la carpe de roseau est également un pélagophile. Dans la rivière Sandusky, la gestion de la carpe de roseau comprend l'utilisation d'une barrière saisonnière (AECOM 2021) pour empêcher la carpe de roseau d'atteindre ses frayères (Kočovský et al. 2021). Si des efforts de contrôle identiques/similaires sont utilisés dans la rivière Maumee, où la carpe de roseau est connue pour frayer (USGS 2019a), ils risquent de perturber également le frai du méné à grandes écailles.

Prises accessoires : Les prises accessoires issues des pêches commerciales de poissons destinés à l'alimentation ont été décrites comme une menace qui pourrait peser sur le méné à grandes écailles (Mandrak et Holm 2001). Toutefois, la taille minimale du maillage des filets maillants commerciaux utilisés dans le lac Érié est de 57 mm, et 99 % des ménés à grandes écailles ont été capturés dans des filets dont la taille du maillage était inférieure à 57 mm dans le cadre des relevés du MRNO (Blore, comm. pers. 2008). Par conséquent, il est peu probable que les prises accessoires issues des pêches commerciales de l'Ontario représentent une menace importante pour le méné à grandes écailles.

En Ontario, il est illégal d'utiliser l'espèce à titre d'appât (MRNO 2019b); toutefois, les activités de pêche de poissons-appâts (commerciales ou réalisées par des pêcheurs récréatifs) qui mènent à la capture accessoire de ménés à grandes écailles pourraient avoir des effets négatifs sur l'abondance de l'espèce. On ne sait pas dans quelle mesure l'espèce est capturée à titre de prise accessoire dans le cadre de la pêche de poissons-appâts réalisée par des pêcheurs récréatifs en Ontario. Par contre, la possibilité que des espèces non ciblées, y compris les espèces en péril, soient capturées à titre de prises accessoires dans le cadre des pêches commerciales de poissons-appâts a été examinée (Drake et Mandrak 2014b). La recherche effectuée indique que la possibilité qu'une espèce non ciblée soit capturée à titre de prise accessoire dépend de l'effort déployé et des stratégies de pêche (type d'engin, sélection du site, efficacité de l'échantillonnage, etc.) utilisées dans les milieux où l'espèce est présente. On ne prévoit pas que le méné à grandes écailles sera capturé à titre de prise accessoire de la pêche de poissons-appâts en raison de sa rareté dans le lac Érié et de sa répartition principalement dans les eaux au large des rives. Dans une autre étude de Drake et Mandrak (2014a), ont examiné la présence de poissons en péril dans des échantillons provenant de vendeurs de poissons-appâts à l'échelle du sud de l'Ontario en 2007 et 2008 (total cumulatif de 16 886 poissons). Aucun méné à grandes écailles n'a été détecté dans ces échantillons (seule une espèce en péril, le chevalier de rivière [*Moxostoma carinatum*], a été détectée), ce qui

pourrait indiquer que l'espèce n'est pas souvent capturée dans le cadre de la pêche de poissons-appâts. De façon générale, on croit que la possibilité que des prises accessoires de ménés à grandes écailles soient issues de la pêche de poissons-appâts est extrêmement faible.

Changements climatiques : On prévoit que les changements climatiques auront des effets considérables sur les communautés aquatiques à cause de plusieurs mécanismes, notamment : la hausse des températures de l'eau et de l'air; la diminution de l'oxygène dissous; les changements des niveaux d'eau; la réduction de la durée de la couverture glaciaire, l'augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques violents; l'émergence de maladies; l'augmentation de la toxicité des polluants; les changements dans la dynamique prédateur-proie (par exemple, Lemmen et Warren 2004; Ficke et al. 2007). Tous ces mécanismes pourraient avoir des répercussions sur les populations de poissons canadiennes. Dans des rivières du Kansas, les sécheresses ont joué un rôle dans certains échecs du recrutement du méné à grandes écailles (Perkin et al. 2019); des conditions semblables dans la rivière Thames pourraient représenter une menace pour l'espèce, si le recrutement se produit dans cette rivière. Dans les Grands Lacs, la température de l'eau pourrait limiter l'aire de répartition septentrionale de l'espèce (par exemple, Kinney 1954). Ainsi, les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur l'aire de répartition de l'espèce parce que des changements de la température de l'eau pourraient lui permettre d'accroître son aire de répartition. En outre, la relation entre le méné à grandes écailles, le gobie à taches noires, les espèces du genre *Hexagenia* et les moules dreissénidées dans le contexte des changements climatiques n'a pas été suffisamment étudiée. Il est difficile de déterminer la probabilité et les répercussions de cette menace sur chacune des populations de ménés à grandes écailles; elle n'a donc pas été incluse dans l'évaluation des menaces à l'échelle de la population (tableau 3).

Rétablissement

6 Objectifs en matière de population et de répartition

Les objectifs en matière de population et de répartition établissent, dans la mesure du possible, le nombre d'individus ou de populations, de même que la répartition géographique de l'espèce, qui sont nécessaires au rétablissement de l'espèce. Les objectifs en matière de population et de répartition⁷ pour le méné à grandes écailles sont les suivants.

Objectif en matière de population à long terme : pour les localités où les populations sont peu abondantes ou pour lesquelles il existe peu de données (c'est-à-dire, les eaux canadiennes du lac Sainte-Claire, et le bassin central du lac Érié), l'objectif à long terme est de s'assurer que toutes les populations existantes montrent des signes de reproduction et de recrutement, et que l'abondance est stable ou à la hausse. Dans le bassin ouest du lac Érié, l'établissement d'un objectif quantitatif est possible; même si les densités antérieures à 1988 sont inconnues, il est possible d'établir un objectif à long terme en utilisant la taille de la population minimale viable à titre de référence. La modélisation de la population effectuée par Young et Koops (2013) a permis d'estimer que la population minimale viable pour le méné à grandes écailles se chiffre à 444 000 adultes, compte tenu d'une probabilité de 15 % qu'un événement catastrophique se produise par génération. Pour assurer la viabilité du méné à grandes écailles dans les eaux canadiennes du bassin ouest du lac Érié, l'objectif en matière de population à long terme est de

⁷ Remarque : Les objectifs en matière de population et de répartition s'appliquent seulement aux eaux canadiennes des lacs Érié et Sainte-Claire.

veiller à ce qu'il y ait une probabilité supérieure à 75 % que l'abondance de la population médiane dépasse 440 000 adultes (ou > 2,89 individus/hectare) et que la trajectoire de la population soit stable ou à la hausse pendant au moins trois générations (~7 ans).

Objectif en matière de répartition à long terme : assurer la persistance de l'espèce dans les bassins hydrographiques qu'elle occupe actuellement (c'est-à-dire, le lac Sainte-Claire et les bassins ouest et central du lac Érié).

Le lac Huron n'a pas été inclus dans les objectifs de population et de distribution car seuls deux spécimens ont été capturés et il n'est pas certain qu'une population établie soit présente. La rivière Thames n'a pas été incluse dans les objectifs de répartition pour le moment, car on ne sait pas s'il existe une population établie ou si les individus capturés sont des égarés du lac Sainte-Claire. Le bassin oriental du lac Érié n'a pas été inclus dans les objectifs de population et de répartition en raison de la rareté des prises historiques et contemporaines, malgré l'échantillonnage régulier de l'indice par les organismes provinciaux, et de la possibilité que les individus capturés soient des égarés du bassin central. Si de nouvelles informations sont disponibles (par exemple, des preuves que des populations sont établies), les objectifs en matière de population et de répartition seront réexaminés.

Il est important de noter que la définition des objectifs de population et de répartition et l'identification de l'habitat essentiel sont des exercices scientifiques et que les facteurs socio-économiques n'ont pas été pris en compte dans leur élaboration.

7 Stratégies et approches générales pour l'atteinte des objectifs

7.1 Mesures déjà achevées

Des programmes de rétablissement et des plans de gestion visant une ou plusieurs espèces ont déjà été élaborés pour diverses espèces de poissons dont la répartition chevauche en partie celle du méné à grandes écailles. Ces espèces de poissons comprennent notamment le chat-fou liséré (*Noturus stigmosus*) et le méné camus (*N. anogenus*). La mise en œuvre des mesures de rétablissement dans les bassins hydrographiques en question est en cours et pourrait indirectement profiter au méné à grandes écailles. Le programme de rétablissement de la région Essex-Érié (Essex-Erie Recovery Team 2008) est un programme de rétablissement écosystémique qui concerne notamment le méné à grandes écailles. Entre autres programmes de rétablissement écosystémiques qui pourraient s'appliquer à la conservation du méné à grandes écailles, on compte le programme de rétablissement de la rivière Thames (Thames River Recovery Team 2005) et le plan d'action de la rivière Sydenham (MPO 2018); ces deux bassins hydrographiques fournissent une grande quantité de sédiments et d'éléments nutritifs au lac Sainte-Claire, où le méné à grandes écailles est présent.

Les offices de protection de la nature (par exemple, région d'Essex, vallée du cours inférieur de la rivière Thames, Kettle Creek, Catfish Creek et région de Long Point) continuent de jouer un rôle essentiel dans les programmes d'intendance et d'éducation du public qui ont permis d'accroître la sensibilisation aux espèces en péril et d'améliorer l'habitat et la qualité de l'eau dans plusieurs des principaux affluents des lacs Sainte-Claire et Érié.

Même si le méné à grandes écailles n'est pas un poisson-appât autorisé en Ontario (voir [La pêche en Ontario 2019 : Résumé des règlements de la pêche récréative](#)), des prises

accessoires de l'espèce sont possibles. Un [guide de terrain sur les poissons-appâts](#), qui permet d'identifier les espèces de poissons-appâts de l'Ontario, a été publié par le MPO (Cudmore et Mandrak 2018). Ce guide, qui comprend le méné à grandes écailles, a été mis à la disposition des pêcheurs commerciaux de poissons-appâts, des pêcheurs à la ligne et du grand public par l'entremise des bureaux du MRNO et de ServiceOntario. En outre, une application liée au guide de terrain a été développée pour les appareils Android et iOS.

Des chercheurs examinant la structure génétique des populations de ménés à grandes écailles au moyen de l'ADN mitochondrial ont déterminé que les individus du lac Érié possèdent quatre haplotypes du cytochrome b qui ne sont pas présents chez les individus d'autres emplacements, et un seul individu du lac Érié avait un haplotype commun avec des individus d'autres emplacements (Mississippi), ce qui indique que la population du lac Érié est distincte sur le plan génétique. Cette recherche a aussi révélé que les individus du Mississippi possèdent le plus grand nombre d'haplotypes différents (Elbassiouny et al. 2023).

