

Programme de rétablissement et plan d'action de la troncille pied-de-faon (*Truncilla donaciformis*) et de l'obliquaire à trois cornes (*Obliquaria reflexa*) au Canada

Troncille pied-de-faon Obliquaire à trois cornes



2022



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Canada

Citation recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2022. Programme de rétablissement et plan d'action de la troncille pied-de-faon (*Truncilla donaciformis*) et de l'obliquaire à trois cornes (*Obliquaria reflexa*) au Canada Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vii + 78 p.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires du programme de rétablissement et du plan d'action, ou de plus amples renseignements 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 résidences, les plans d'action et d'autres documents liés au rétablissement, veuillez consulter le [Registre public des espèces en péril](#).

Illustration de couverture : Photo reproduite avec l'autorisation de l'Institut national de recherche sur les eaux.

Also available in English under the title:

"Recovery Strategy and Action Plan for the Fawnsfoot (*Truncilla donaciformis*) and Threehorn Wartyback (*Obliquaria reflexa*) in Canada"

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches et des Océans, 2022. Tous droits réservés.

ISBN 978-0-660-37877-0

Numéro de catalogue. En3-4/338-2021F-PDF

Le contenu du présent document (sauf l'illustration de la couverture) peut être utilisé sans permission, à condition que la source soit adéquatement citée.

Préface

En vertu de [l'Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. 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 d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés cinq ans après la publication du document définitif dans le Registre public des espèces en péril.

Le présent document a été préparé de manière à être conforme aux exigences de la LEP concernant les programmes de rétablissement et les plans d'action. Il fournit donc l'orientation stratégique aux fins du rétablissement de l'espèce, notamment les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce, ainsi que des mesures de rétablissement plus détaillées pour soutenir cette orientation stratégique, qui soulignent ce qui doit être fait pour atteindre ces objectifs. La LEP exige qu'un plan d'action comprenne également une évaluation des coûts socio-économiques des mesures de rétablissement plus détaillées et des avantages découlant de sa mise en œuvre. Il est important de noter que l'établissement d'objectifs en matière de population et de répartition, de même que la désignation de l'habitat essentiel, sont des exercices de nature scientifique, et que les facteurs socio-économiques n'ont pas été pris en considération lors de leur élaboration. L'évaluation socio-économique ne s'applique qu'aux mesures de rétablissement plus détaillées (c'est-à-dire, la partie du plan d'action).

Le ministre des Pêches et des Océans est le ministre compétent en vertu de la LEP pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes; il a préparé ce programme de rétablissement et ce plan d'action conformément aux articles 37 et 47 de la LEP. Aux fins de l'élaboration du présent programme de rétablissement et plan d'action, le ministre compétent a tenu compte, selon 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 voulant que s'il existe une menace d'atteinte grave ou irréversible à l'espèce inscrite, le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour prévenir sa disparition ou sa décroissance. Dans la mesure possible, ce programme de rétablissement et ce plan d'action ont été préparés en collaboration avec la Ministère des Richesses et des Forêts, Environnement et Changement climatique Canada, et les autorités de conservation qui s'occupent des bassins hydrographiques où ces espèces se trouvent, conformément aux articles 39(1) et 48(1) de la LEP.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement de ces espèces dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des recommandations formulées dans le présent programme de rétablissement et plan d'action. Cette réussite ne pourra reposer seulement sur Pêches et Océans Canada (MPO) ou sur toute autre autorité seule. Les coûts de la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes instances. La population canadienne est invitée à appuyer et à mettre en œuvre ce programme de rétablissement et ce plan d'action dans l'intérêt de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes, mais également de l'ensemble de la société canadienne.

La mise en œuvre de ce programme de rétablissement et de ce plan d'action est soumise aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des juridictions et des organisations participantes.

Remerciements

Pêches et Océans Canada (MPO) souhaite remercier les auteurs, Kelly McNichols-O'Rourke (MPO), Pat Dimond (entrepreneur du MPO), Peter Jarvis (entrepreneur du MPO), Joshua Stacey (MPO) et Amy Boyko (MPO); ceux qui ont élaboré des cartes pour ce document Adriana Rivas Ruiz et Andrew Geraghty; de même que les organisations suivantes pour leur appui à l'élaboration du programme de rétablissement et du plan d'action pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes : équipe de rétablissement des moules d'eau douce de l'Ontario, Environnement et Changement climatique Canada, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO), Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure, Office de protection de la nature de la vallée de la rivière Thames inférieure et Bishop Mills Natural History Centre.

Sommaire

La troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes ont été inscrites en tant qu'espèces en voie de disparition et menacée, respectivement, en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* en août 2019. On considère que le présent programme de rétablissement et plan d'action plurispécifique fait partie d'une série de documents portant sur ces espèces et devant être pris en compte ensemble, y compris : les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) pour la troncille pied-de-faon (2008) et l'obliquaire à trois cornes (2013) et les évaluations du potentiel de rétablissement pour la troncille pied-de-faon (2011) et l'obliquaire à trois cornes (2014). Il a été déterminé que le rétablissement de ces espèces était faisable sur les plans biologique et technique.

La troncille pied-de-faon est une petite moule d'eau douce qui mesure environ 35 mm en longueur et qui présente une coquille modérément épaisse, de forme ovale à triangulaire, arrondie à son extrémité antérieure et carrément pointue à son extrémité postérieure. La coquille est unie, de couleur allant de jaune à verdâtre, et présente des raies vertes foncées qui se divisent souvent en marques en forme de V ou de chevron. L'obliquaire à trois cornes est une moule d'eau douce de taille moyenne dont l'aire de répartition est limitée au centre de l'Amérique du Nord, du golfe du Mexique au bassin hydrographique des Grands Lacs. Sa coquille épaisse, qui peut être verte, beige ou brune et peut atteindre une longueur maximale de 80 mm, a une forme arrondie à triangulaire, son extrémité antérieure étant arrondie et son extrémité postérieure formant une pointe émoussée. La particularité de cette espèce consiste en une rangée unique de deux à cinq gros bourrelets (ou « cornes ») qui permet de la distinguer des autres moules d'eau douce que l'on trouve au Canada.

Bien que les moules d'eau douce comptent parmi les taxons les plus menacés de la planète, le sud de l'Ontario continue d'abriter la communauté de moules d'eau douce la plus importante et la plus diverse du Canada. L'aire de répartition de ces deux espèces au Canada se limite au sud de l'Ontario et au bassin hydrographique des Grands Lacs. La troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes sont actuellement présentes dans les rivières Grand, Sydenham et Thames, tandis qu'un spécimen de la troncille pied-de-faon a été détecté dans la zone du delta de la rivière Saint-Claire en 2003, et l'obliquaire à trois cornes a récemment été capturée dans la rivière Detroit. De manière générale, les aires de répartition de ces deux espèces au Canada ont diminué par rapport à leurs aires de répartition antérieures; en effet, elles ne sont plus observées dans la rivière Détroit, dans le lac Érié ni, en ce qui concerne l'obliquaire à trois cornes, dans le lac Sainte-Claire. Cependant, l'obliquaire à trois cornes semble ne jamais avoir été une composante importante de la faune des moules au Canada.

Les principales menaces qui pèsent sur ces espèces comprennent : la présence d'espèces envahissantes (principalement des moules dreissénidées [moule zébrée et moule quagga]); la turbidité ainsi que la charge en sédiments et en éléments nutritifs; les contaminants et les substances toxiques; la disparition ou la modification d'habitats; la modification des régimes d'écoulement; la prédation et la récolte; la baisse de la disponibilité des poissons-hôtes; les activités récréatives (VTT, hélices de bateaux, sports de rame par exemple).

Les objectifs en matière de population et de répartition de la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes sont le retour de populations autonomes dans le cours inférieur de la rivière Grand, la rivière East Sydenham, la rivière North Sydenham (ruisseau Bear), et le cours inférieur de la rivière Thames.. Le rétablissement de ces populations sera considéré comme réussi quand elles montreront des signes actifs de reproduction et de recrutement dans

l'ensemble de leur aire de répartition et qu'elles seront stables ou en croissance, avec des risques faibles liés aux menaces connues.

Une description des stratégies générales à adopter pour répondre aux menaces pesant sur la survie et le rétablissement des espèces, ainsi que des approches de recherche et gestion nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de population et de distribution, est incluse dans la section 7.

L'habitat essentiel de ces espèces a été désigné aussi précisément que possible, avec les meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus de leur cycle biologique et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont également précisées. Le présent programme de rétablissement et plan d'action définit pour l'instant l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes comme étant constitué des rivières North Sydenham (ruisseau Bear), East Sydenham, Grand et Thames. On a fixé un calendrier des études indiquant les étapes qui doivent être suivies afin d'obtenir l'information nécessaire pour améliorer ces descriptions de l'habitat essentiel. La protection de l'habitat essentiel de ces espèces devrait prendre la forme d'un arrêté en conseil 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 toute partie de l'habitat essentiel désigné.

Dans le présent document, la section portant sur le plan d'action (tableaux 7 à 9 et section 9) 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 réalisé pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, notamment les mesures à prendre pour nous attaquer aux menaces et surveiller le rétablissement des espèces, ainsi que les mesures visant à protéger leur habitat essentiel. Les impacts socio-économiques de la mise en œuvre du plan d'action sont également évalués.

Résumé du caractère réalisable du rétablissement

Le rétablissement de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes est considéré comme faisable tant sur le plan biologique que technique. La faisabilité du rétablissement est déterminée d'après quatre critères établis par le gouvernement du Canada (2009) :

1. Des individus de l'espèce sauvage qui sont capables de se reproduire sont-ils disponibles maintenant ou dans l'avenir prévisible pour soutenir la population ou améliorer son abondance?

Oui. Des populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes capables de se reproduire sont au moins présentes dans les rivières East Sydenham et Thames. Ces populations peuvent accroître l'abondance et le taux de croissance de la population.

2. Une superficie suffisante d'habitat convenable est-elle à la disposition de ces espèces, ou pourrait-elle le devenir grâce à des activités de gestion ou de restauration de l'habitat?

Oui. L'habitat qui soutient ces espèces est suffisant mais, en certains endroits, il est de qualité médiocre en raison de la présence de moules dreissénidées. Aux endroits où des populations sont en déclin, un habitat convenable pourrait être rendu disponible grâce aux efforts de restauration actuels et proposés.

3. Les menaces importantes qui pèsent sur l'espèce ou sur son habitat peuvent-elles être évitées ou atténuées?

Oui. À l'exception des moules dreissénidées dans les Grands Lacs, les principales menaces qui pèsent sur ces deux espèces, comme la sédimentation ainsi que la charge en éléments nutritifs et en contaminants, peuvent être éliminées ou atténuées grâce à l'adoption de mesures de rétablissement, y compris de nombreuses activités déjà en cours. Même si des mesures ont été prises pour limiter la prolifération des moules de la famille des dreissénidées, le rétablissement dans des zones fortement infestées (par exemple, le lac Sainte-Claire, la rivière Détroit et le lac Érié) en vue de revenir à des niveaux antérieurs est impossible; il conviendrait toutefois de maintenir les sites de refuge qui existent dans ces emplacements.

4. Des techniques de rétablissement existent-elles pour atteindre les objectifs de population et de répartition ou peuvent-elles être développées dans un délai raisonnable?