7.2 Orientation stratégique pour le rétablissement et calendrier de mise en œuvre

La réussite du rétablissement de l'espèce dépend des mesures prises par un grand nombre d'autorités responsables, d'industries, d'organisations non gouvernementales, de partenaires autochtones et de Canadiens et Canadiennes. Elle nécessite l'engagement et la coopération des parties concernées qui prendront part à la mise en œuvre des directives et des mesures établies dans le présent programme de rétablissement et plan d'action.

Ce dernier décrit les mesures qui fournissent la meilleure chance d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition pour le méné à grandes écailles, y compris les mesures à prendre pour remédier aux menaces pesant sur l'espèce et suivre son rétablissement. Ces mesures orienteront les activités que doit entreprendre le MPO, ainsi que les activités pour lesquelles d'autres autorités responsables, organisations et personnes ont un rôle à jouer. À mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles, ces mesures et leur priorité peuvent être modifiées. Le MPO encourage fortement tous les Canadiens et Canadiennes à participer à la conservation du méné à grandes écailles par la prise des mesures présentées dans le programme de rétablissement et plan d'action.

Le tableau 4 présente les mesures que doit prendre le MPO pour appuyer le rétablissement du méné à grandes écailles. Le tableau 5 présente les mesures que doivent prendre en collaboration le MPO et ses partenaires ainsi que d'autres agences, organisations ou personnes. La mise en œuvre de ces mesures dépendra d'une approche de collaboration pour laquelle le MPO est un partenaire des efforts de rétablissement, mais ne peut mettre en œuvre les mesures par lui-même. Comme tous les Canadiens et Canadiennes sont encouragés à participer à l'appui et à la mise en œuvre du programme de rétablissement et plan d'action, le tableau 6 présente les mesures restantes qui donnent à d'autres autorités responsables, organisations ou personnes l'occasion de prendre l'initiative pour assurer le rétablissement de l'espèce. Si votre organisation souhaite participer à l'une de ces mesures, veuillez communiquer avec le [bureau du Programme des espèces en péril de la région de l'Ontario et des Prairies](#).

Voici les programmes de financement fédéraux pour les espèces en péril qui peuvent offrir des occasions d'obtenir des fonds pour réaliser certaines des activités décrites : le [Programme](#)

[d'intendance de l'habitat pour les espèces en péril](#), le [Fonds autochtone pour les espèces en péril](#) et le [Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril](#).

Les mesures incluses dans le programme de rétablissement et plan d'action que le MPO doit mettre en œuvre dépendront de la disponibilité des fonds et des autres ressources nécessaires. Comme l'indiquent les tableaux ci-dessous, les partenariats avec des organisations particulières fourniront l'expertise et la capacité nécessaires pour réaliser certaines des mesures de rétablissement énumérées. Toutefois, les partenaires ne sont désignés qu'à titre indicatif pour les autres autorités responsables et organisations concernées, et l'exécution des mesures en question dépendra des priorités et des contraintes budgétaires de chaque groupe.

Tableau 4. Mesures de rétablissement que Pêches et Océans Canada doit prendre pour le méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ⁸	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ⁹
1	Travailler avec des équipes de rétablissement s'occupant d'une espèce ou d'un écosystème donné afin de mettre en commun les connaissances, de combiner les ressources, de mettre en œuvre les mesures de rétablissement et d'assurer l'adoption d'une approche coordonnée pour le rétablissement.	Coordination des activités	Gestion et coordination	Élevée	Toutes les menaces	En cours
2	Travailler avec les autorités municipales de planification pour assurer la protection de l'habitat du méné à grandes écailles dans le cadre des plans officiels. Recommander de tenir compte des besoins de l'espèce lors de l'élaboration de projets, à l'étape de la conception et lors de la délivrance de permis.	Coordination des activités	Gestion et coordination	Élevée	Toutes les menaces	En cours

⁸ « Priorité » indique le degré selon lequel la mesure contribue directement au rétablissement de l'espèce ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement de l'espèce.

- Les mesures dont le niveau de priorité est « élevé » sont considérées comme étant susceptibles d'avoir une influence immédiate ou directe sur le rétablissement de l'espèce.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « moyen » sont importantes, mais leur influence sur le rétablissement de l'espèce est considérée comme étant indirecte ou moins immédiate.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « faible » sont considérées comme d'importantes contributions à la base de connaissances sur l'espèce et l'atténuation des menaces.

⁹ L'échéancier reflète le temps nécessaire à la réalisation de la mesure à partir de la publication de la version définitive du programme de rétablissement et plan d'action dans le Registre public des espèces en péril.

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ⁸	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ⁹
3	Établir une relation axée sur la collaboration avec les autorités états-uniennes responsables de la gestion du méné à grandes écailles afin de favoriser la mise en commun efficace de l'information.	Améliorer la collaboration internationale	Collaboration internationale	Moyenne	Toutes les menaces	En cours

Tableau 5. Mesures de rétablissement que doivent prendre Pêches et Océans Canada et ses partenaires pour le méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹⁰	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ¹¹	Responsable et partenaire(s)
4	Travailler avec les organisations pertinentes (par exemple, les offices de protection de la nature, le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario [MRNO], des groupes autochtones) afin de mettre en commun les connaissances, de combiner les ressources, de mettre en œuvre les mesures de rétablissement et d'assurer l'adoption d'une approche coordonnée pour le rétablissement.	Coordination des activités	Gestion et coordination	Élevée	Toutes les menaces/ préoccupations	En cours	Pêches et Océans Canada (MPO), Michigan Department of Natural Resources (MDNR), Ohio Department of Natural Resources (ODNR), MRNO, ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO), United States Geological Survey (USGS), offices de protection de la nature, organisations

¹⁰ « Priorité » indique le degré selon lequel la mesure contribue directement au rétablissement de l'espèce ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement de l'espèce.

- Les mesures dont le niveau de priorité est « élevé » sont considérées comme étant susceptibles d'avoir une influence immédiate ou directe sur le rétablissement de l'espèce.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « moyen » sont importantes, mais leur influence sur le rétablissement de l'espèce est considérée comme étant indirecte ou moins immédiate.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « faible » sont considérées comme d'importantes contributions à la base de connaissances sur l'espèce et l'atténuation des menaces.

¹¹ L'échéancier reflète le temps nécessaire à la réalisation de la mesure à partir de la publication de la version définitive du programme de rétablissement et plan d'action dans le Registre public des espèces en péril.

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹⁰	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ¹¹	Responsable et partenaire(s)
							non gouvernementales de l'environnement
5	Veiller au suivi continu du méné à grandes écailles durant les relevés au chalut et au filet maillant réalisés par chaque organisation dans le lac Érié.	Évaluation de l'habitat et des populations	Relevés et suivi	Élevée	Lacunes dans les connaissances	En cours	MPO, MDNR, ODNR, MRNO, USGS, United States Fish and Wildlife Service (USFWS)
6	Mener des relevés ciblés (et/ou cibler le méné à grandes écailles dans des relevés préexistants) dans des localités où l'espèce était présente par le passé (par exemple, lac Huron, lac Sainte-Claire).	Évaluation de l'habitat et des populations	Relevés et suivi	Élevée	Lacunes dans les connaissances	Nouvelle mesure/3 à 4 ans	MPO, MRNO, MEPPPO
7	Mener des enquêtes ciblées (et/ou cibler le méné à grandes écailles dans les enquêtes préexistantes) pour les populations non détectées dans les zones à forte probabilité (par exemple, rivières Détroit et Thames).	Évaluation de l'habitat et des populations	Relevés et suivi	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Nouvelle mesure/3 à 4 ans	MPO, MRNO, MEPPPO

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹⁰	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ¹¹	Responsable et partenaire(s)
8	Cerner les seuils de tolérance aux facteurs de stress environnementaux (par exemple, la sédimentation du substrat) pour déterminer en quoi constitue la destruction de l'habitat essentiel du méné à grandes écailles.	Évaluation des menaces	Recherche	Élevée	Turbidité et charge en sédiments, contaminants et substances toxiques, charge en éléments nutritifs	Nouvelle mesure/4 à 5 ans	MPO, milieu universitaire
9	Examiner l'impact des interactions (par exemple, la compétition) entre le méné à grandes écailles et des espèces envahissantes (par exemple, le gobie à taches noires).	Évaluation des menaces	Recherche	Élevée	Espèces envahissantes	Nouvelle mesure/4 à 5 ans	MPO, milieu universitaire
10	Déterminer le cycle vital du méné à grandes écailles (par exemple, durée de vie, fécondité, croissance).	Études sur le cycle vital	Recherche	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Nouvelle mesure/4 à 5 ans	MPO, MRNO, MEPPPO, USGS
11	Déterminer les interactions entre le méné à grandes écailles et d'autres espèces (par exemple, prédation, compétition).	Études sur le cycle vital	Recherche	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Nouvelle mesure/4 à 5 ans	MPO, MRNO, MEPPPO, USGS

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹⁰	Menace ou préoccupation visée	État/ échéancier ¹¹	Responsable et partenaire(s)
12	Déterminer la capturabilité du méné à grandes écailles afin d'obtenir des estimations de l'abondance plus précises.	Évaluation de l'habitat et des populations	Recherche	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Nouvelle mesure/4 à 5 ans	MPO, MRNO, MEPPPO, USGS, USFWS
13	Appuyer les initiatives visant à accroître la sensibilisation du public aux espèces envahissantes.	Augmentation du soutien et de la sensibilisation du public	Intendance et sensibilisation	Faible	Espèces envahissantes	En cours	MPO, MRNO
14	Promouvoir l'intendance auprès des propriétaires fonciers et des Premières Nations dont les terres sont adjacentes à l'habitat du méné à grandes écailles ou pourraient affecter directement ou indirectement cet habitat.	Augmentation du soutien et de la sensibilisation du public	Intendance et sensibilisation	Élevée	Toutes les menaces	En cours	Offices de protection de la nature

Tableau 6. Mesures de rétablissement qui constituent des responsabilités ou des occasions d'initiative pour d'autres autorités responsables, organisations ou personnes pour le méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹²	Menace ou préoccupation visée	Autorités ou organisations potentielles
15	Évaluer la structure génétique au sein des populations de ménés à grandes écailles par l'entremise du génome nucléaire afin de déterminer s'il y a des sous-populations distinctes dans le lac Érié.	Évaluations de la structure génétique – Populations de ménés à grandes écailles	Recherche	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Ohio Department of Natural Resources (ODNR); ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO); ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario (MEPPO); United States Geological Survey (USGS); Université de Toronto

¹² « Priorité » indique le degré selon lequel la mesure contribue directement au rétablissement de l'espèce ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement de l'espèce.

- Les mesures dont le niveau de priorité est « élevé » sont considérées comme étant susceptibles d'avoir une influence immédiate ou directe sur le rétablissement de l'espèce.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « moyen » sont importantes, mais leur influence sur le rétablissement de l'espèce est considérée comme étant indirecte ou moins immédiate.
- Les mesures dont le niveau de priorité est « faible » sont considérées comme d'importantes contributions à la base de connaissances sur l'espèce et l'atténuation des menaces.

Programme de rétablissement et plan d'action pour le méné à grandes écailles

N°	Mesures de rétablissement	Approche	Stratégie générale	Priorité ¹²	Menace ou préoccupation visée	Autorités ou organisations potentielles
16	Mener des enquêtes ciblées (et/ou cibler le méné à grandes écailles dans les enquêtes préexistantes) pour les populations non détectées dans les zones à forte probabilité des affluents américains du lac Érié (par exemple, la rivière Maumee).	Évaluation de l'habitat et des populations	Relevés et suivi	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	Michigan Department of Natural Resources, ODNR, United States Fish and Wildlife Service, USGS
17	Mettre en œuvre des programmes d'intendance à l'échelle locale pour améliorer les conditions de l'habitat et atténuer les menaces qui pèsent sur l'habitat essentiel et les autres milieux occupés par l'espèce. Les priorités et les mesures d'atténuation doivent être orientées par des recherches sur l'évaluation des menaces.	Amélioration de l'habitat	Intendance et sensibilisation	Élevée	Toutes les menaces	Offices de protection de la nature et organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE)
18	Sensibiliser davantage le public aux répercussions possibles des espèces envahissantes sur l'écosystème, y compris concernant le méné à grandes écailles. Décourager le fait de vider des seaux d'appâts dans l'eau.	Augmentation du soutien et de la sensibilisation du public	Intendance et sensibilisation	Moyenne	Espèces envahissantes	MRNO, offices de protection de la nature, ONGE

7.3 Description à l'appui des tableaux sur la planification et la mise en œuvre du rétablissement

Gestion et coordination

Coordination des activités (mesures de rétablissement : 1, 2, 4) : De nombreuses menaces pesant sur les populations de ménés à grandes écailles sont semblables à celles touchant d'autres espèces aquatiques. Par conséquent, les efforts visant à lutter contre ces menaces devraient être déployés en étroite collaboration avec d'autres personnes participant au rétablissement des espèces aquatiques en péril. Par exemple, les besoins du méné à grandes écailles ont été intégrés au programme de rétablissement de la région Essex-Érié. En plus des considérations propres aux espèces, le programme de rétablissement de la région Essex-Érié présente des stratégies à l'échelle du bassin pour améliorer les conditions environnementales, comme la qualité de l'eau, au profit du méné à grandes écailles et d'autres espèces. En outre, la mise en œuvre des mesures de rétablissement pour le méné à grandes écailles sera coordonnée avec des approches de rétablissement pour d'autres espèces aquatiques en péril dont la répartition chevauche celle du méné à grandes écailles (voir la section 7.1).

Collaboration internationale

Améliorer la collaboration internationale (mesure de rétablissement : 3) : Étant donné que le méné à grandes écailles est présent dans des plans d'eau de compétences partagées, il est essentiel d'établir des partenariats stratégiques avec diverses entités des États-Unis. Le USGS et le U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) recueillent régulièrement des ménés à grandes écailles dans le cadre de relevés de suivi et de recherche menés dans le bassin ouest du lac Érié, et l'ODNR effectue annuellement le relevé au chalut interorganisationnel en collaboration avec le MRNO. En outre, le Michigan Department of Natural Resources (MDNR) possède son propre programme d'évaluation des pêches, qui cible notamment le méné à grandes écailles.

Relevés et suivi

Évaluation de l'habitat et des populations (mesures de rétablissement : 5 à 7, 16) : Une première étape clé dans la planification du rétablissement du méné à grandes écailles est la détermination de l'aire de répartition et de l'abondance actuelles de l'espèce. Même s'il n'existe aucun programme de suivi ciblant seulement le méné à grandes écailles en Ontario, le relevé au chalut interorganisationnel mené par le MRNO et l'ODNR, qui évalue les populations de poissons-fourrages, ainsi que le relevé au filet maillant mené par le MRNO en partenariat avec des organismes de pêche commerciale sont des programmes normalisés dans le cadre desquels on détecte régulièrement l'espèce dans les eaux canadiennes du lac Erie, en fournissant des données à long terme. D'autres relevés menés annuellement dans les eaux états-uniennes du lac dans le cadre desquels on recueille fréquemment des ménés à grandes écailles comprennent les relevés au chalut de fond menés en juin et en septembre par le USGS, et les relevés d'échantillonnage menés en juin par le USFWS. Pour effectuer un suivi quantitatif des changements touchant l'abondance et les caractéristiques démographiques des populations, et réaliser des analyses de l'utilisation et de la disponibilité de l'habitat, ainsi que des changements liés à ces paramètres au fil du temps, les organismes participant à ces programmes doivent continuer d'identifier et de consigner les prises de ménés à grandes écailles. L'objectif n'est pas de mettre en place un programme de suivi autonome, mais plutôt de faire correspondre les programmes de suivi existants aux besoins en matière de données sur les populations et l'habitat.

Pour les endroits où des enregistrements ont été confirmés et où il n'y a pas de programmes d'échantillonnage réguliers (c'est-à-dire l'extrémité sud du lac Huron, le lac Sainte-Claire et le cours inférieur de la rivière Thames), un échantillonnage supplémentaire est nécessaire pour déterminer la taille et l'état des populations. En outre, un échantillonnage devrait être effectué dans les endroits à forte probabilité où il n'y a pas de données sur le méné à grandes écailles (c'est-à-dire les endroits reliés à des habitats occupés actuellement ou historiquement, comme la rivière Détroit) afin de déterminer si l'espèce habite dans ces zones. Ces études devraient être réalisées à l'aide de méthodes normalisées, y compris une évaluation pertinente des caractéristiques de l'habitat, et devraient utiliser des techniques qui se sont avérées efficaces pour capturer le méné à grandes écailles, telles que le chalutage, la pêche à la traîne, la pêche à la traîne et la pêche à la traîne. En fin de compte, il faut avoir une compréhension approfondie de toutes les populations existantes pour améliorer la désignation de l'habitat essentiel et orienter la prise de mesures de rétablissement efficaces.

Recherche

Évaluation des menaces (mesures de rétablissement : 8, 9) : Diverses menaces qui pourraient peser sur les populations de ménés à grandes écailles ont été cernées dans le rapport de situation du COSEPAC (COSEPAC 2012) et dans l'EPR (McCulloch et al. 2013) (tableau 3). Par exemple, on ne connaît pas les répercussions de l'altération des processus côtiers et des espèces envahissantes, comme le gobie à taches noires, sur le méné à grandes écailles. On cherche aussi à comprendre comment les menaces touchent les individus et les populations (par exemple, en utilisant les taux vitaux). L'examen des changements des taux vitaux en fonction des menaces facilitera la détermination de seuils liés aux paramètres de la qualité de l'eau (par exemple, les éléments nutritifs et la turbidité), si de tels seuils existent, et l'établissement des limites des paramètres physiologiques, notamment la température, le pH, l'oxygène dissous et la tolérance aux contaminants. On devrait confirmer l'état, la certitude et les effets cumulatifs liés à ces menaces dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce pour s'assurer que des mesures de rétablissement appropriées et défendables sont mises en œuvre.

Études sur le cycle vital (mesures de rétablissement : 10, 11) : La plupart des renseignements sur le cycle vital du méné à grandes écailles datent de plusieurs décennies. Il faut améliorer notre compréhension du cycle vital de l'espèce pour améliorer les descriptions de l'habitat essentiel et assurer sa protection, orienter les efforts de modélisation visant à établir des objectifs de rétablissement quantifiables, et proposer une vision claire de la planification du rétablissement et des mesures connexes. Entre autres lacunes clés dans les données, on compte l'emplacement des frayères (bien que le travail de Brown et al. [In Press] fournisse de nouvelles informations sur les lieux de ponte, comme décrit dans McKenna et al. [2023], il y a d'autres zones de ponte qui devraient être étudiées), les besoins en matière d'habitat selon l'âge (voir la section 8.2, Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel, afin de cerner les recherches nécessaires sur les besoins en matière d'habitat du méné à grandes écailles), les taux de survie dépendant du stade du cycle vital et les estimations de la fécondité. On a entamé des études sur le moment et le lieu de la fraie dans le bassin ouest du lac Érié. En effet, depuis 2016, on mène des recherches examinant la microchimie des otolithes du méné à grandes écailles pour estimer l'âge quotidien des juvéniles (McKenna et al. 2023; Brown et al. In Press). Si possible, les échantillons recueillis dans le bassin ouest du lac Érié lors des relevés annuels menés par le MRNO devraient être conservés pour des études sur la biologie, la reproduction et le cycle vital du méné à grandes écailles. Les données recueillies dans le cadre d'activités de relevé et de suivi orienteront les activités de recherche en ce qui concerne les considérations spatiales et temporelles (par exemple, moment et lieu de la fraie).

Évaluation de l'habitat et des populations (mesures de rétablissement : 12) : Même s'il existe des programmes de suivi normalisés à l'échelle de l'ensemble du lac Érié (par exemple, le relevé au chalut interorganisationnel) dans le cadre desquels on recueille des données importantes sur le méné à grandes écailles et des renseignements sur les captures par unité d'effort, le fait d'avoir des estimations sur la capturabilité de l'espèce permettrait d'obtenir des estimations de l'abondance plus précises. Les efforts futurs devraient être axés sur la détermination de la capturabilité du méné à grandes écailles.

Évaluations de la structure génétique (mesures de rétablissement : 15) : On a réalisé une évaluation de la structure génétique à l'échelle de l'aire de répartition géographique du méné à grandes écailles en utilisant l'ADN mitochondrial (Elbassiouny et al. 2023) (voir la section 7.1, Mesures déjà achevées, pour de plus amples renseignements), mais on devrait effectuer d'autres travaux sur le génome nucléaire pour déterminer s'il existe des sous-populations distinctes dans le lac Érié. De cette façon, on pourrait s'assurer de la prise de mesures de gestion appropriées pour la conservation et le rétablissement de l'espèce.