Oui. Les techniques nécessaires au rétablissement des populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes existent déjà et leur efficacité a été prouvée. Par exemple, la propagation artificielle aux États-Unis a été couronnée de succès pour plusieurs espèces (Hanlon, 2000) tandis que, de la même manière, il pourrait être possible de recourir à la propagation artificielle de juvéniles des espèces de poissons-hôtes qui ont été identifiées. En outre, les techniques nécessaires pour réduire les menaces relevées (par exemple, pratiques de gestion exemplaires pour réduire la sédimentation) et restaurer les habitats sont également bien documentées en tant que mesures de rétablissement efficaces. Par exemple, des mesures visant à améliorer la qualité de l'eau et à faciliter les déplacements des poissons (important pour les populations de poissons-hôtes) se sont traduites par une augmentation de la richesse en espèces de moules d'eau douce dans la rivière Grand (Metcalf-Smith *et al.*, 2000a). Il est important de noter que les efforts consentis pour réussir le rétablissement ne seront pas

uniformes à tous les endroits; des efforts bien plus importants devront être consentis si l'on veut améliorer l'habitat dans les zones où la population est réduite.

Table des matières

Préface.....	i
Remerciements	ii
Sommaire.....	iii
Résumé du caractère réalisable du rétablissement	v
Contexte.....	1
1. Introduction	1
2. Évaluation des espèces par le COSEPAC.....	2
3. Information sur la situation des espèces.....	3
4. Information sur les espèces	5
4.1 Description.....	5
4.2 Population et répartition des espèces.....	6
4.2.1 Répartition mondiale et abondance de la population.....	6
4.2.2 Répartition et abondance de la population au Canada.....	7
4.2.3 Évaluation de la population.....	12
4.3 Besoins des espèces.....	15
5. Menaces	16
5.1 Évaluation des menaces.....	16
5.2 Description des menaces	18
Rétablissement	25
6. Objectifs en matière de population et de répartition.....	25
7. Stratégies et approches générales pour l'atteinte des objectifs	25
7.1 Mesures déjà achevées ou en cours	25
7.2 Mesures à prendre pour mettre en œuvre le programme de rétablissement et plan d'action.....	27
7.3 Commentaires à l'appui des tableaux de planification du rétablissement.....	37
8. Habitat essentiel.....	41
8.1 Désignation de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes	41
8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes	41
8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel.....	42
8.1.3 Désignation de l'habitat essentiel	42
8.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel	58
8.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel.....	59
9. Évaluation des coûts socio-économiques et des avantages du plan d'action	65
9.1 Fondement de la politique	66
9.2 Coûts socio-économiques	66
9.3 Avantages socio-économiques.....	67
9.4 Effets distributifs	67
10. Mesure des progrès	67
11. Références.....	69
Annexe A : Effets sur l'environnement et les espèces non ciblées	77
Annexe B : Registre des collaborations et des consultations	78

Contexte

1. Introduction

La troncille pied-de-faon (*Truncilla donaciformis*) a été inscrite comme espèce en voie de disparition à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en août 2019. L'obliquaire à trois cornes (*Obliquaria reflexa*) a été inscrite sur la liste des espèces menacées à l'annexe de la LEP en août 2019. Le présent programme de rétablissement et plan d'action fait partie d'une série de documents concernant la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes qui doivent être examinés ensemble. Parmi ces documents figurent le Rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) sur la troncille pied-de-faon ([COSEPAC, 2008](#)) et l'obliquaire à trois cornes ([COSEPAC, 2013](#)) ainsi que les avis scientifiques découlant des évaluations du potentiel de rétablissement de la troncille pied-de-faon ([Pêches et Océans Canada \[MPO\], 2011](#)) et de l'obliquaire à trois cornes ([MPO, 2014](#)).

Un programme de rétablissement est un document de planification permettant de déterminer ce qui doit être accompli pour interrompre ou inverser le déclin d'une espèce. Il permet d'établir des objectifs et de relever les principaux domaines pour lesquels il convient de prendre des mesures, tandis que la partie concernant le plan d'action constitue un exercice de planification détaillée du rétablissement à l'appui des orientations stratégiques établies dans la partie consacrée au programme de rétablissement. La planification de mesures pour le rétablissement d'une espèce en péril est un processus itératif. Le calendrier de mise en œuvre (tableaux 4 à 6) du présent programme de rétablissement et plan d'action pourrait être modifié à l'avenir selon les progrès accomplis vis-à-vis du rétablissement.

L'évaluation du potentiel de rétablissement est un processus élaboré par le Secteur des sciences de MPO dans le but de fournir l'information et les avis scientifiques requis en vertu des diverses exigences de la *Loi sur les espèces en péril* en s'appuyant sur les meilleures données scientifiques disponibles, des analyses 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 du 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 les Rapports de situation du COSEPAC et les avis scientifiques découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement.

2. Évaluation des espèces par le COSEPAC

Date de l'évaluation : avril 2008

Nom commun de l'espèce (population) : troncille pied-de-faon

Nom scientifique : *Truncilla donaciformis*

Statut : en voie de disparition

Justification de la désignation : cette moule d'eau douce est largement répandue dans le centre de l'Amérique du Nord, et la portion septentrionale de son aire de répartition s'étend dans les bassins versants du lac Érié, du lac Sainte-Claire et du lac Huron inférieur dans le sud-ouest de l'Ontario. Il semble que l'espèce ait toujours été rare au Canada, ne représentant que moins de 5 % des individus des communautés de moules d'eau douce, peu importe l'endroit. Environ 86 % des données historiques concernant des eaux qui sont maintenant infestées par la moule zébrée, et qui sont donc inhabitables. La moule zébrée, qui a été introduite accidentellement dans les Grands Lacs, se fixe sur la coquille des moules d'eau douce indigènes, ce qui les asphyxie ou les fait mourir par manque de nourriture. L'espèce a connu un déclin important. Elle a disparu de quatre localités historiques, ce qui a entraîné une réduction de 51 % de son aire de répartition. L'espèce n'est désormais présente qu'à cinq localités très éloignées, dont deux ne sont représentées que par un seul individu chacune. À deux endroits, la répartition de l'espèce est peut-être limitée par la présence de barrages qui restreignent les déplacements du malachigan, le présumé poisson-hôte des moules juvéniles. La mauvaise qualité de l'eau causée par des influences urbaines et rurales constitue une menace constante supplémentaire.

Présence au Canada : Ontario

Historique du statut: espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2008. L'évaluation est fondée sur un nouveau Rapport de situation.

Date de l'évaluation : mai 2013

Nom commun de l'espèce (population) : obliquaire à trois cornes

Nom scientifique : *Obliquaria reflexa*

Statut : menacée

Justification de la désignation : cette espèce rare était historiquement présente dans les bassins hydrographiques des Grands Lacs, y compris le lac Sainte-Claire, l'ouest du lac Érié et les rivières Grand, Thames et Détroit. Elle n'a pas été trouvée depuis 1992 dans le lac Sainte-Claire et la rivière Détroit et pourrait y être disparue principalement en raison des impacts des moules zébrée et quagga. L'espèce a été observée pour la dernière fois du côté canadien du lac Érié en 1997. La pollution (charge sédimentaire, charge en éléments nutritifs, contaminants et substances toxiques) liée aux activités urbaines et agricoles représente une menace grave et continue dans les trois localités fluviales restantes.

Présence au Canada : Ontario

Historique du statut : espèce désignée « menacée » en mai 2013.

3. Information sur la situation des espèces

Tableau 1. Résumé de la protection actuelle et des autres désignations attribuées à la troncille pied-de-faon.

Compétence	Administration/organisation	Année(s) d'évaluation/d'inscription	Situation/description	Niveau de désignation
Ontario	<i>Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition de l'Ontario*</i>	2009	En voie de disparition	Effectif
Ontario	NatureServe	2015	Niveau provincial : S2, en péril	Population
Canada	Évaluation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC)	2008	En voie de disparition	Effectif
Canada	<i>Loi sur les espèces en péril (LEP)</i>	2019	En voie de disparition	Effectif
Canada	NatureServe	2010	Niveau national : N2, en péril	Population
États-Unis ¹	NatureServe	1998	Niveau national : N5, non en péril	Population
International	NatureServe	2011	Niveau mondial : G5, non en péril	Espèce

¹ Se reporter à NatureServe 2016 pour prendre connaissance des désignations propres aux différents États.

Tableau 2. Résumé de la protection actuelle et des autres désignations attribuées à l'obliquaire à trois cornes.

Compétence	Administration/organisation	Année(s) d'évaluation/d'inscription	Situation/description	Niveau de désignation
Ontario	<i>Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition de l'Ontario*</i>	2014	Menacée	Effectif
Ontario	NatureServe	2013	Niveau provincial : S1, gravement en péril	Espèce
Canada (Ont.)	Évaluation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC)	2013	Menacée	Espèce
Canada (Ont.)	<i>Loi sur les espèces en péril (LEP)</i>	2019	Menacée	Espèce
Canada (Ont.)	NatureServe	2013	Niveau national : N1, gravement en péril	Population
États-Unis	NatureServe	1998	Niveau national : N5, non en péril	Population
International	NatureServe	2007	Niveau mondial : G5, non en péril	Espèce

*En vertu de la Loi, les individus sont actuellement protégés, et leur habitat est aussi protégé en vertu des dispositions générales concernant la protection de l'habitat inscrites dans la Loi, depuis 2009 et 2014 pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, respectivement.

L'inscription de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes en tant qu'espèce en voie de disparition et qu'espèce menacée, respectivement, les place immédiatement, où qu'elles se trouvent au Canada, sous la protection de 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 un accord autorisant une personne 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.

4. Information sur les espèces

4.1 Description

Troncille pied-de-faon

La troncille pied-de-faon est une petite moule d'eau douce qui mesure environ 35 mm en longueur (COSEPAC, 2008). Elle présente une coquille modérément épaisse, de forme ovale à triangulaire, arrondie à son extrémité antérieure et en forme de pointe émoussée à son extrémité postérieure (COSEPAC, 2008). La coquille est unie, de couleur allant de jaune à verdâtre, et présente des raies vertes foncées qui se divisent souvent en marques en forme de v ou de chevron (COSEPAC, 2008). Le rostre (la partie la plus ancienne de la coquille) est plein, se trouve au centre, est légèrement élevé au-dessus de la ligne d'articulation et comporte de trois à huit lignes étroites (COSEPAC, 2008). On trouve généralement la troncille pied-de-faon dans les zones les plus profondes (entre un et plus de cinq mètres) des grandes rivières affichant un débit allant de faible à modéré, bien que l'espèce puisse également fréquenter des lacs et des réservoirs (COSEPAC, 2008).



Figure 1. Troncille pied-de-faon. Photographie : Environnement et Changement climatique Canada, reproduite avec la permission du ministère.

Obliquaire à trois cornes

Comme l'ont décrit Watters *et al.* (2009), Metcalfe-Smith *et al.* (2005), Clarke (1981) et le COSEPAC (2013), la coquille de l'obliquaire à trois cornes est généralement verte, beige ou brune et peut atteindre une longueur maximale de 80 mm, même si des longueurs de 40 mm sont plus fréquentes. La coquille est épaisse, de forme circulaire à triangulaire, avec le bord antérieur arrondi et la crête postérieure en pointe émoussée. La particularité de cette espèce consiste en une rangée unique de deux à cinq gros bourrelets (ou « cornes ») qui permet de la distinguer des autres moules d'eau douce que l'on trouve au Canada. L'obliquaire à trois cornes est le seul membre du genre *Obliquaria* présent au Canada.