Intendance et sensibilisation

Augmentation du soutien et de la sensibilisation du public (mesures de rétablissement : 13, 14, 17, 18) : Il est important que le public participe au processus de rétablissement du méné à grandes écailles, car des menaces pesant sur ses populations pourraient découler de rejets diffus de sources non ponctuelles liés aux activités agricoles et urbaines générales dans les bassins hydrographiques en question. Le rétablissement ne peut se faire sans la pleine participation des citoyens et des propriétaires fonciers locaux, ce qui souligne la nécessité d'un programme efficace de sensibilisation du public. Il faudrait tenir compte du méné à grandes écailles dans les programmes de communication et de sensibilisation existants liés au rétablissement écosystémique et à d'autres espèces aquatiques en péril afin de sensibiliser le public à la nécessité de protéger les poissons d'eau douce et d'assurer la santé des écosystèmes d'eau douce.

Les activités d'intendance et de sensibilisation ciblant les initiatives suivantes soutiendraient le maintien ou l'amélioration de la qualité de l'eau dans l'habitat du méné à grandes écailles : le maintien de bandes tampons riveraines, la restriction de l'accès du bétail aux cours d'eau, la prévention du ruissellement des eaux usées non traitées ou insuffisamment traitées et du fumier dans les cours d'eau, et la réduction de l'utilisation de produits chimiques et d'engrais sur les terres adjacentes à des cours d'eau. Les apports de phosphore dans le lac Érié ont diminué, mais des préoccupations locales persistent, comme c'est le cas pour divers contaminants (voir ECCC et U.S. EPA 2009). Les meilleures pratiques de gestion (MPG) constituent un bon outil pour fournir une orientation claire sur les méthodes de fonctionnement améliorées à utiliser par les industries qui pourraient avoir des répercussions sur la qualité de l'eau. Pour être efficaces, les MPG devraient cibler principalement des menaces touchant l'habitat occupé actuellement par l'espèce et, plus particulièrement, son habitat essentiel. Une fois que les menaces auront été évaluées pour les populations existantes, les résultats permettront d'étayer les programmes d'intendance locaux visant à atténuer les menaces.

On pourra y parvenir en faisant mieux connaître ces activités d'intendance et en fournissant de l'aide financière aux propriétaires fonciers locaux. L'amélioration de la qualité de l'eau des bassins hydrographiques passe par la participation des résidents, des entreprises et des organismes locaux. Plus la communauté prend part rapidement au processus de rétablissement, plus la chance d'obtenir un soutien constant et grandissant pour les mesures de

rétablissement est grande. Par conséquent, il est important de faire participer le public à la planification et à la mise en œuvre des mesures de rétablissement.

8 Habitat essentiel

8.1 Désignation de l'habitat essentiel de l'espèce

8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel de l'espèce

Aux termes de la LEP, l'habitat essentiel est « l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce ». [paragraphe 2(1)]

De plus, la LEP définit l'habitat d'une espèce aquatique comme suit : « [...] les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont sa survie dépend, directement ou indirectement, ou aires où elle s'est déjà trouvée et où il est possible de la réintroduire ». [paragraphe 2(1)]

L'habitat essentiel du méné à grandes écailles est désigné dans la mesure du possible, sur la base de la meilleure information accessible. Les fonctions, les éléments et les caractéristiques nécessaires pour assurer les processus du cycle vital de l'espèce sont également précisés.

Le présent programme de rétablissement et plan d'action définit les caractéristiques de l'habitat essentiel du méné à grandes écailles comme étant les zones proches du rivage et les eaux libres des grands lacs et de leurs voies interlacustres à des profondeurs de 2,3 à 24 m, sur des substrats de vase ou de sable et de gravier propres.

Les zones dans lesquelles l'habitat essentiel du méné à grandes écailles peut être présent, comme les eaux canadiennes du bassin ouest du lac Érié, depuis sa décharge par la rivière Détroit jusqu'à la limite est du bassin adjacent à la pointe Pelée.

Il est à noter que les structures anthropogéniques permanentes situées dans la zone délimitée sont spécifiquement exclues.

On ne sait pas si l'habitat essentiel identifié dans le présent programme de rétablissement et plan d'action est suffisant pour atteindre les objectifs de population et de répartition de l'espèce. Le calendrier des études (section 8.2) décrit les recherches nécessaires pour obtenir des informations plus détaillées sur l'habitat essentiel identifié afin d'atteindre les objectifs de population et de répartition de l'espèce.

8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

On a désigné l'habitat essentiel de l'espèce dans le bassin ouest du lac Érié grâce à une méthode basée sur la zone de délimitation, en utilisant la meilleure information accessible au moment de l'élaboration du programme de rétablissement et plan d'action (relevés menés jusqu'en 2023). Par conséquent, l'habitat essentiel ne correspond pas à toute la zone délimitée, mais plutôt seulement aux zones situées à l'intérieur des limites géographiques établies qui renferment l'élément biophysique décrit et la fonction qu'il soutient, comme le montre le tableau 8.

Dans le bassin ouest du lac Erie (c'est-à-dire la zone de délimitation), les caractéristiques aquatiques de l'habitat essentiel du méné à grandes écailles comprennent des zones de 2,3 à 24 m de profondeur avec des substrats de limon ou de sable et de gravier propres.

8.1.3 Désignation de l'habitat essentiel

Emplacement géographique

Pour le méné à grandes écailles, la zone a l'intérieur de laquelle se trouve l'habitat essentiel est la partie canadienne du bassin occidental du lac Érié, depuis l'embouchure de la rivière Détroit jusqu'aux limites orientales du bassin adjacentes à la pointe Pelée (figure 8). Les limites de cette zone sont fondées sur un grand nombre d'observations dans l'ensemble des eaux canadiennes du bassin, ainsi que sur la modélisation réalisée, qui indique que de nombreuses zones du bassin ouest seraient convenables pour l'espèce (McKenna et Castiglione 2014; McKenna Jr. et Kocovsky 2020).

Les zones d'habitat essentiel désignées à ces endroits peuvent chevaucher l'habitat essentiel désigné d'autres espèces en péril qui cohabitent avec le méné à grandes écailles (par exemple, le fouille-roche gris [*Percina copelandi*] [populations du lac Érié]). Toutefois, les exigences précises en matière d'habitat dans ces zones peuvent varier selon les espèces.

Le tableau 7 fournit les coordonnées géographiques qui délimitent la zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel du méné à grandes écailles; ces points sont indiqués sur la figure 8.

Tableau 7. Coordonnées¹³ délimitant la zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel du méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

Location	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5	Point 6	Point 7	Point 8
Lake Erie – Western Basin	41.989733, -82.4987279	42.035260, -82.613485	42.054466, -83.116042	42.053517, -83.145528	42.040981, -83.149678	41.863583, -83.069111	41.676556, -82.679714	41.676556, -82.510750

¹³ Toutes les coordonnées ont été obtenues à l'aide du système géodésique NAD83.

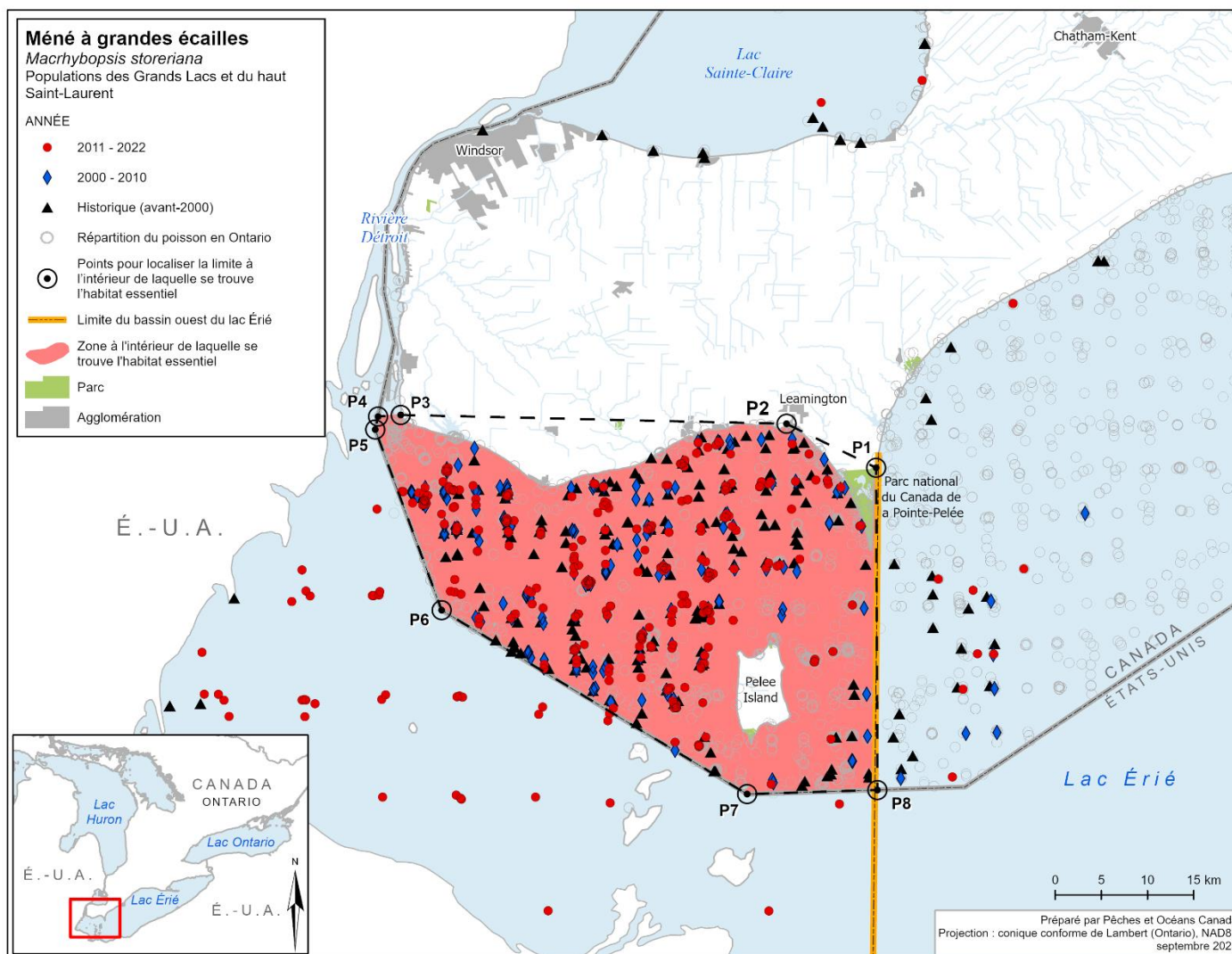


Figure 8. La zone de délimitation à l'intérieur de laquelle se trouve l'habitat essentiel du méné à grandes écailles dans le bassin ouest du lac Érié. Il convient de noter que l'habitat essentiel ne comprend pas toutes les zones situées à l'intérieur du cadre délimité, mais uniquement les zones situées à l'intérieur des limites géographiques identifiées où se trouvent la caractéristique biophysique décrite et la fonction qu'elle soutient, comme indiqué dans le tableau 8.