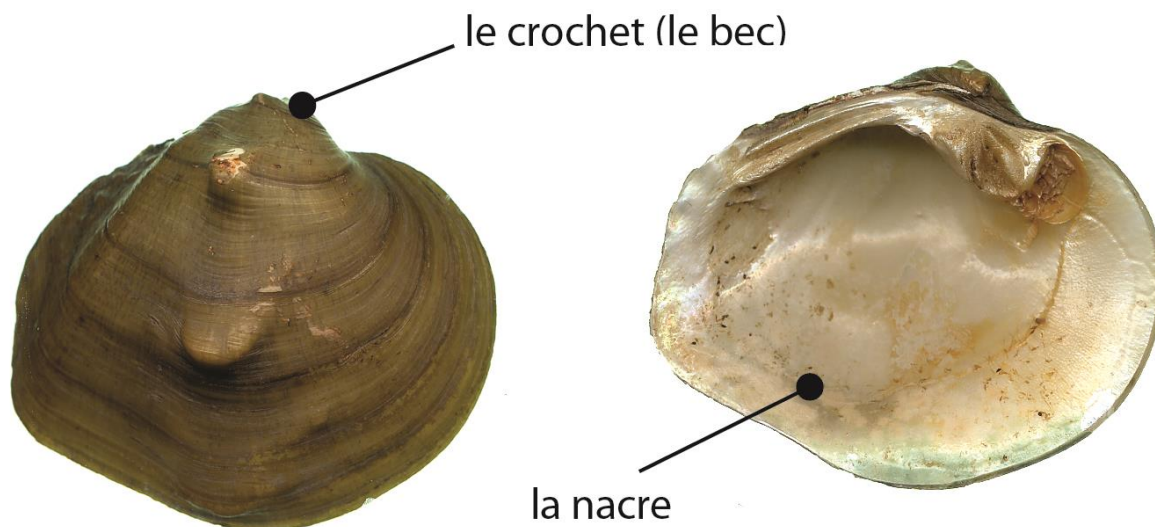


Figure 2. Obliquaire à trois cornes. Photographie : Environnement et Changement climatique Canada, reproduite avec la permission du ministère.

Rôle écologique : la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, comme les autres moules d'eau douce, jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques, y compris pour les processus de la colonne d'eau et des sédiments (Vaughn et Hakenkamp, 2001) ainsi que la dynamique du réseau trophique, reliant et influençant de multiples niveaux trophiques (Vaughn *et al.*, 2004; Vaughn et Spooner, 2006). Qui plus est, leur activité de filtration des matières en suspension facilite le transfert d'énergie et d'éléments nutritifs de la colonne d'eau vers les sédiments. Les moules constituent des indicateurs sensibles de la santé des écosystèmes d'eau douce, notamment de la qualité de l'eau et de l'habitat, et principalement de la communauté de poissons, dont dépend le succès de leur reproduction. Les moules peuvent offrir un habitat à d'autres organismes en créant une structure physique et des gisements denses qui peuvent stabiliser les substrats du lit des cours d'eau durant les périodes de haut débit. On a montré que des espèces rares, incluant d'autres espèces de la famille des Unionidés, tirent des avantages énergétiques de leur appartenance à des communautés riches en espèces (Spooner, 2007). Les moules d'eau douce sont également des proies importantes pour plusieurs espèces, dont le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) (Neves et Odom, 1989), ce qui entraîne un transfert d'énergie du milieu aquatique vers le milieu terrestre. Pour de plus amples renseignements, se reporter aux documents du COSEPAC (2008 et 2013).

4.2 Population et répartition des espèces

4.2.1 Répartition mondiale et abondance de la population

Troncille pied-de-faon : aux États-Unis, la troncille pied-de-faon est présente au centre de l'Amérique du Nord (en Alabama, en Arkansas, en Géorgie, en Illinois, en Indiana, en Iowa, au Kansas, au Kentucky, en Louisiane, au Michigan, au Minnesota, au Mississippi, au Missouri, au Nebraska, dans l'État de New York, en Ohio, en Oklahoma, en Pennsylvanie, au Dakota du Sud, au Tennessee, au Texas, en Virginie-Occidentale et au Wisconsin), où elle n'est pas en péril (figure 3). L'aire de répartition actuelle de la troncille pied-de-faon est semblable à son aire de répartition historique, mais l'espèce est en déclin en de nombreux endroits, notamment dans

le lac Érié (NatureServe, 2015). Au Canada, la troncille pied-de-faon n'est présente qu'en Ontario (figure 4).

Obliquaire à trois cornes : l'obliquaire à trois cornes est présente dans la majeure partie du bassin hydrographique du fleuve Mississippi ainsi que l'État du Michigan et la province de l'Ontario (figures 4 et 6). L'aire de répartition de cette espèce englobe le sud-ouest de l'Ontario, l'ouest de la Pennsylvanie, le Minnesota, l'est du Kansas, l'Oklahoma, le Texas et les réseaux hydrographiques des rivières Coosa-Alabama et Tombigbee au sud-est des États-Unis (figure 4). Bien que sa population soit considérée comme stable dans son aire de répartition mondiale, l'obliquaire à trois cornes semble avoir disparu des eaux du large du lac Sainte-Claire et du côté canadien du lac Érié (NatureServe, 2015).

4.2.2 Répartition et abondance de la population au Canada

Troncille pied-de-faon : au Canada, la troncille pied-de-faon n'est présente que dans le bassin hydrographique des Grands Lacs, en Ontario. Son aire de répartition actuelle comprend les rivières Grand, Sydenham et Thames, le ruisseau Muskrat (un tributaire de la rivière Saugeen), et peut-être la rivière Welland (figure 5). La troncille pied-de-faon a historiquement été capturé dans le delta de la rivière Sainte-Claire (COSEPAC 2008), mais les relevés récents n'ont pas permis de détecter la troncille pied-de-faon. L'aire de répartition de la troncille pied-de-faon au Canada a connu une diminution importante d'environ 51 %, et on pense que l'espèce a disparu des rivières Détroit et Niagara, du lac Érié et des eaux du large du lac Sainte-Claire. Pour de plus amples renseignements, consultez le Rapport de situation du COSEPAC pour la troncille pied-de-faon et l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement.

Obliquaire à trois cornes : au Canada, l'obliquaire à trois cornes, comme la troncille pied-de-faon, est présente dans les rivières Grand, Sydenham et Thames, dans le bassin hydrographique des Grands Lacs du sud de l'Ontario (figure 6). Comme pour la troncille pied-de-faon, on pense que l'aire de répartition de l'obliquaire à trois cornes a subi une contraction en raison de l'établissement de moules envahissantes de la famille des dreissenidées (moule zébrée [*Dreissena polymorpha*] et moule quagga [*Dreissena bugensis*]) dans ses emplacements historiques (à savoir le lac Sainte-Claire, l'ouest du lac Érié) (COSEPAC, 2013).

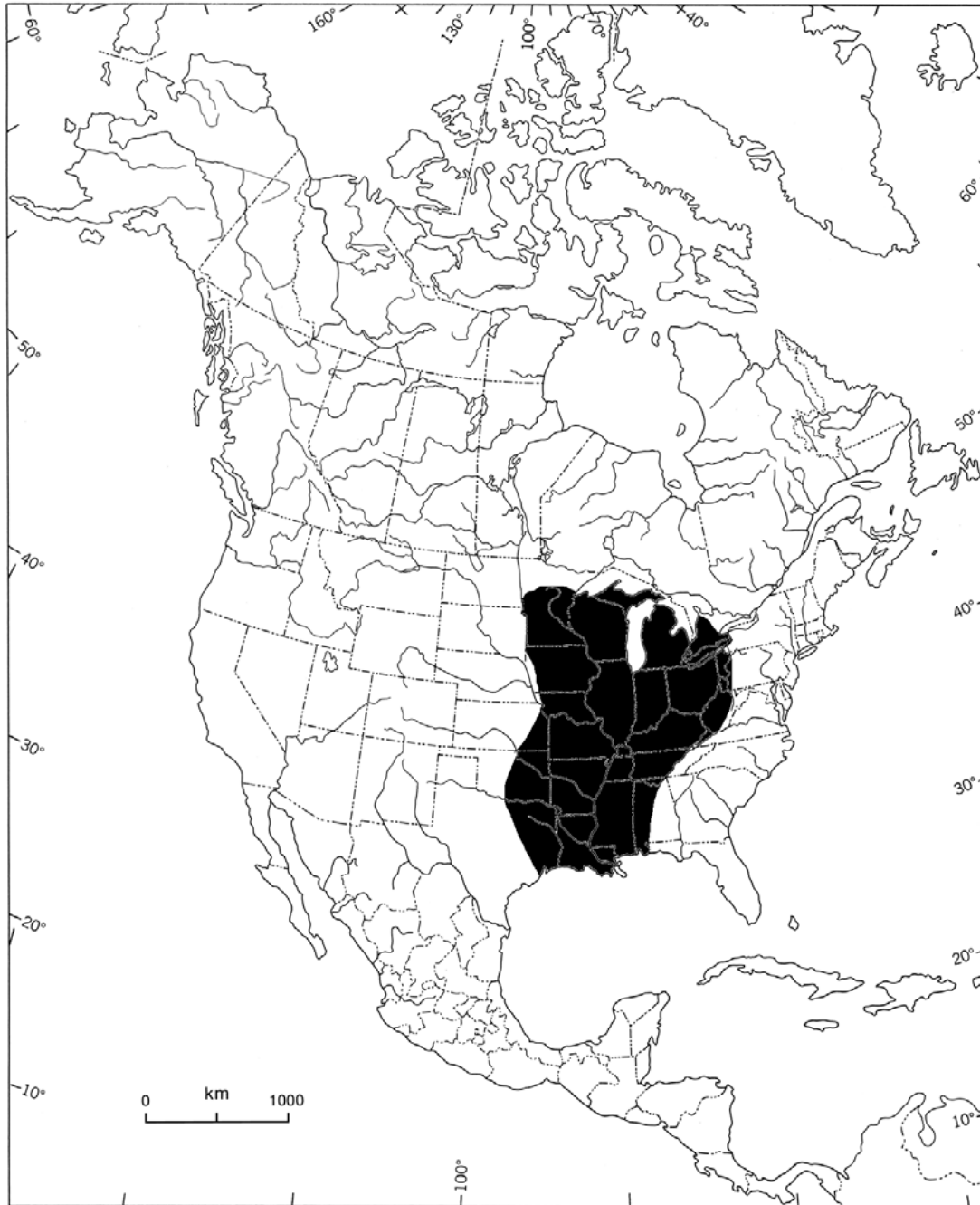


Figure 3. Aire de répartition mondiale de la tronçille pied-de-faon (zone ombragée) (COSEPAC, 2008).

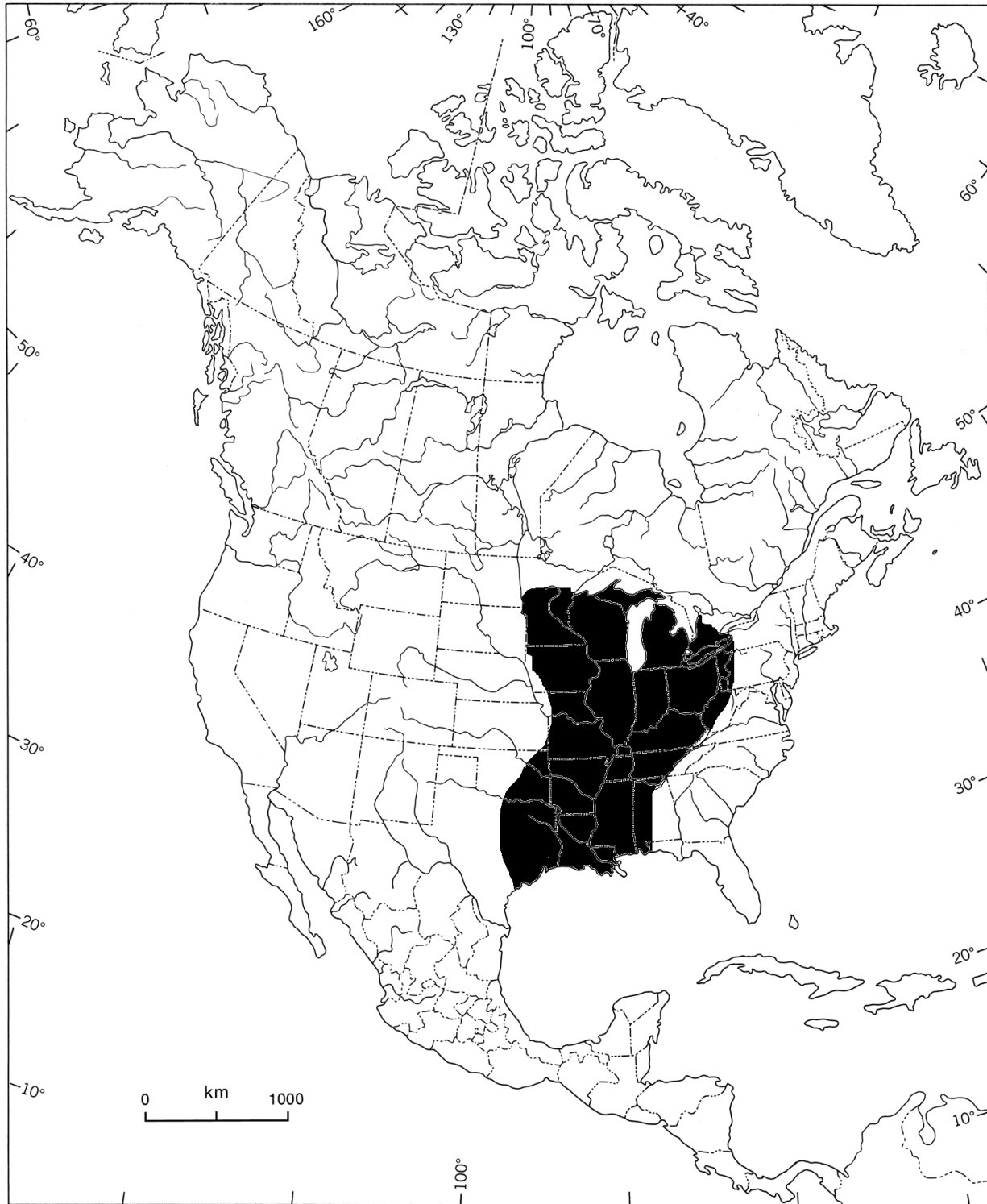


Figure 4. Aire de répartition mondiale de l'obliquaire à trois cornes d'après le COSEPAC (2013).

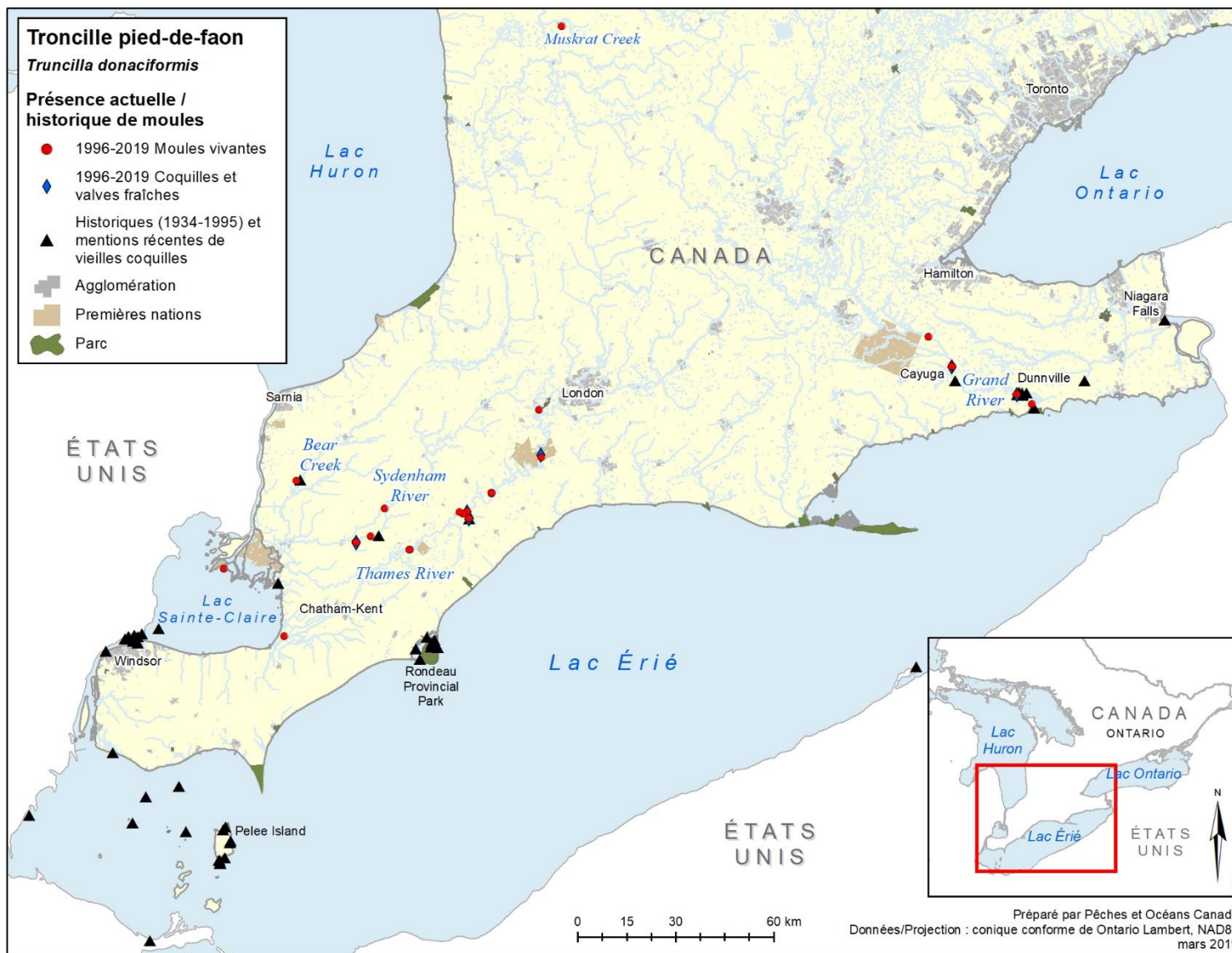


Figure 5. Aire de répartition historique (avant 1996) et actuelle (1996 à 2019) de la troncille pied-de-faon au Canada.

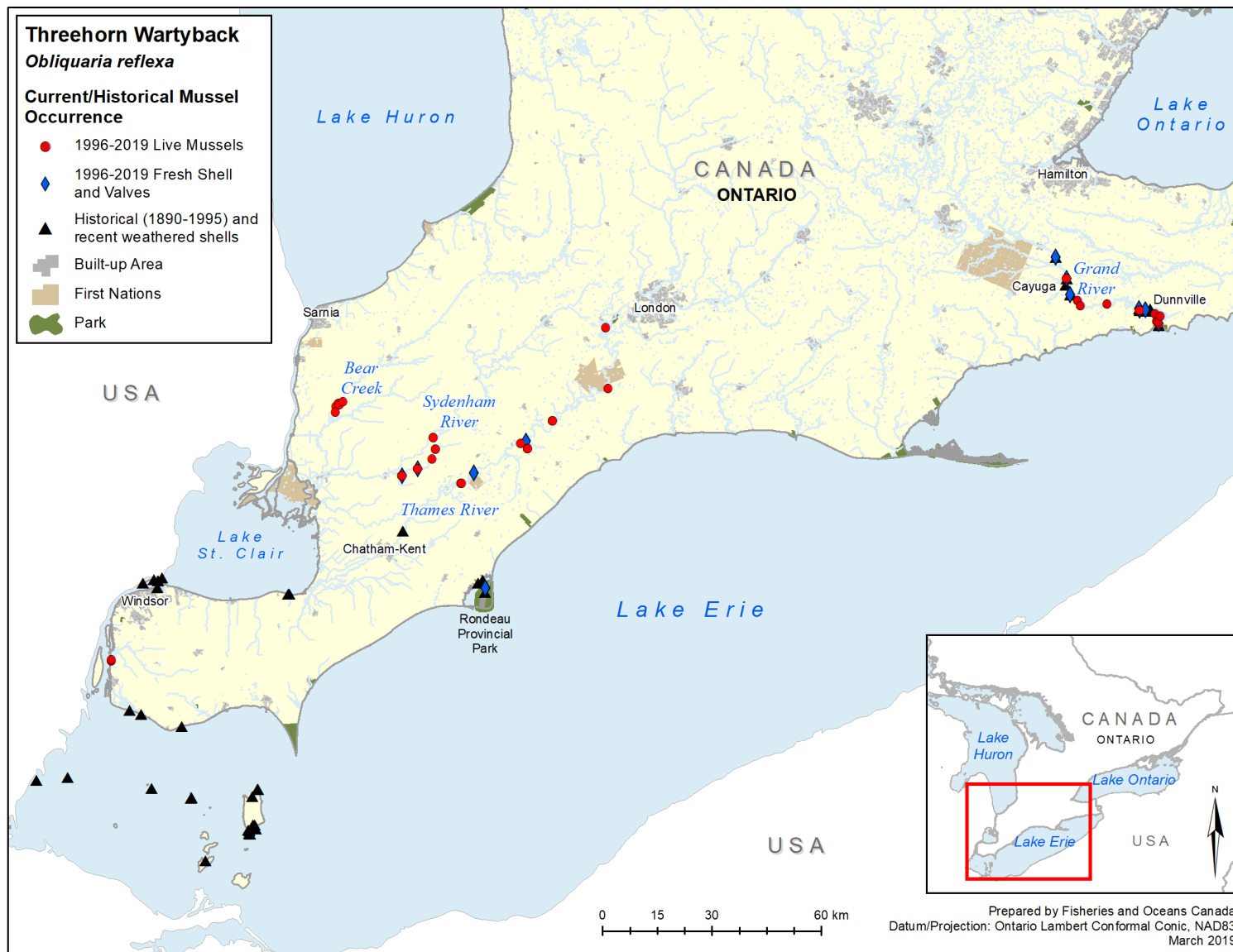


Figure 6. Aire de répartition historique (avant 1996) et actuelle (1996 à 2019) de l'obliquaire à trois cornes au Canada.