Fonctions, éléments et caractéristiques biophysiques

Le tableau 8 présente un résumé des meilleures connaissances disponibles sur les fonctions, éléments et caractéristiques associés à chaque stade du cycle vital du mené à grandes écailles (pour obtenir les références complètes, se reporter à la section 4.3 portant sur les besoins de l'espèce). Il convient de souligner qu'il n'est pas nécessaire que toutes les caractéristiques d'un élément apparaissent dans le tableau 8 pour que celui-ci soit désigné comme habitat essentiel. Si un élément, tel qu'il est décrit au tableau 8, est présent et capable de soutenir les fonctions connexes, il est considéré comme un habitat essentiel pour l'espèce, même si certaines de ses caractéristiques se situent hors des limites indiquées dans le tableau. Divers éléments et caractéristiques ont été consignés pour l'espèce, et de plus amples renseignements seront nécessaires pour parfaire la description de l'habitat essentiel (par exemple, on ne connaît pas le moment de la fraie).

Tableau 8. Résumé général des fonctions, éléments et caractéristiques biophysiques de l'habitat essentiel nécessaire au rétablissement du mené à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

Stade du cycle vital	Fonction ¹⁴	Éléments ¹⁵	Caractéristiques ¹⁶
Fraie (se déroule probablement de la fin de mai jusqu'en juillet)	Fraie	Eaux libres et côtières de grands lacs, affluents	• Températures de l'eau entre 19 et 23 °C du printemps au début de l'été
Œuf à juvénile	Alevinage, alimentation, refuge	Eaux libres et côtières de grands lacs, affluents	• Profondeurs de 2,3 à 24 m dans le lac Érié • Limon, substrats de sable et de gravier propre • Teneur en oxygène dissous suffisante pour le mené à grandes écailles • Disponibilité adéquate de la nourriture (principalement des invertébrés aquatiques) • Des températures de l'eau d'au moins 7,2 à 10 °C pendant six ou sept mois, et d'au moins 21 °C pendant trois de ces mois (pour la

¹⁴ Fonction : processus du cycle vital de l'espèce inscrite qui se déroule dans l'habitat essentiel (par exemple, fraie, croissance, alevinage, alimentation et migration).

¹⁵ Élément : composante structurelle essentielle qui soutient la ou les fonctions requises pour répondre aux besoins de l'espèce. Les éléments peuvent changer au fil du temps et sont généralement composés de plusieurs parties, ou caractéristiques. Une modification ou une perturbation de l'élément ou de l'une de ses caractéristiques peut avoir une incidence sur la ou les fonctions et leur capacité à répondre aux besoins biologiques de l'espèce.

¹⁶ Caractéristique : propriété ou paramètre mesurable d'un élément. Les caractéristiques décrivent comment les éléments définis soutiennent les fonctions nécessaires aux processus du cycle vital de l'espèce.

Stade du cycle vital	Fonction ¹⁴	Éléments ¹⁵	Caractéristiques ¹⁶
			croissance normale et la reproduction)
Adulte (de l'âge 1 au début de la maturité sexuelle)	Alimentation, refuge	Grands lacs et rivières connexes	• Profondeurs de 2,3 à 24 m dans le lac Érié • Limon, substrats de sable et de gravier propre • Teneur en oxygène dissous suffisante pour le méné à grandes écailles • Disponibilité adéquate de la nourriture (principalement des invertébrés aquatiques) • Des températures de l'eau d'au moins 7,2 à 10 °C pendant six ou sept mois, et d'au moins 21 °C pendant trois de ces mois (pour la croissance normale et la reproduction)

Il est à noter que les structures anthropiques permanentes qui peuvent être présentes dans les zones délimitées (par exemple, les marinas et les voies de navigation, les zones d'élimination des boues de dragage en mer) ont été exclues; il est entendu que leur entretien ou remplacement peut être nécessaire à l'occasion¹⁷.

Les études visant à approfondir les connaissances sur les éléments et les caractéristiques essentiels aux divers stades du cycle vital du méné à grandes écailles sont décrites à la [section 8.2](#) (Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel).

Résumé de l'habitat essentiel en fonction des objectifs en matière de population et de répartition

Il s'agit de parcelles que la ministre des Pêches et des Océans, sur la base de la meilleure information accessible à l'heure actuelle, considère comme nécessaires pour atteindre en partie les objectifs en matière de population et de répartition requis pour le rétablissement de l'espèce. D'autres parcelles d'habitat essentiel pourront être désignées dans les mises à jour du présent programme de rétablissement et plan d'action.

8.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

De nouvelles recherches sont nécessaires pour désigner/parfaire l'habitat essentiel afin d'appuyer l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce et de protéger l'habitat essentiel contre la destruction. Les activités énumérées au tableau 9 ne sont

¹⁷ Selon le type d'entretien ou de remplacement, le MPO devrait être informé avant la réalisation des travaux afin qu'il puisse fournir des lignes directrices sur les meilleures pratiques à suivre pour réduire les répercussions sur le poisson et son habitat, et déterminer si la soumission d'une demande de permis est nécessaire.

pas exhaustives, et il est probable que le processus d'examen des mesures de rétablissement mène à la découverte d'autres lacunes dans les connaissances qu'il faudra combler.

Tableau 9. Calendrier des études pour désigner l'habitat essentiel pour le méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

Description de l'étude	Justification	Échéancier ¹⁸
Déterminer les exigences saisonnières en matière d'habitat, y compris les migrations et les déplacements du méné à grandes écailles, pour tous les stades de son cycle vital (surtout l'emplacement des frayères et les caractéristiques de l'habitat connexes).	Une telle étude soutiendrait l'amélioration ou la détermination d'éléments et de caractéristiques de l'habitat essentiel, ainsi que la détermination des conditions uniques qui pourraient être requises pour des stades du cycle vital précis.	De 3 à 5 ans
Décrire les courbes liées aux changements des taux vitaux selon les menaces, ce qui permettra de déterminer les seuils physiologiques, s'ils existent, du méné à grandes écailles en ce qui concerne divers paramètres de la qualité de l'eau (par exemple, turbidité, température de l'eau, contaminants et oxygène dissous).	Cette étude permettra d'améliorer les éléments et les caractéristiques de l'habitat essentiel.	De 7 à 9 ans
Examiner continuellement les objectifs en matière de population et de répartition d'après les plus récentes données recueillies, en mettant l'accent sur les zones pour lesquelles les données sont insuffisantes (par exemple, la pointe sud du lac Huron, le lac Sainte-Claire, la rivière Thames). Déterminer l'étendue, la configuration et la description de l'habitat essentiel requis pour atteindre ces objectifs si l'information adéquate est disponible.	On pourrait devoir réviser les objectifs de rétablissement pour s'assurer qu'ils sont réalisables et défendables, ce qui permettrait d'améliorer davantage la description de l'habitat essentiel (caractéristiques spatiales et biophysiques).	En cours

¹⁸ L'échéancier reflète le temps nécessaire à la réalisation de l'étude à partir de la publication de la version définitive du programme de rétablissement et plan d'action dans le Registre public des espèces en péril. Les échéanciers sont susceptibles d'être modifiés selon les demandes en ressources et en personnel, et à mesure que de nouvelles priorités seront établies.

8.3 Activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel

Les exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction¹⁹ de l'habitat essentiel (tableau 10) qui suivent sont fondés sur des activités anthropiques connues susceptibles de se produire à l'intérieur et autour de l'habitat essentiel, et qui entraîneraient la destruction de l'habitat essentiel si aucune mesure d'atténuation n'était prise. La liste des activités n'est ni exhaustive ni exclusive; elle a été dressée en fonction des menaces décrites à la section 5 (Menaces). L'absence d'une activité anthropique donnée de ce tableau n'élimine ni ne restreint la capacité du Ministère de la réglementer en vertu de la LEP. De plus, l'inclusion d'une activité dans le tableau n'entraîne pas automatiquement son interdiction et ne signifie pas qu'elle entraînera inévitablement la destruction de l'habitat essentiel. Toute activité proposée doit être évaluée au cas par cas, et des mesures d'atténuation propres à chaque site seront appliquées lorsqu'elles sont possibles et éprouvées. Dans les cas où de l'information est accessible, des seuils et des limites ont été associés aux caractéristiques de l'habitat essentiel afin de mieux orienter les décisions en matière de gestion et de réglementation. Cependant, il arrive dans bien des cas que l'on connaisse mal une espèce et les seuils de tolérance de son habitat essentiel aux perturbations anthropiques, d'où l'importance de combler cette lacune.

¹⁹ Il y a destruction quand il y a perte, temporaire ou permanente, d'une fonction de l'habitat essentiel à un moment où elle est exigée par l'espèce.

Tableau 10. Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel du méné à grandes écailles (populations des Grands Lacs et du haut Saint-Laurent).

Menace	Activité	Effets/séquence des effets	Fonction touchée	Élément touché	Caractéristique touchée
Turbidité et charge en sédiments	Travaux effectués dans l'eau et sur les rives sans que des mesures appropriées de lutte contre l'érosion et la sédimentation aient été mises en place (par exemple, installation d'éoliennes; construction de ponts, d'oléoducs et de ponceaux; ruissellements de surface provenant de champs labourés; ruissellements provenant d'ensembles résidentiels et urbains; utilisation d'équipement industriel; nettoyage et entretien de ponts et d'autres structures, sans mesures d'atténuation adaptées). Libre accès du bétail aux plans d'eau	Des mesures inadéquates de lutte contre la sédimentation et l'érosion ou d'atténuation de ces phénomènes peuvent causer une augmentation de la turbidité et des dépôts de sédiments, une modification des substrats de prédilection de l'espèce, ainsi que la dégradation des fonctions d'alimentation et de reproduction. Quand le bétail a un libre accès aux plans d'eau, les dommages occasionnés aux rives, aux berges et au fond des plans d'eau peuvent entraîner une augmentation de l'érosion et de la sédimentation, ce qui pourrait avoir une incidence sur la turbidité et la température de l'eau.	Fraie, alimentation, alevinage	Eaux libres et côtières de grands lacs Grands lacs et rivières connexes	• Substrats de sable et de gravier • Taux d'oxygène dissous suffisants pour le méné à grandes écailles et ses proies • Disponibilité adéquate de la nourriture
Charge en éléments nutritifs	Application excessive d'engrais et gestion déficiente des éléments nutritifs (par exemple,	Une mauvaise gestion des éléments nutritifs peut accroître la charge en éléments nutritifs des plans d'eau à proximité. Des	Fraie, alimentation, alevinage	Eaux libres et côtières de grands lacs	• Taux d'oxygène dissous suffisants pour le méné à