4.2.3 Évaluation de la population

Troncille pied-de-faon : à l'heure actuelle, il semble qu'il reste cinq populations de troncille pied-de-faon en Ontario. La plus grande population se trouve dans la partie inférieure de la rivière Thames, tandis que d'autres peuvent être observées dans les rivières Grand et les rivières Sydenham East et North. En outre, on pensait que de très petites populations existaient dans le delta de la rivière Sainte-Claire et le ruisseau Muskrat (un tributaire de la rivière Teeswater, dans le bassin hydrographique de la rivière Saugeen); en effet, on n'a pu observer qu'un seul individu dans les deux réseaux. Cependant, après un échantillonnage récent en 2019, il semble peu probable que la troncille pied-de-faon se trouve toujours dans le ruisseau Muskrat et il y a une incertitude quant à savoir si une population a déjà existé dans ce plan d'eau ou plutôt que le spécimen détecté a été transféré par inadvertance à cet endroit. De même, d'autres relevés de moules effectués dans le delta de la rivière Sainte-Claire n'ont pas permis de détecter la troncille pied-de-faon, ce qui remet en question la probabilité qu'une population existe encore à cet endroit. L'espèce pourrait être présente dans la rivière Welland et son canal d'alimentation; d'autres recherches sont toutefois en attente pour confirmer l'occupation de ces deux emplacements.

Historiquement, la présence de la troncille pied-de-faon était signalée dans le bassin hydrographique des Grands Lacs, incluant le delta de la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire, la rivière Détroit, le lac Érié, ainsi que les rivières Sydenham, Thames, et Grand. L'espèce est considérée comme disparue de son aire de répartition historique dans le lac Sainte-Claire, la rivière Détroit et le lac Érié. Pour de plus amples renseignements concernant les signalements de troncilles pied-de-faon dans ces eaux, consulter l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement (MPO 2011). Un spécimen de la troncille pied-de-faon a été capturé dans le delta de la rivière Sainte-Claire en 2003, à l'embouchure de la baie Pocket ; toutefois, un échantillonnage important effectué avant 2003 (Zanatta et al. 2002) et pendant 2003 (Metcalf et al. 2004) n'a pas permis de détecter d'autres spécimens. En outre, les relevés à recherche chronométrée effectués par le MPO dans le delta du lac Sainte-Claire en 2016, 2017 et 2019 n'ont pas permis de détecter la troncille pied-de-faon. D'après ces informations, il est peu probable que les populations persistent à cet endroit. L'espèce a été capturée dans un affluent de la rivière Teeswater dans le bassin versant de la rivière Saugeen en 2005. Les relevés de suivi effectués en 2006 et en 2019 n'ont pas permis de capturer d'autres spécimens et suggèrent qu'il n'y a pas de population dans ce bassin versant. Plus récemment, la troncille pied-de-faon a été découverte dans les rivières Saugeen et North Sydenham (ruisseau Bear), et peut-être dans la rivière Welland. Depuis l'ébauche de cette évaluation, qui a été publiée en 2011, on a pu disposer d'une information à jour sur la répartition et l'occurrence de la troncille pied-de-faon grâce à de nouveaux signalements. Par exemple, durant la période s'échelonnant de 2011 à 2016, on a détecté quatre spécimens vivants dans la rivière Grand, dont un signalement juste en aval du barrage Caledonia; 12 spécimens vivants ont été observés dans la rivière East Sydenham; et 201 spécimens vivants ont été signalés lors des relevés effectués dans la rivière Thames. De plus, une coquille altérée et un spécimen vivant, dont on ne sait pas s'il s'agit d'une troncille pied-de-faon ou d'une troncille pied-de-cerf (*Truncilla truncata*), ont été trouvés dans la rivière Welland en 2015 et 2016, respectivement. Une coquille altérée a aussi été découverte dans le canal d'alimentation qui reliait autrefois les bassins hydrographiques des rivières Grand et Welland; toutefois, la provenance de cette coquille (transport humain éventuel) demeure incertaine. De plus, pour la première fois, en 2016, un spécimen vivant a été capturé dans le ruisseau Bear, un affluent de la rivière North Sydenham. Bien qu'aucun spécimen vivant n'ait été détecté, six coquilles altérées ont été trouvées dans la baie Rondeau.

Dans l'ensemble, on pense que la troncille pied-de-faon est en déclin (COSEPAC, 2008; NatureServe, 2015) dans toute son aire de répartition historique. Bien que l'espèce ait toujours été une petite composante de la communauté des moules (représentant moins de 5 % de celle-ci lorsqu'elle est présente), elle a connu une diminution de 51 % de sa zone d'occurrence, principalement en raison de l'établissement de moules de la famille des dreissénidées, entre autres menaces.

Bouvier et Morris (2011) ont classé les populations de troncilles pied-de-faon en fonction de leur abondance et de leur trajectoire. On a ensuite combiné l'abondance et les trajectoires des populations pour déterminer l'état de celles-ci (tableau 3). 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 d'une population ou à sa trajectoire. Les populations de troncille pied-de-faon ont disparu ou sont en mauvais état (en baisse), à l'exception de la population de la rivière Thames dont la situation est considérée comme passable. Veuillez consulter Bouvier et Morris (2011) pour des résultats plus détaillés et des précisions concernant la méthodologie. Les populations de la rivière North Sydenham (ruisseau Bear) n'étaient pas connues au moment de l'élaboration de l'évaluation du potentiel de rétablissement; cet emplacement n'est donc pas inclus dans le tableau 3. L'état et la trajectoire des populations de troncille pied-de-faon à cet endroit sont actuellement inconnus.

Tableau 3. État de toutes les populations de troncille pied-de-faon au Canada, d'après une analyse de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population (tableau tiré de Bouvier et Morris 2011).

Population	État de la population	Certitude*
Rivière Grand	Mauvaise	3
Grands Lacs et voies interlacustres	Disparue	2
Rivière Saugeen**	Mauvaise	3
Delta de la rivière Sainte-Claire**	Mauvaise	3
Rivière Sydenham	Mauvaise	3
Rivière Thames	Passable	3

*La certitude associée à l'indice de l'abondance ou à la trajectoire de la population est présentée comme suit : 1 = analyse quantitative; 2 = échantillonnage normalisé; 3 = opinion d'experts. La certitude concernant l'état de la population reflète le niveau de certitude le moins élevé associé à l'indice d'abondance ou à la trajectoire de la population

**Indique que la population est représentée par un seul individu vivant, l'information recueillie depuis l'évaluation du potentiel de rétablissement suggère qu'une population n'existe probablement pas dans le bassin versant de la rivière Saugeen et qu'elle pourrait ne plus exister dans le delta de la rivière Sainte-Claire.

Obliquaire à trois cornes : l'obliquaire à trois cornes a toujours été une espèce rare dans les inventaires fauniques du Canada (COSEPAC, 2013). Elle est aujourd'hui présente dans les rivières Grand, East Sydenham, North Sydenham (ruisseau Bear) et Thames, les détections les plus fréquentes au cours des 28 dernières années ayant eu lieu dans la rivière Sydenham (Bouvier *et al.*, 2014). Pour de plus amples renseignements concernant les signalements d'obliquaire à trois cornes dans ces eaux, consulter l'avis scientifique découlant de l'évaluation du potentiel de rétablissement (MPO, 2014).

Comme pour la troncille pied-de-faon, on pense que l'aire de répartition de l'obliquaire à trois cornes a subi une contraction au vu de l'absence de détections dans ses emplacements historiques (à savoir le lac Sainte-Claire, l'ouest du lac Érié et la rivière Détroit). Cette espèce est considérée comme disparue du côté canadien du lac Érié, en dépit du signalement d'une coquille fraîche en 2001 et de la découverte de quatre valves altérées en 2014 dans la baie Rondeau (base de données sur les unionidés des Grands Lacs inférieurs 2016). Au total, 34 spécimens vivants ont été capturés dans deux sites de la rivière Detroit en 2019 entre l'embouchure de la rivière Canard et la plage Edgewater, ce qui représente les premières détections dans ce plan d'eau depuis des décennies.

Dans la rivière East Sydenham, un site se trouvant à Dawn Mills a fait l'objet d'échantillonnages annuels de 2002 à 2009, dans le cadre desquels on a observé 72 individus vivants (33 recaptures et 39 nouveaux individus). De 2010 à 2018, au total, 13 spécimens vivants ont été capturés dans la rivière East Sydenham. On pense qu'un processus de recrutement est en cours dans la population de la rivière Sydenham étant donné la répartition actuelle des fréquences de tailles et le fait qu'un individu de 15 mm a été observé (K. McNichols-O'Rourke, MPO, observation personnelle). L'espèce a également été détectée pour la première fois dans la rivière North Sydenham (ruisseau Bear) en 2018 lorsque l'Office de protection de la nature de la région Sainte-Claire a découvert huit individus vivants. On sait que l'obliquaire à trois cornes occupe un tronçon de 100 km de la rivière Thames et qu'au total, 30 individus vivants ont été prélevés dans ce système au cours de la période de 1998 à 2010 (MPO 2014). Depuis, 20 spécimens vivants ont été capturés. Dans la rivière Grand, quatre individus vivants,

cinq coquilles fraîches et sept coquilles altérées ont été observés dans sept sites échantillonnés en 2011 (MPO 2014). Depuis 2011, huit individus vivants ont été détectés au canal artificiel Mazi, quatre individus vivants ont été détectés en aval de Dunville, et trois individus vivants ont été capturés en aval de Cayuga.

Les populations d'obliquaire à trois cornes ont été classées de la même manière que celle décrite ci-dessus pour la troncille pied-de-faon (tableau 4). Consulter MPO (2014) pour obtenir des détails sur les méthodes utilisées pour évaluer l'état des populations. D'après ces résultats, la situation des populations d'obliquaire à trois cornes dans les rivières Grand, Sydenham et Thames est considérée comme mauvaise; toutefois, il existe des preuves de recrutement dans les rivières Sydenham et Thames d'après la répartition des fréquences de tailles observée lors des prélèvements récents. Malheureusement, trop peu de spécimens vivants ont été observés dans la rivière Grand pour que l'on soit en mesure de formuler des commentaires sur le recrutement à cette heure. Comme pour la troncille pied-de-faon, la rivière North Sydenham n'est pas incluse dans ce tableau; par conséquent, l'état et la trajectoire de cette population sont actuellement inconnus.

Tableau 4. État de toutes les populations d'obliquaire à trois cornes au Canada, d'après une analyse de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population (tableau adapté de MPO 2014).

Effectif	État de la population	Certitude
Rivière Sydenham	Mauvaise	3
Rivière Thames	Mauvaise	3
Rivière Detroit	Inconnue	N/A
Rivière Grand	Mauvaise	3
Grands Lacs	Disparue	S. O.

*La certitude associée à l'indice de l'abondance ou à la trajectoire de la population est présentée comme suit : 1 = analyse quantitative; 2 = échantillonnage normalisé; 3 = opinion d'experts. La certitude concernant l'état de la population reflète le niveau de certitude le moins élevé associé à l'indice d'abondance ou à la trajectoire de la population

4.3 Besoins des espèces

Besoins en matière d'habitat et besoins biologiques

Étant donné que les études précisément axées sur les besoins biologiques de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes sont rares, les conclusions doivent être tirées des exigences générales en matière d'habitat pour les unionidés afin de définir les besoins de ces espèces. Ces deux espèces, comme les autres espèces de moules d'eau douce appartenant à la famille des unionidés, affichent des cycles biologiques complexes qui sont tributaires de composantes tant environnementales que biologiques. Par exemple, leurs larves, connues sous le nom de glochidies, sont libérées dans l'eau par les feuillets branchiaux des femelles et capturées par une espèce de poisson convenable (poisson-hôte) sur les branchies de laquelle elles s'enkystent et où elles se nourrissent des liquides corporels jusqu'à leur métamorphose en juvéniles (COSEPAC, 2008). Après la métamorphose des glochidies, les juvéniles se détachent eux-mêmes de l'hôte et tombent sur le substrat où ils commencent leur vie de moules autonomes. Les juvéniles demeurent enfouis dans le substrat jusqu'à ce qu'ils soient sexuellement matures, un stade auquel ils remontent à la surface pour la dispersion et l'absorption des gamètes (Watters *et al.*, 2001).

Troncille pied-de-faon : l'hôte de prédilection de la troncille pied-de-faon au Canada est le malachigan (*Aplodinotus grunniens*), bien que le doré noir (*Sander canadensis*) ait également été signalé comme un hôte potentiel (Surber, 1913; Wilson, 1916; Clarke, 1981). On observe les troncilles pied-de-faon adultes dans des substrats faits de sable ou de vase (Clark, 1981; Parmalee et Bogan, 1998), mais l'espèce peut être présente également dans des zones caractérisées par des substrats plus grossiers (Howells *et al.*, 1996). On trouve habituellement les populations restantes au Canada dans les cours inférieurs de grandes rivières, sur des substrats faits de sable fin ou de gravier.

Obliquaire à trois cornes : bien que les espèces de poissons-hôtes n'aient pas été identifiées pour les populations canadiennes, quatre espèces de poissons ont été désignées comme des hôtes pour les populations se trouvant aux États-Unis : le méné des ruisseaux (*Luxilus cornutus*), le naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), la laquaiche aux yeux d'or (*Hiodon alosoides*) et le *Notropis buccatus* (Barnhart et Baird, 2000; Watters *et al.*, 2009). Toutes ces espèces, à l'exception du *Notropis buccatus*, ont été observées en Ontario, et il a été confirmé que l'aire de répartition du méné des ruisseaux et du naseux des rapides chevauchait celle l'obliquaire à trois cornes au Canada (Holm *et al.*, 2009). L'obliquaire à trois cornes est plus souvent présente dans les grandes rivières qui affichent un courant modéré ainsi que dans les baies et les réservoirs peu profonds où les courants sont faibles (Clarke, 1981; Metcalfe-Smith *et al.*, 2005; Watters *et al.*, 2009). Si cette espèce a pu être observée sur divers types de substrats (c'est-à-dire argile, détritiques, limon, sable, gravier, gravats, blocs rocheux), le sable et le gravier semblent être ses habitats de prédilection (se reporter à COSEPAC 2013).

Il paraît évident que les besoins de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes sont semblables sur le plan de la reproduction et que ces deux espèces partagent une préférence générale pour des substrats constitués de sable, de vase et de gravier. Ensemble, ces renseignements indiquent que ces deux espèces ont besoin de la présence de poissons-hôtes disponibles et de substrats perméables qui permettent aux juvéniles de s'enfouir et aux adultes de s'implanter. Pour de plus amples renseignements sur les besoins en habitat et les besoins biologiques de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes, se reporter aux rapports de situation du COSEPAC et aux avis scientifiques découlant des évaluations du potentiel de rétablissement concernant ces espèces.

Facteurs limitants pour les deux espèces :

- prédation;
- la dépendance à l'égard de poissons-hôtes;
- une existence en grande partie sédentaire aux stades de juvéniles et d'adultes et donc une capacité limitée à se disperser et à se relocaliser à partir de zones ne répondant pas aux besoins.

5. Menaces

5.1 Évaluation des menaces

Le tableau 5, tiré de l'évaluation du potentiel de rétablissement pour la troncille pied-de-faon (MPO, 2011), et le tableau 6, tiré de l'évaluation du potentiel de rétablissement pour l'obliquaire à trois cornes (MPO, 2014), présentent un résumé des menaces qui pèsent respectivement sur les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes au Canada. Les menaces connues et soupçonnées ont été classées en fonction de leur probabilité et de leur impact sur chaque population. On a ensuite combiné la probabilité de la menace et les catégories d'impact

afin de produire un niveau général de la menace. On a également assigné au niveau général de la menace un degré de certitude qui reflète le plus faible degré de certitude associé à la probabilité de la menace ou à son impact. Se reporter aux documents du MPO (2011 et 2014) pour obtenir plus de détails.

Tableau 5. Niveaux de menace pesant sur les populations de troncille pied-de-faon au Canada.

Menace ²	Rivière Sydenham	Cours inférieur de la rivière Thames	Rivière Grand	Delta de la rivière Sainte-Claire ³	Rivière Saugeen ⁴
Espèces envahissantes	Moyen (2)	Élevé (2)	Élevé (2)	Élevé (2)	Moyen (2)
Turbidité et charge sédimentaire	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (2)	Faible (3)	Élevé (3)
Contaminants et substances toxiques	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (2)	Élevé (3)	Élevé (3)
Charge en éléments nutritifs	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (2)	Faible (3)	Élevé (3)
Modification des régimes d'écoulement	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (2)	Non déterminé	Moyen (3)
Disparition et modification de l'habitat	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (2)	Moyen (3)	Élevé (3)
Poissons-hôtes	Moyen (3)	Moyen (3)	Élevé (3)	Moyen (3)	Non déterminé
Activités récréatives	Faible (3)	Faible (3)	Faible (3)	Faible (3)	Faible (3)

Tableau 6. Niveaux de menace pesant sur les populations d'oblique à trois cornes au Canada.

Menaces	Rivière Sydenham	Rivière Thames	Rivière Grand
Espèces envahissantes	Faible (2)	Élevé (2)	Élevé (2)
Turbidité	Moyen (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)
Charge sédimentaire	Moyen (3)	Moyen (3)	Moyen (3)
Contaminants et substances toxiques	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Charge en éléments nutritifs	Moyen (3)	Moyen (3)	Élevé (3)
Modification des régimes d'écoulement	Faible (3)	Faible (3)	Moyen (3)
Destruction et modification de l'habitat	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Déclin des poissons-hôtes (en raison de la présence d'espèces envahissantes)	Inconnu (3)	Inconnu (3)	Inconnu (3)

² Nota : le niveau de la menace est une combinaison de l'impact actuel de la menace et de sa probabilité à un endroit donné. Il ne reflète pas l'impact potentiel qu'une menace peut avoir sur une population de moule d'eau douce au cas où cet impact aurait lieu plus tard.

³ L'échantillonnage effectué depuis l'évaluation du potentiel de rétablissement indique qu'il est peu probable qu'une population soit présente à cet endroit.

⁴ Les données d'échantillonnage recueillies depuis l'évaluation du potentiel de rétablissement suggèrent qu'une population n'existe pas à cet endroit.

5.2 Description des menaces

Espèces envahissantes : les moules dreissénidées ont décimé les populations de moules d'eau douce, y compris celles de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes, présentes dans les Grands Lacs inférieurs en détruisant presque complètement leur habitat historique (Gillis et Mackie, 1994; Schloesser et Nalepa, 1994; Nalepa *et al.*, 1996). Par exemple, environ 86 % des signalements historiques de troncilles pied-de-faon et d'obliquaires à trois cornes concernent des zones désormais infestées par des moules dreissénidées et devenues non habitables. En outre, une expansion plus importante des dreissénidées dans le delta de la rivière Sainte-Claire continue de menacer et de restreindre l'aire de répartition de ces deux espèces.

On a observé des moules dreissénidées colonisant les coquilles d'un très grand nombre d'unionidés indigènes, inhibant leur capacité d'ouvrir et de fermer leurs valves; limitant leurs mouvements, leur alimentation, leur comportement d'enfouissement et leurs activités reproductives; augmentant le risque de prédation et de parasitisme (Schloesser *et al.*, 1996; Baker et Hornbach, 1997). En outre, on a observé des moules dreissénidées réduire directement les sources de nourriture disponibles dans la colonne d'eau, ce qui peut avoir des répercussions directes sur l'adaptation des unionidés à leur milieu en raison de la similarité des régimes, alimentaires (Mackie, 1991). La dispersion naturelle des moules dreissénidées est passive et se produit généralement en aval des zones occupées par la population adulte durant le stade larvaire, par l'intermédiaire des courants d'eau dans les environnements lentiques; cependant, ces moules envahissantes peuvent également menacer les populations de moules fluviales si elles sont introduites en amont comme, par exemple, dans des réservoirs (Bouvier et Morris, 2011).

À l'heure actuelle, ces mollusques ont été signalés dans les réservoirs de Springbank et de Fanshawe, sur la rivière Thames (UTRCA, 2012), et tout au long du cours inférieur de la rivière Thames (Morris et Edwards, 2007). Bien que l'on ait signalé la présence de moules dreissénidées uniquement dans la rivière Grand au sud du barrage de Dunnville (S. Staton, MPO, comm. pers., 2015), les populations de moules d'eau douce à cet endroit sont très vulnérables face aux espèces envahissantes, car le cours inférieur de la rivière est lourdement endigué. En outre, l'introduction de moules dreissénidées dans certains endroits en amont, comme dans les réservoirs de Luther, de Belwood, de Guelph ou de Conestogo, devrait probablement entraîner la colonisation de zones en aval de la rivière Grand et en amont du barrage de Dunnville (Bouvier et Morris, 2011). La rivière Sydenham (pour les deux espèces) et le ruisseau Muskrat (pour la troncille pied-de-faon uniquement) sont les seuls bassins hydrographiques ne contenant pas de moules dreissénidées, bien que ces dernières aient été détectées à l'embouchure de la rivière Sydenham.

Le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) est une autre espèce envahissante qui s'est propagée dans toute la partie inférieure des Grands Lacs et de leurs tributaires, y compris les cours inférieurs des rivières Grand, Sydenham et Thames, et qui peut avoir une incidence néfaste tant sur la troncille pied-de-faon que sur l'obliquaire à trois cornes. On a vu des gobies à taches noires se nourrir de moules dreissénidées (Ghedotti *et al.*, 1995; Ray et Corkum, 1997) et consommer des moules unionidées juvéniles (M. Poesch, Université de l'Alberta, comm. pers., 2015). Il est probable que la taille réduite des commissures du bec pourrait limiter la prédation d'espèces de moules plus grosses (Ray et Corkum, 1997); cependant, les moules

unionidées au stade juvénile pourraient être vulnérables à cette prédation en raison de leur plus petite taille.

Le gobie à taches noires pourrait aussi inhiber le recrutement des unionidés en servant de piège pour les glochidies, ce qui signifie que celles-ci ne peuvent pas survivre jusqu'au stade de juvéniles malgré leur capacité à infester les branchies du gobie à taches noires. Par exemple, Tremblay (2012) a mis à l'essai en laboratoire les taux d'infestation et de métamorphose de quatre espèces de moules en péril dans les branchies du gobie à taches noires et les a comparés aux taux observés chez des poissons-hôtes confirmés. L'auteur conclut que le gobie à taches noires sert de piège pour les glochidies, et non d'hôte, et pourrait nuire aux moules d'eau douce en perturbant leur cycle de reproduction (Tremblay, 2012).