Menace	Activité	Effets/séquence des effets	Fonction touchée	Élément touché	Caractéristique touchée
	gestion des débris organiques, gestion des eaux usées, déchets d'origine animale, fosses septiques, égouts municipaux)	concentrations élevées en éléments nutritifs (phosphore et azote) peuvent entraîner une augmentation de la turbidité, causant des proliférations d'algues nuisibles, des modifications de la température de l'eau et une réduction des concentrations en oxygène dissous.		Grands lacs et rivières connexes	grandes écailles et ses proies
Contaminants et substances toxiques	Épandage excessif ou mauvais usage de pesticides et d'herbicides. Rejet d'eaux de ruissellement urbaines et d'eaux municipales et industrielles polluées dans l'habitat (y compris les effluents d'eaux usées municipales). Introduction de concentrations de chlorure élevées dans le cadre d'activités comme l'épandage excessif de sel sur les routes en hiver.	L'introduction de composés toxiques (par exemple, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques et produits pharmaceutiques) dans l'habitat utilisé par l'espèce peut modifier la chimie de l'eau, ce qui affecte la disponibilité de l'habitat et de proies.	Fraie, alimentation, alevinage	Eaux libres et côtières de grands lacs Grands lacs et rivières connexes	Disponibilité adéquate de la nourriture
Altération et perte d'habitat	Dragage, nivellement et excavation	Les changements de la bathymétrie, des rives et de la morphologie des chenaux issus du dragage, du nivellement et de l'excavation à proximité des rives peuvent modifier les substrats de	Fraie, alimentation, alevinage	Eaux libres et côtières de grands lacs	- Substrats de sable et de gravier - Disponibilité adéquate de la nourriture

Menace	Activité	Effets/séquence des effets	Fonction touchée	Élément touché	Caractéristique touchée
	Mise en place de matériel ou de structures dans l'eau (par exemple, éoliennes, pieux, construction de ponts, remblais et remblais partiels).	prédilection, la profondeur de l'eau et les tendances du débit d'eau, ce qui peut avoir une incidence sur la turbidité, la teneur en éléments nutritifs et la température de l'eau. La mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau réduit la disponibilité de l'habitat (par exemple, l'empreinte de la zone remblayée ou de la structure est perdue). Du remblai peut recouvrir les substrats de prédilection.		Grands lacs et rivières connexes	• Températures de l'eau entre 19 et 23 °C (reproduction) • Des températures de l'eau d'au moins 7,2 à 10 °C pendant six ou sept mois, et d'au moins 21 °C pendant trois de ces mois (pour soutenir la croissance normale et permettre la reproduction)

À l'avenir, des recherches plus poussées pourraient éclairer les seuils de certains facteurs de stress. Pour certaines des activités susmentionnées, les meilleures pratiques de gestion peuvent suffire à atténuer les menaces pesant sur l'espèce et son habitat. Toutefois, dans d'autres cas, on ne sait pas si ces pratiques sont adéquates pour protéger l'habitat essentiel; d'autres recherches sont nécessaires.

8.4 Mesures à l'appui de la protection de l'habitat essentiel

Aux termes de la LEP, la protection de l'habitat essentiel contre la destruction doit être assurée légalement dans un délai de 180 jours suivant sa désignation dans la version définitive d'un programme de rétablissement ou d'un plan d'action publiée dans le Registre public des espèces en péril.

Une fois que la version définitive du programme de rétablissement aura été publiée dans le Registre public des espèces en péril, l'habitat essentiel du méné à grandes écailles sera protégé par un arrêté pris en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquera l'interdiction de détruire l'habitat essentiel désigné prévue au paragraphe 58(1).

9 Évaluation des coûts socio-économiques et des avantages du plan d'action

La LEP exige que le ministre compétent réalise une évaluation des coûts socio-économiques de la section du document de rétablissement qui porte sur le plan d'action²⁰. Cette évaluation porte sur les coûts socio-économiques du plan d'action et sur les avantages qui découlent de celui-ci (alinéa 49(1)e) de la LEP). Elle aborde seulement les répercussions supplémentaires des « nouvelles » mesures de rétablissement décrites dans ce plan d'action (c'est-à-dire les mesures qui n'ont pas encore été mises en œuvre), reconnaissant que les aspects de sa mise en œuvre ne relèvent pas tous de la compétence du gouvernement fédéral. L'évaluation n'aborde pas les mesures « en cours » (c'est-à-dire les mesures prises ou mises en œuvre avant l'élaboration du plan d'action et qui ne sont pas encore terminées) puisqu'elles ne sont pas considérées comme des coûts supplémentaires pour le gouvernement et les autres intervenants (par exemple, les études visant à désigner l'habitat essentiel). En outre, l'analyse ne porte pas sur les coûts sociaux et culturels liés à la perte d'accès à l'espèce pour les peuples autochtones et les Canadiens.

La protection et le rétablissement des espèces en péril peuvent entraîner des avantages et des coûts. Le préambule de la LEP reconnaît « que les espèces sauvages, sous toutes leurs formes, ont leur valeur intrinsèque et sont appréciées des Canadiens pour des raisons esthétiques, culturelles, spirituelles, récréatives, éducatives, historiques, économiques, médicales, écologiques et scientifiques ». Les écosystèmes sains et autosuffisants, dont les divers éléments sont en place, y compris les espèces en péril, apportent une contribution positive aux moyens de subsistance et à la qualité de vie de l'ensemble de la population canadienne. Les mesures prises pour protéger une espèce, comme la protection et la remise en état de l'habitat, sont aussi importantes.

²⁰ La « section du document de rétablissement qui porte sur le plan d'action » sera simplement appelée « plan d'action » dans le reste du document.

Une estimation des coûts et des avantages liés au présent plan d'action est décrite ci-après.

Cette évaluation ne porte pas sur les coûts socio-économiques de la protection de l'habitat essentiel du mené à grandes écailles. Aux termes de la LEP, le MPO doit s'assurer que l'habitat essentiel désigné dans un programme de rétablissement ou un plan d'action est légalement protégé dans un délai de 180 jours suivant la publication de la version définitive du programme de rétablissement ou du plan d'action. Lorsqu'un arrêté visant l'habitat essentiel pris en vertu de la LEP sera utilisé pour la protection de l'habitat essentiel, l'élaboration de l'arrêté suivra un processus réglementaire conforme à la [Directive du Cabinet sur la réglementation](#), y compris une analyse de tout coût supplémentaire potentiel de l'arrêté visant l'habitat essentiel qui sera incluse dans le résumé de l'étude d'impact de la réglementation. Par conséquent, aucune analyse supplémentaire de la protection de l'habitat essentiel n'a été entreprise pour l'évaluation des coûts et des avantages de ce plan d'action.

Fondement de la politique

Le fondement de la politique consiste en la protection du mené à grandes écailles en vertu de la LEP. L'espèce a été inscrite à la liste des espèces en voie de disparition de la LEP en 2019. L'espèce dispose de mesures de protection supplémentaires en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario, sur laquelle elle est inscrite en tant qu'espèce menacée. D'autres mesures de protection peuvent être accordées au mené à grandes écailles et à son habitat en vertu d'autres lois provinciales²¹.

Le fondement de la politique comprend aussi toute mesure de rétablissement qui a été mise en œuvre avant et après l'inscription du mené à grandes écailles à la liste de la LEP, et qui est abordée dans la section 7.1 du présent document. Ces mesures de rétablissement comprennent divers projets financés par le gouvernement fédéral et la province de l'Ontario. La présente évaluation des coûts socio-économiques ne traite pas des efforts de rétablissement antérieurs parce qu'ils ne sont pas considérés comme des coûts supplémentaires.

Coûts socio-économiques

Les mesures de rétablissement du présent plan sont regroupées en cinq grandes stratégies : gestion et coordination; collaboration internationale; relevés et suivi; recherche; intendance et sensibilisation. Les coûts seront assumés par les organismes responsables de la mise en œuvre des mesures énumérées dans le programme de rétablissement et plan d'action, et par les partenaires qui choisissent de participer aux mesures de rétablissement. Certaines mesures sont permanentes, alors que d'autres sont réalisées une ou deux fois. La valeur actuelle des coûts de la mise en œuvre des mesures de rétablissement figurant dans ce plan d'action est estimée à 331 000 \$ sur une période de cinq ans.²² La mise en œuvre des mesures est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités responsables et organisations participantes. Les coûts de la mise en œuvre des activités décrites dans le programme de rétablissement et plan d'action seraient assumés par le gouvernement fédéral.

²¹ Voici des exemples d'autres lois provinciales qui protègent l'habitat : des considérations en vertu de l'article 2.1.7 de la Déclaration de principes provinciale (2020) en vertu de la *Loi sur l'aménagement du territoire* de l'Ontario, qui interdit l'aménagement et la modification de sites dans l'habitat des espèces en voie de disparition et menacées, sauf en conformité avec les exigences provinciales et fédérales; la protection accordée en vertu de la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières* de l'Ontario.

²² La valeur actuelle des coûts supplémentaires totaux du plan d'action a été estimée avec un taux d'actualisation de 7 % sur la période de cinq ans.

Des coûts indirects, comme la réalisation de bénévolat et la fourniture d'expertise et d'équipement, résulteraient de la réalisation d'activités indiquées dans le programme de rétablissement et plan d'action. Certains coûts (y compris le soutien indirect) pourraient être assumés par la province de l'Ontario et les offices de protection de la nature.

Des activités de rétablissement à long terme seront conçues selon une méthode reposant sur la collaboration au terme de discussions avec d'autres organismes, paliers de gouvernement, groupes d'intendance et intervenants, qui en considéreront, au cours du processus, les coûts et avantages.

Avantages socio-économiques

Certains avantages des activités de rétablissement nécessaires pour assurer le retour ou le maintien de populations autonomes de ménés à grandes écailles figurant dans le programme de rétablissement et plan d'action sont difficiles à quantifier, mais ils seraient généralement positifs. S'ils sont mis en œuvre, des programmes d'intendance visant à améliorer les conditions de l'habitat et à réduire les menaces dans l'habitat essentiel pourraient permettre d'améliorer l'habitat riverain et d'assainir les bassins hydrographiques grâce à l'amélioration de la qualité de l'eau.

La mise en œuvre des mesures de rétablissement figurant dans le plan d'action permettrait au public canadien de bénéficier de certains avantages non commerciaux qui ne sont pas quantifiables. Des recherches économiques montrent que le public canadien est disposé à contribuer aux coûts des mesures de rétablissement qui améliorent la situation des espèces en péril.

En l'absence de renseignements sur les résultats biologiques des mesures définies dans le plan d'action, il n'est pas possible d'estimer les avantages supplémentaires qui peuvent être directement attribués à la mise en œuvre des mesures de rétablissement.