Les poissons-hôtes de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes pourraient être touchés par le gobie à taches noires et, ainsi, affecter indirectement ces populations. Poos *et al.* (2010) indiquent que les hôtes potentiels de la troncille pied-de-faon, le malachigan et le doré noir, ne devraient pas être touchés par le gobie à taches noires au chapitre des interactions compétitives; cependant, plusieurs études ont montré que le gobie à taches noires se nourrissait des œufs d'un vaste éventail d'espèces de poissons, comme le touladi (*Salvelinus namaycush*) (Chotkowski et Marsden, 1999), les salmonidés en général (Fitzsimons *et al.*, 2006), l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) (Steinhart *et al.*, 2004), l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) (Nichols *et al.*, 2003) et le doré bleu (*Sander vitreus*) (Roseman *et al.*, 2006), cette dernière espèce étant très proche du doré noir. Considérés ensemble, ces résultats donnent à penser que les hôtes potentiels de la troncille pied-de-faon pourraient être vulnérables face au gobie à taches noires qui exerce une prédation sur l'espèce à ses stades biologiques précoces.

Une autre espèce non indigène suscitant de grandes préoccupations pour l'avenir de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes est la carpe commune (*Cyprinus carpio*), que l'on pense capable de consommer des unionidés. Les comportements alimentaires de la carpe commune peuvent entraîner des modifications potentiellement dommageables de l'habitat ainsi qu'une augmentation de la turbidité et des concentrations en éléments nutritifs. À l'heure actuelle, la carpe commune est présente dans l'ensemble de l'aire de répartition de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes dans les rivières Grand, Sydenham et Thames (Bouvier *et al.*, 2014). D'autres espèces envahissantes pourraient être vraisemblablement introduites dans ces eaux par le mouvement des bateaux provenant des régions infestées, l'utilisation de poissons-appâts vivants ou la dispersion naturelle d'espèces introduites dans le bassin des Grands Lacs.

Turbidité et charge sédimentaire : les mauvaises pratiques d'utilisation des terres pour l'agriculture, qui peut comporter le défrichage de la végétation riveraine et un accès illimité à une rivière par le bétail, sont souvent associées à une augmentation des charges de sédiments (Direction de la qualité des eaux, 1989a). En outre, l'augmentation du drainage par canalisations en terre cuite entraîne souvent des apports de sédiments importants dans les cours d'eau (COSEPAC, 2008). De même, l'urbanisation accrue peut détériorer l'état de la zone riveraine et entraîner une augmentation du ruissellement de surface (Thomas *et al.*, 2018). Strayer et Fetterman (1999) ont observé que l'envasement accru et les solides en suspension peuvent affecter les moules d'eau douce de la manière suivante :

- en bouchant les siphons;
- en inhibant l'apport en oxygène en bouchant les structures des structures branchiales;
- en réduisant la probabilité que les poissons-hôtes localisent, leurrent ou agglomèrent la moule du fait de la diminution de la visibilité;

- en réduisant les débits et les concentrations d'oxygène dissous dans les espaces interstitiels des sédiments (Österling et al., 2010).

Plus de 85 et de 88 % des bassins hydrographiques de la rivière Sydenham (MPO, 2018a) et de la rivière Thames inférieure (Taylor *et al.*, 2004), respectivement, sont composés de terres agricoles. On a signalé la présence de solides en suspension à un niveau pouvant atteindre 900 mg/l dans la rivière Sydenham (MPO, 2018a), un niveau auquel ces solides peuvent avoir un impact négatif sur les populations de moules d'eau douce (Bouvier et Morris, 2011), et la rivière Thames est considérée comme affichant un degré élevé de turbidité (COSEPAC, 2006). De la même manière, les terres utilisées à des fins agricoles et à titre de pâturages représentent respectivement 47,8 % et 8,3 % du bassin hydrographique de la rivière Grand. En outre, on sait que la turbidité et la charge sédimentaire ont des répercussions négatives sur la qualité de l'eau dans ce bassin hydrographique, et la présence du barrage de Dunnville a entravé le transport des sédiments, ce qui a aggravé la situation (Lui *et al.*, 2016, McDougal et Ryan, 2012). On estime que les impacts les plus importants de cette hausse seront subis le plus lourdement chez les espèces présentes dans les tronçons inférieurs de la rivière, comme la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes (COSEPAC, 2006; Bouvier et Morris, 2011). Le delta de la rivière Sainte-Claire est considéré comme étant moins touché par cette menace, car il jouit d'un certain degré de protection (par exemple, limitations d'accès) en tant que territoire de la Première Nation de Walpole Island (Bouvier et Morris, 2011). Des projets d'intendance de propriétés agricoles mis en œuvre en vue d'atténuer les impacts de la turbidité et de la charge sédimentaire, et de préserver l'état des milieux riverains sont en cours dans des zones situées dans les bassins hydrographiques susmentionnés. Toutefois, ces projets devront être mis en œuvre à plus grande échelle dans ces zones avant que la qualité de l'eau puisse changer de façon durable.

Contaminants et substances toxiques : les unionidés peuvent se révéler plus sensibles à la contamination de l'eau et des sédiments (Keller et Zam, 1990; Wang *et al.*, 2013) que la faune coexistante. Par exemple, des données probantes indiquent que les moules sont vulnérables aux biphényles polychlorés (BPC), au dichlorodiphényltrichloroéтан (DDT), au malathion et à la roténone; ces produits chimiques peuvent empêcher la respiration et s'accumuler dans les tissus des moules d'eau douce (U.S. Fish and Wildlife Service [USFWS], 1994). En outre, des études récentes ont montré que les moules d'eau douce, au début de leur cycle biologique (glochidie et juvénile), affichent une plus grande sensibilité à certains contaminants comme l'ammoniac (Augsburger *et al.*, 2003 et 2007), le cuivre (Wang *et al.*, 2007; Gillis *et al.*, 2008 et 2010) et le chlorure (Gillis, 2011; Pandolfo *et al.*, 2012), qui sont communément présents dans tous les bassins hydrographiques fréquentés par la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes. En particulier, on a signalé des concentrations d'ammoniac qui dépassaient les recommandations fédérales dans tous les sous-bassins de la rivière Thames (Taylor *et al.*, 2004), tandis que la fourchette supérieure des concentrations de cuivre dépassait les objectifs provinciaux en matière de qualité de l'eau dans les rivières Grand, Sydenham et Thames (MEACC, 1994; Gillis *et al.*, 2010).

Ces bassins hydrographiques du sud de l'Ontario (Sydenham, Grand et Thames) sont en très grande partie entourés par des terres agricoles où des activités comme le défrichage de zones riveraines, l'utilisation et l'application inadéquates de fertilisants et de pesticides, et la présence d'ammoniac due au drainage par canalisations en terre cuite, à l'écoulement des eaux usées de même qu'au stockage et à l'épandage inadéquats de fumier, ont toutes contribué à une dégradation de la qualité de l'eau. Cependant, outre les pratiques d'utilisation des terres agricoles, l'urbanisation peut également influencer sur la qualité de l'eau. Par exemple, les moules

sauvages qui se trouvent en aval de grands centres urbains dans la partie centrale du bassin hydrographique de la rivière Grand affichaient un facteur d'état de santé et un âge moyen inférieurs et des niveaux élevés de biomarqueurs de stress par comparaison avec les individus résidant en amont des villes (Gillis, 2012; Gillis *et al.*, 2014). En outre, Gillis (2012) a observé que les concentrations de cuivre, de plomb, de zinc, d'aluminium, de chrome et de nickel ont augmenté de façon significative et cumulative dans les feuillets branchiaux des moules d'eau douce trouvées en aval des zones urbaines où les apports ont augmenté dans la rivière Grand, ce qui donne à penser qu'il y a une accumulation de contaminants où il est le plus probable d'observer la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes.

L'acidité (Huebner et Pynnonen, 1992) et la salinité (Liquori et Insler, 1985, selon la citation par le USFWS 1994) ont également été signalées comme ayant un impact négatif sur les moules d'eau douce. L'utilisation répandue de sel de voirie (chlorure de sodium) durant les mois d'hiver a également été signalée comme ayant un impact sur l'adaptation au milieu des moules d'eau douce. Par exemple, les glochidies d'une autre espèce d'unionidés, la lamproscie fasciolée (*Lampsilis fasciola*), seraient, selon les observations, hautement sensibles au chlorure de sodium (Gillis, 2011). Si l'on considère que les aires de répartition de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes se trouvent dans l'une des régions canadiennes où le réseau routier est le plus dense et où l'utilisation de sel de voirie est la plus répandue, le chlorure présent dans le sel de voirie pourrait faire peser une menace importante sur ces espèces. Les recommandations fédérales actuelles sur la qualité de l'eau qui visent à assurer la protection de la vie aquatique ont été fixées à 120 mg/l pour les expositions chroniques au chlorure, un niveau qui ne suffira peut-être pas à protéger les glochidies de certaines espèces de moules en péril (CCME 2011). D'autres recherches effectuées par Gillis (2011) ont montré que la fourchette supérieure des concentrations de chlorure est supérieure à la recommandation susmentionnée sur la qualité de l'eau dans les rivières Grand, Sydenham et Thames. Dans l'ensemble, Todd et Kaltenecker (2012) ont mené des études dont les résultats donnent à penser que l'utilisation à long terme du sel de voirie contribue à une hausse des concentrations de référence en chlorure dans les habitats des rivières Grand, Sydenham et Thames fréquentés par la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, ce qui pourrait avoir une incidence négative sur le recrutement de ces espèces dans les années à venir.

Divers métaux et pesticides ont été recensés dans les sédiments prélevés à l'embouchure des affluents du lac Érié et du lac Sainte-Claire (y compris les zones se trouvant dans les aires de répartition de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes) à des concentrations qui dépassent les normes fédérales et provinciales (Dove *et al.*, 2002, 2003; Bejankiwar, 2009). D'autres motifs de préoccupation comprennent les effets possibles des contaminants contenus dans les effluents municipaux sur le système endocrinien et la reproduction (par exemple, Leonard *et al.* 2014) des moules d'eau douce. Gagné *et al.* (2011) ont déterminé que la proportion d'unionidés femelles (elliptio de l'Est [*Elliptio complanata*]) était considérablement plus élevée que celle des mâles, et que les mâles renfermaient une protéine habituellement observée chez les femelles en aval des émissaires des effluents municipaux, ce qui donne à penser que les contaminants et les substances toxiques perturbent la physiologie des gonades et la reproduction de l'espèce. Gillis (2012) a enregistré un impact négatif sur la santé des moules (lasmigone cannelée [*Lasmigona costata*]) et sur leur longévité lié à l'exposition aux eaux de ruissellement urbaines et aux effluents d'eaux usées municipales dans la rivière Grand, tandis que Gillis *et al.* (2014) ont décelé des signes de stress physiologique ainsi que de possibles effets œstrogéniques chez des moules mâles après une exposition à court terme (quatre semaines) à des effluents d'eaux usées municipales. Cette deuxième étude a permis de détecter des concentrations élevées de bactéries coliformes, de divers produits pharmaceutiques et de soins personnels et d'œstrogènes naturels en des lieux situés en aval

de l'usine de traitement des eaux usées. Dans l'ensemble, les effets de ces contaminants sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes sont mal caractérisés. Par conséquent, d'autres études sont requises pour élucider les incidences potentielles liées à cette menace.