Effets distributifs

Les gouvernements et les offices de protection de la nature concernés assumeront la majeure partie des coûts de la mise en œuvre du plan d'action.

La population canadienne devrait profiter de la mise en œuvre du plan d'action grâce aux avantages non commerciaux qui découleront du rétablissement et de la protection de l'espèce et de son habitat. Les mesures de rétablissement qui améliorent l'habitat riverain contribueront à assainir l'écosystème. Un tel écosystème présente des avantages supplémentaires pour la population canadienne, comme l'amélioration de la qualité de l'eau.

10 Mesure des progrès

Les indicateurs de rendement présentés ci-dessous proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. La réussite d'un programme de rétablissement permettra d'atteindre le but global qui consiste à faire en sorte que les populations soient stables ou en croissance et manifestement non en péril, tout en étant exposées à un faible risque lié aux menaces connues. Les progrès accomplis vers l'atteinte de ces objectifs seront consignés dans le rapport sur les progrès de la

mise en œuvre, dans les cinq ans suivant la publication du document final dans le [Registre public des espèces en péril](#), puis tous les cinq ans par la suite.

On rédigera le rapport sur la mise en œuvre du plan d'action (conformément à l'article 55 de la LEP) en fournissant des renseignements sur les coûts encourus pour la mise en œuvre du plan d'action. On préparera un rapport sur l'incidence écologique et socio-économique du plan d'action (conformément à l'article 55 de la LEP) en s'appuyant sur une évaluation des résultats du suivi du rétablissement de l'espèce et de sa viabilité à long terme, ainsi que sur une évaluation de la mise en œuvre du plan d'action.

Indicateurs de rendement²³ :

1. la présence permanente du méné à grandes écailles dans son aire de répartition actuelle connue des bassins ouest et central du lac Érié d'ici 2029
2. la connaissance du statut de la population (abondance relative et trajectoire) dans le lac Sainte-Claire d'ici 2034
3. des éléments probants indiquant la reproduction et le recrutement permanents dans le lac Érié (bassins central et ouest) d'ici 2029
4. la détermination de l'emplacement des frayères dans le bassin ouest du lac Érié d'ici 2029
5. la détermination de la reproduction et du recrutement dans la rivière Thames d'ici 2029

11 Activités autorisées par le programme de rétablissement

La LEP stipule ce qui suit : « Les paragraphes 32(1) et (2), l'article 33, les paragraphes 36(1), 58(1), 60(1) et 61(1) ne s'appliquent pas à une personne exerçant des activités autorisées, d'une part, par un programme de rétablissement, un plan d'action ou un plan de gestion et, d'autre part, sous le régime d'une loi fédérale, notamment au titre d'un règlement pris en vertu des articles 53, 59 ou 71. » [paragraphe 83(4)]

L'activité suivante est autorisée par le présent programme de rétablissement et plan d'action :

Activité 1 Prises accessoires de ménés à grandes écailles issues des pêches commerciales menées dans les eaux canadiennes du lac Érié.

Le méné à grandes écailles n'est pas une espèce ciblée par la pêche commerciale, mais il peut être capturé accessoirement. La pêche commerciale est réglementée par la province de l'Ontario en vertu du *Règlement de pêche de l'Ontario (2007)* de la *Loi sur les pêches*. Dans une étude réalisée par le MRNO en 2004, 99 % des ménés à grandes écailles ont été capturés dans des filets maillants dont la taille du maillage était inférieure à 57 mm (taille minimale du maillage utilisé pour la pêche ciblant la perchaude) (Blore, comm. pers. 2008), ce qui indique que le taux de prises accessoires de l'industrie de la pêche commerciale représente une menace minimale pour le méné à grandes écailles. La mise en œuvre de directives concernant le maillage de filets visant à réduire le plus possible la capture de perchaudes de petite taille (pour que les individus puissent frayer au moins une fois avant leur capture) permet aussi de réduire la capture de ménés à grandes écailles.

²³ Remarque : Les indicateurs de rendement s'appliquent seulement aux eaux canadiennes des lacs Érié et Sainte-Claire.

En vertu du paragraphe 83(4) de la LEP, le présent programme de rétablissement et plan d'action autorise les pêcheurs commerciaux à participer à des activités de pêche commerciale qui peuvent accidentellement tuer, blesser, harceler, capturer ou prendre des ménés à grandes écailles, dans la mesure où les conditions suivantes sont respectées.

1. L'activité de pêche est exercée conformément à un permis de pêche délivré en vertu du *Règlement de pêche de l'Ontario (2007)*
2. Tous les ménés à grandes écailles capturés doivent être immédiatement relâchés et remis à l'eau au lieu de capture d'une façon permettant de les blesser le moins possible

Pour les activités non décrites ci-dessus qui sont susceptibles d'interagir avec le méné à grandes écailles d'une manière interdite par la LEP, il est possible de demander un permis visé aux articles 73 et 74 en communiquant avec le bureau du MPO de sa région.

12 Références

- AECOM. 2021. Feasibility study—Grass Carp barrier alternatives. AECOM, Glenwood Springs, Colorado.
- Baker, D.B., R. Confesor, D.E. Ewing, L.T. Johnson, J.W. Kramer, et B.J. Merryfield. 2014. Phosphorus loading to Lake Erie from the Maumee, Sandusky and Cuyahoga rivers: the importance of bioavailability. *Journal of Great Lakes Research* 40: 502-517.
- Belore, M., comm. pers. 2008. Envoyer la correspondance par courrier électronique à A. Boyko. Avril 2008. Biologiste d'évaluation, Ministère des ressources naturelles de l'Ontario, Gouvernement de l'Ontario, Wheatley, Ontario.
- Belore, M., comm. pers. 2021. Envoyer la correspondance par courrier électronique à M. Koops. Décembre 2021. Biologiste d'évaluation, Ministère des ressources naturelles de l'Ontario, Gouvernement de l'Ontario, Wheatley, Ontario.
- Brown, R.E., C.M. Mayer, N.L. Thompson, C.D. Hilling, J.J. Roberts, et C.A. Richter. Sous presse. Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*) spawning confirmed in the Maumee River, a tributary of Lake Erie. *North American Journal of Fisheries Management* 44:xxxx-xxxx.
- Camacho, C.A., C.J. Sullivan, M.J. Weber, et C.L. Pierce. 2019. Morphological identification of Bighead Carp, Silver Carp, and Grass Carp eggs using random forests machine learning classification. *North American Journal of Fisheries Management* 39(6): 1373-1384.
- Cook, A., comm. pers. 2020. Envoyer la correspondance par courrier électronique à A. Boyko. Janvier 2020. Biologiste d'évaluation, Ministère des ressources naturelles de l'Ontario, Gouvernement de l'Ontario, Wheatley, Ontario.
- Cook, A., comm. pers. 2022. Envoyer la correspondance par courrier électronique à A. Boyko. Janvier 2022. Biologiste d'évaluation, Ministère des ressources naturelles de l'Ontario, Gouvernement de l'Ontario, Wheatley, Ontario.
- COSEPAC. 2012. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le méné à grandes écailles \(*Macrhybopsis storeriana*\) au Canada](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 39 p.
- Cudmore, B. et N.E. Mandrak. 2018. L'ABC des poissons-appâts 2018: guide d'information sur l'identification et la protection des espèces de poissons-appâts de l'Ontario. Pêches et Océans Canada. 39 p.
- DeMarais, B.D. et W.L. Minckley. 1993. Genetics and morphology of Yaqui chub *Gila purpurea*, an endangered cyprinid fish subject to recovery efforts. *Biological Conservation* 66(3): 195-206.
- Drake, D.A.R. et N.E. Mandrak. 2014a. Ecological risk of live bait fisheries: a new angle on selective fishing. *Fisheries* 39(5): 201-211.
- Drake, D.A.R. et N.E. Mandrak. 2014b. Harvest models and stock co-occurrence: probabilistic methods for estimating bycatch. *Fish and Fisheries* 15(1): 23-42.

- ECCC. 2023. [Canadian Environmental Sustainability Indicators: Phosphorus loading to Lake Erie](#). Accédé Octobre 2024.
- ECCC et U.S. EPA. 2009. State of the Great Lakes 2009. Préparé par Environnement et Changement climatique Canada et United States Environmental Protection Agency. 437 p.
- ECCC et U.S. EPA. 2015. Recommended phosphorus loading targets for Lake Erie: Annex 4 Objectives and targets task team final report to the nutrients annex subcommittee. Disponible à [binational.net](#).
- ECCC et U.S. EPA. 2017. State of the Great Lakes 2017 Technical Report. Disponible à [binational.net](#).
- Elbassiouny, A.A., J.P. Fontenelle, P.M. Kočovský, N.E. Mandrak, et N.R. Lovejoy. 2023. Genetic structure of the Silver Chub indicates distinctiveness of Lake Erie population. *North American Journal of Fisheries Management* 43(5): 1180-1189.
- Essex-Erie Recovery Team. 2008. Recovery strategy for the fishes at risk of the Essex-Erie region: an ecosystem approach. Préparé pour le ministère de la Pêches et Océans Canada. Version préliminaire 4 - Juillet, 2008
- Ficke, A.D., C.A. Myrick, et L.J. Hansen. 2007. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 17(4): 581-613.
- Freeman, K.J., K.A. Krieger, et D.J. Berg. 2011. The effects of dreissenid mussels on the survival and condition of burrowing mayflies (*Hexagenia* spp.) in western Lake Erie. *Journal of Great Lakes Research* 37(3): 426-431.
- French, J.R.P. et D.J. Jude. 2001. Diets and diet overlap of non-indigenous gobies and small benthic native fishes co-habiting the St. Clair River, Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 27(3): 300-311.
- Gewurtz, S.B., R. Lazar, et G. Douglas Haffner. 2000. Comparison of polycyclic aromatic hydrocarbon and polychlorinated biphenyl dynamics in benthic invertebrates of Lake Erie, USA. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19(12): 2943-2950.
- Goodyear, C.S., T.A. Edsall, D.M. Ormsby Dempsey, G.D. Moss, et P.E. Polanski. 1982. Atlas of the spawning and nursery areas of Great Lakes Fishes. U.S. Fish and Wildlife Service: Washington, D.C. Report: FWS/OBS-82/52.
- Holm, E., N.E. Mandrak, et M.E. Burridge. 2009. The ROM Field Guide to Freshwater Fishes of Ontario. Royal Ontario Museum, Toronto, Ontario. 462 p.
- Janssen, J. et D.J. Jude. 2001. Recruitment failure of Mottled Sculpin, *Cottus bairdii*, in Calumet Harbor, southern Lake Michigan, induced by newly introduced Round Goby, *Neogobius melanostomus*. *Journal of Great Lakes Research* 27(3): 319-328.
- Kinney, E.C. 1954. A life history study of the Silver Chub, *Hybopsis storeriana* (Kirtland), in western Lake Erie with special notes on associated species. Ph.D. Thesis. Ohio State University, Columbus, OH . 99 p.

- Kočovský, P.M. 2019. Diets of endangered Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*, Kirtland, 1844) in Lake Erie and implications for recovery. *Ecology of Freshwater Fish* 28(1): 33-40.
- Kočovský, P.M., comm. pers. 2020. Envoyer la correspondance par courrier électronique à A. Boyko. Janvier 2020. Chercheur biologiste de la pêche, United States Geological Survey, Sandusky, Ohio.
- Kočovský, P.M., comm. pers. 2022. Envoyer la correspondance par courrier électronique à A. Boyko. Janvier 2022. Chercheur biologiste de la pêche, United States Geological Survey, Sandusky, Ohio.
- Kočovský, P.M., N.R. King, E. Weimer, C. Mayer, et S.S. Qian. 2021. Validation of the model-predicted spawning area of grass carp *Ctenopharyngodon idella* in the Sandusky River. *Journal of Great Lakes Research* 47(1): 29-36.
- Krieger, K.A., M.T. Bur, J.J.H. Ciborowski, D.R. Barton, et D.W. Schloesser. 2007. Distribution and abundance of burrowing mayflies (*Hexagenia* spp.) in Lake Erie, 1997–2005. *Journal of Great Lakes Research* 33, Supplement 1: 20-33.
- Krumholz, L.A. et W.L. Minckley. 1964. Changes in the fish population in the Upper Ohio River following temporary pollution abatement. *Transactions of the American Fisheries Society* 93(1): 1-5.
- Lake Erie Forage Task Group. 2020. [Report of the Lake Erie Forage Task Group](#). Mars 2020. Présenté au the Standing Technical Committee Great Lakes Fishery Commission. (en anglais seulement).
- Lake Erie Forage Task Group. 2021. [Report of the Lake Erie Forage Task Group](#). Mars 2021. Présenté au the Standing Technical Committee Great Lakes Fishery Commission. (en anglais seulement).
- Larson, J.H., S. Grace McCalla, D.C. Chapman, C. Rees, B.C. Knights, J.M. Vallazza, A.E. George, W.B. Richardson, et J. Amberg. 2016. Genetic analysis shows that morphology alone cannot distinguish Asian carp eggs from those of other cyprinid species. *North American Journal of Fisheries Management* 36(5): 1053-1058.
- Lemmen, D.S. et F.J. Warren. 2004. Climate change impacts and adaptation: a Canadian perspective. *Ressources naturelles Canada: Ottawa, Ontario*.
- Mahmood, M., S.P. Bhavsar, et G.B. Arhonditsis. 2013. Fish contamination in Lake Erie: an examination of temporal trends of organochlorine contaminants and a Bayesian approach to consumption advisories. *Ecological Informatics* 18: 131-148.
- Mandrak, N.E. et E. Holm. 2001. COSEWIC assessment and update status report on the Silver Chub, *Macrhybopsis storeriana*, in Canada, in COSEWIC assessment and update status report of the Silver Chub, *Macrhybopsis storeriana*, in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 16 p.

- McCulloch, B.R., L.D. Bouvier, et N.E. Mandrak. 2013. Information in support of a recovery potential assessment of Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*) in Ontario. Secrétariat canadien des avis scientifiques du MPO document de recherche 2013/020. v + 36 p.
- McKenna, J.E. et C. Castiglione. 2014. Model distribution of Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*) in western Lake Erie. *The American Midland Naturalist* 171(2): 301-310.
- McKenna, J.R., A. Bowen, J.R. Farver, J.M. Long, J.G. Miner, N.D. Stott, et P.M. Kočovský. 2023. Assessing potential spawning locations of Silver Chub in Lake Erie. *North American Journal of Fisheries Management* 43(5): 1166-1179.
- McKenna Jr., J.E. et P.M. Kočovský. 2020. Habitat characterization and species distribution model of the only large-lake population of the endangered Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*, Kirtland 1844). *Ecology and Evolution* 10(21): 12076-12090.
- MPO. 2013. Évaluation du potentiel de rétablissement du méné à grandes écailles (*Macrhybopsis storeriana*) en Ontario. Secrétariat canadien des avis scientifiques du MPO avis scientifiques 2013/019.
- MPO. 2018. Plan d'action pour la rivière Sydenham au Canada : Une approche écosystémique. Loi sur les espèces en péril Série de plans d'action, Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 36 p.
- MRNO. 2016. 2015 État des principaux stocks Unité de gestion du lac Érié, ISSN 1718-4924 (Print), ISBN 978-1-4606-7457-4 (Print), ISSN 1925-5454 (PDF), ISBN 978-1-4606-7458-1 (PDF). 135 p.
- MRNO. 2019a. 2018 Rapport annuel, Ministère des Richesses naturelles, Unité de gestion du lac Érié, ISSN 1715-8087 (Print), ISBN 978-1-4868-3196-8 (Print, 2019 ed.), ISSN 1925-539X (Online), ISBN 978-1-4868-3197-5 (PDF, 2019 ed.). 71 p.
- MRNO. 2019b. Résumé des règlements de la pêche en Ontario. 160 p.
- Nienhuis, S. et E.S. Dunlop. 2011. Offshore wind power projects in the Great Lakes: background information and science considerations for fish and fish habitat. Section Recherche et développement aquatique, Série Recherche aquatique 2011-02. Ministère des Richesses naturelles. 122 p.
- ODNR-DOW. 2019. Ohio's Lake Erie Fisheries, 2018. Annual status report. Federal Aid in Fish Restoration Project F-69-P. Ohio Department of Natural Resources, Division of Wildlife, Lake Erie Fisheries Units, Fairport and Sandusky. 127 p.
- Page, L.M. et B.M. Burr. 2011. Peterson Field Guide to Freshwater Fishes. Houghton Mifflin Company, Boston, MA. 663 p.
- Perkin, J.S., T.A. Starks, C.A. Pennock, K.B. Gido, G.W. Hopper, et S.C. Hedden. 2019. Extreme drought causes fish recruitment failure in a fragmented Great Plains riverscape. *Ecohydrology* 12(6): e2120.
- Pflieger, W.L. 1997. The Fishes of Missouri. Missouri Department of Conservation, Jefferson City, MO. 372 p.

- Robison, H.W. et T.M. Buchanan. 1988. Fishes of Arkansas. University of Arkansas Press, Fayetteville, Arkansas. xiv + 536 p.
- Schloesser, D.W., K.A. Krieger, J.J.H. Ciborowski, et L.D. Corkum. 2000. Recolonization and possible recovery of burrowing mayflies (Ephemeroptera: Ephemeridae: *Hexagenia* spp.) in Lake Erie of the Laurentian Great Lakes. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 8(2): 125-141.
- Scott, W.B. et E.J. Crossman. 1998. Freshwater Fishes of Canada. Galt House Publications Ltd., Oakville, Ontario, Canada.
- Stewart, K.W. et D.A. Watkinson. 2004. The Freshwater Fishes of Manitoba. The University of Manitoba Press, Winnipeg, Manitoba.
- Thames River Recovery Team. 2005. Recovery strategy for the Thames River aquatic ecosystem: 2005-2010. Novembre 2005 draft. 146 p.
- Trautman, M.B. 1981. The Fishes of Ohio with Illustrated Keys. Ohio State University Press, Columbus, Ohio. 782 p.
- USGS. 2019a. 2019. [Newly hatched invasive Grass Carp found in Maumee River, OH](#). U.S. Geological Survey, Office of Communications and Publishing, Reston, Virginia. Accédé Octobre 2024. (en anglais seulement).
- USGS. 2019b. [Great Lakes Research Vessel Operations 1958-2018](#). (ver. 3.0, April 2019): U.S. Geological Survey data release. (en anglais seulement).
- USGS Lake Erie Biological Station. 2016. [USGS Lake Erie East Harbor bottom trawl data series, 1961-2011](#). U.S. Geological Survey data release. (en anglais seulement).
- Van Brenk, D. 2016. [Three creeks - one near London and two near Chatham - will be studied to find out when and where phosphorus is entering](#). London Free Press. Accédé juillet 2020. (en anglais seulement).
- van der Lee, A.S. et M.A. Koops. 2022. Modelling population trajectory of Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*) in Lake Erie using multi-agency bottom trawl surveys. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques. Version préliminaire nnn: v + 21 p.
- Watson, S.B., C. Miller, G. Arhonditsis, G.L. Boyer, W. Carmichael, M.N. Charlton, R. Confesor, D.C. Depew, T.O. Höök, S.A. Ludsin, G. Matisoff, S.P. McElmurry, M.W. Murray, P. R.R., Y.R. Rao, M.M. Steffen, et S.W. Wilhelm. 2016. The re-eutrophication of Lake Erie: Harmful algal blooms and hypoxia. *Harmful Algae* 56: 44-66.
- Werner, R.G. 2004. Freshwater Fishes of the Northeastern United States. Syracuse University Press, Syracuse, NY. 335 p.
- Young, J.A.M. et M.A. Koops. 2013. Recovery potential modelling of Silver Chub (*Macrhybopsis storeriana*) in Ontario. Secrétariat canadien des avis scientifiques du MPO document de recherche 2013/015. v + 22 p.

Annexe A : Registre des collaborations et des consultations

Les programmes de rétablissement doivent être préparés en collaboration et en consultation avec d'autres autorités responsables, organisations, parties ou personnes touchées, comme il est prévu aux articles 39 et 48 de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada a eu recours à un processus d'examen par des experts en la matière ou des spécialistes de l'espèce pour solliciter la participation à l'élaboration du présent programme de rétablissement et plan d'action. De l'information sur la participation est fournie ci-dessous.

Nom	Affiliation
Andy Cook	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Andrew Drake	Pêches et Océans Canada
Bill Glass	Pêches et Océans Canada
Patrick M. Kočovský	United States Geological Survey
Fiona McGuinness	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs de l'Ontario
Tom Pratt	Pêches et Océans Canada
Scott Reid	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Michael Thorn	Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario
Doug Watkinson	Pêches et Océans Canada

De plus, la consultation sur la version provisoire du présent programme de rétablissement et plan d'action a été assurée au moyen d'envoyés par courrier électronique aux communautés indigènes auprès. La participation d'autres intervenants, communautés indigènes, et membres du public a été sollicitée par la publication de la version proposée du programme de rétablissement dans le Registre public des espèces en péril pendant une période de commentaires de 60 jours. Les commentaires reçus ont permis d'élaborer le document final.