Charge en éléments nutritifs : la charge en éléments nutritifs découle de sources telles que le suintement du fumier, le lessivage des terres cultivées, l'évacuation des eaux usées municipales, le défrichage de la végétation riveraine et le recours à des pratiques de drainage par canalisations en terre cuite qui, toutes, peuvent permettre aux éléments nutritifs de s'infiltrer plus facilement dans les bassins hydrographiques. La charge en éléments nutritifs influe sur la qualité de l'eau par l'eutrophisation et entraîne une croissance accrue des algues et une réduction subséquente des concentrations en oxygène dans la colonne d'eau (Augsberger *et al.*, 2003). Strayer et Fetterman (1999) ont déterminé que les charges accrues en éléments nutritifs de source diffuse, notamment les sources agricoles, sont l'une des principales menaces pesant sur les moules d'eau douce.

Les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes présentes dans les rivières Grand, Sydenham et Thames, au sud de l'Ontario, sont en grande partie entourées de terres agricoles et, en conséquence, ont subi l'impact de bon nombre des facteurs susmentionnés (Mackie, 1996). Comme les moules d'eau douce sont très sensibles aux modifications des teneurs en éléments nutritifs, ces agents de stress pourraient avoir une incidence négative sur les populations restantes. La charge accrue en éléments nutritifs a été documentée pour les trois bassins hydrographiques dans lesquels on trouve ces espèces. Par exemple, la rivière Thames affiche parmi les teneurs en phosphore et en azote les plus élevées enregistrées dans le bassin hydrographique des Grands Lacs (Direction de la qualité des eaux 1989b), et l'on observe souvent des teneurs en phosphore dépassant les objectifs provinciaux en matière de qualité de l'eau dans la rivière Sydenham (MPO, 2018a). La rivière Grand a également reçu des apports importants en éléments nutritifs qui ont entraîné le reclassement des tronçons inférieurs comme étant eutrophes-hypereutrophes (MacDougall et Ryan, 2012). Dans cette rivière, les teneurs en azote et en phosphore sont les plus élevées au printemps, lorsque les écoulements des eaux de pluie accélèrent leur transfert des terres agricoles environnantes au bassin hydrographique. Les apports accrus en azote et en phosphore ont entraîné une plus grande prévalence de zones anoxiques dans le milieu benthique durant certaines périodes de l'année (MacDougall et Ryan, 2012), ce qui peut éventuellement tuer des espèces de moules d'eau douce comme la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes.

On a mené plusieurs études de modélisation axées sur les apports en nutriments dans les bassins hydrographiques où la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes sont présentes. Par exemple, Dagnew *et al.* (2019) ont utilisé un modèle SWAT (outil d'évaluation du sol et de l'eau) afin d'évaluer la charge en nutriments ainsi que la concentration, la production et la répartition de ceux-ci dans le réseau hydrographique des rivières Sainte-Claire et Détroit, qui comprend les rivières Thames et Sydenham. Ces auteurs ont découvert que les sources agricoles de pollution diffuse ont contribué grandement à l'apport en phosphore dans les rivières Thames et Sydenham. Plus précisément, ils ont observé que les sources de phosphore réactif dissous étaient généralement réparties de façon assez uniforme dans l'ensemble des bassins hydrographiques, tandis que les concentrations totales de phosphore étaient généralement plus élevées dans les portions supérieures des bassins hydrographiques. En outre, Thomas *et al.* (2018) ont étudié l'influence de l'utilisation des terres, y compris les activités agricoles et urbaines, et les populations desservies par des stations municipales de traitement des eaux usées, sur les taux de nutriments dans 29 cours d'eau de l'Ontario se jetant dans les lacs Huron et Érié, y compris les rivières Thames et Grand. Ils ont découvert que toutes les catégories d'utilisation des terres contribuent à l'augmentation des taux d'azote et de

phosphore, mais ils ont précisé que les stations de traitement des eaux usées et les activités urbaines avaient la plus grande influence sur l'apport en nutriments, suivies par les activités agricoles (les résultats peuvent varier selon l'emplacement). Les résultats obtenus indiquent que les effluents des stations de traitement des eaux usées pourraient nécessiter d'autres formes de traitement pour que l'apport en nutriments puisse être réduit. De plus, les travaux de Thomas *et al.* (2018) indiquent que d'autres mesures de gestion de la contamination par le fumier sont requises, surtout dans les zones où il y a encore des traverses pour bétail, dans les pâturages et dans les champs de foin où du fumier est épandu.

Dans le cadre de programmes dirigés par des offices de protection de la nature et la Fédération de l'agriculture de l'Ontario, on a mis en œuvre des initiatives d'intendance et on a appliqué des pratiques exemplaires en matière de gestion axées sur la gestion du fumier et du ruissellement agricole dans les bassins hydrographiques des rivières Sydenham, Thames et Grand. On a réalisé des progrès vers la réduction des apports en nutriments, mais grâce à des projets de recherche en modélisation comme celui mené par Dagnew *et al.* (2019), on pourrait déterminer quel devrait être l'accent des mesures d'intendance et de conservation prises à l'avenir. Malheureusement, la réduction des apports en nutriments de sources ponctuelles et diffuses découlant de la prise de mesures de conservation pourrait ne pas entraîner des améliorations immédiates de la qualité de l'eau en raison de l'accumulation de nutriments. Par exemple, Van Meter et Basu (2017) ont étudié le délai entre la diminution des trajectoires associées aux apports en azote à long terme et la concentration de nitrate dans les cours d'eau; ils ont documenté un délai annuel moyen de 24,5 ans.

Modification des régimes d'écoulement : il a été prouvé que l'endiguage des rivières a de nombreuses répercussions négatives sur les moules. Les barrages modifient les régimes d'écoulement, changent les profils thermiques naturels des cours d'eau et agissent comme obstacle physique au déplacement des hôtes, ce qui rend de vastes portions de l'habitat potentiel complètement indisponible pour certaines espèces de moules (Vaughn et Taylor, 1999). Les retenues d'eau peuvent entraîner l'envasement, la stagnation, la perte d'habitat en eau peu profonde, la réduction des concentrations en oxygène dissous et des concentrations élevées en polluants et en éléments nutritifs (Bogan, 1993; Vaughn et Taylor, 1999; Watters, 2000), tous des effets qui ont été documentés pour le cours inférieur de la rivière Grand et sont dus à la présence du barrage de Dunnville. Les barrages peuvent aussi entraîner une rétention des sédiments en amont et leur affouillement en aval (Bouvier et Morris 2011). Il y a un risque de piètre gestion des structures de maîtrise des eaux, ce qui peut causer l'assèchement de certaines zones, créant ainsi des habitats inappropriés pour les moules d'eau douce (Bouvier et Morris, 2011) et rendant ces animaux plus vulnérables à la prédation. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter les évaluations du potentiel de rétablissement menées pour la troncille pied-de-faon (MPO, 2011) et l'obliquaire à trois cornes (MPO, 2014).

Disparition et modification de l'habitat : bon nombre d'activités peuvent entraîner la perte physique de l'habitat des moules d'eau douce. Les dégradations du milieu d'origine anthropique, comme les activités de canalisation, de dragage et d'arasement, le remblai et la construction de marinas, de quais et de retenues, peuvent avoir un effet direct sur la santé des populations de moules d'eau douce (Watters, 2000; Bouvier et Morris, 2011). En fin de compte, ces activités pourraient entraîner un durcissement du substrat dans la zone benthique, des modifications de la composition du substrat, des concentrations en oxygène réduites et une diminution de la disponibilité des ressources alimentaires, et avoir des impacts directs sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes à différents stades de leur cycle biologique.

Disponibilité des poissons-hôtes : tous les facteurs qui ont une influence directe ou indirecte sur l'abondance et la répartition des poissons-hôtes auront un impact sur la répartition de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Les unionidés ne peuvent pas réaliser leur cycle biologique si elles ne disposent pas d'hôtes appropriés pour les glochidies. Si les populations de poissons-hôtes disparaissent ou diminuent à des niveaux insuffisants pour soutenir une population de moules, il n'y aura plus de recrutement et les espèces de moules pourraient disparaître fonctionnellement (dans le cas présent, la disparition fonctionnelle signifie que la population ne sera plus viable, car un élément essentiel du cycle biologique de l'espèce [le poisson-hôte] aura disparu) (Bogan, 1993).

Le malachigan, un poisson-hôte pour la troncille pied-de-faon, peut être particulièrement touché par la présence de barrages et d'obstacles, puisque son aire de répartition en amont semble limitée par la présence du premier barrage. Cela, à son tour, limite l'aire de répartition de la troncille pied-de-faon, car les spécimens de cette espèce se dispersent grâce au poisson-hôte durant le stade de glochidie. Par exemple, Tiemann et ses collaborateurs (2007) ont observé que l'aire de répartition de la troncille pied-de-faon dans le réseau de la rivière Fox, en Illinois, semblait avoir été restreinte par la présence d'un barrage de basse chute limitant les déplacements en amont du malachigan. Dans le cours inférieur de la rivière Grand, le malachigan est actuellement le plus abondant en aval de Cayuga, bien qu'il soit présent en densité plus faible en amont du barrage Caledonia (MacDougall et Ryan, 2012); toutefois, aucune détection n'a été rapportée en amont du barrage. Bien que le méné des ruisseaux et le naseux des rapides, les hôtes supposés de l'obliquaire à trois cornes, soient des espèces relativement moins dispersives que le malachigan, la présence de barrages et d'obstacles prévient également leur dispersion en amont.

Activités récréatives : les activités récréatives susceptibles d'avoir un impact sur les gisements de moules comprennent notamment (Bouvier et Morris, 2011) :

- la conduite de véhicules tout-terrain (VTT) ou d'autres véhicules terrestres motorisés dans le lit des rivières (cette pratique a été reconnue comme une menace dans les rivières Sydenham et Thames);
- les pêcheurs à la ligne se déplaçant dans des gisements de moules;
- la perturbation des gisements de moules par le mouvement des pagaies (kayaks, etc.).

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 (leur répartition géographique étant précisée) nécessaire au rétablissement de l'espèce. Les objectifs en matière de population et de répartition pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes consistent à ramener les populations à un niveau stable aux endroits suivants :

1. rivière Grand (cours inférieur)
2. rivière East Sydenham
3. rivière North Sydenham (ruisseau Bear)
4. rivière Thames (cours inférieur)

Le rétablissement de ces populations sera considéré comme réussi quand elles montreront des signes actifs de reproduction et de recrutement dans l'ensemble de leur aire de répartition et qu'elles seront stables ou en croissance, avec des risques faibles liés aux menaces connues. Les Grands Lacs et les voies interlacustres sont expressément exclus des objectifs en matière de population et de répartition, car ces secteurs ont été dévastés par les moules dreissenidées et n'offrent plus un habitat adéquat pour les moules d'eau douce. On ignore pour l'instant combien de temps il faudra pour atteindre ces objectifs mais, compte tenu des menaces qui pèsent sur l'espèce et de l'état de l'habitat actuellement occupé, on pense qu'il faudra plusieurs dizaines d'années, voire plus. Il convient de noter que l'établissement d'objectifs en matière de population et de répartition est un exercice à caractère scientifique, et que les facteurs socio-économiques n'ont pas été pris en considération.

Justification : on en sait très peu sur les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes au Canada, et un important travail de recherche et de surveillance est nécessaire avant que l'on puisse peaufiner les objectifs en matière de population et de répartition. Par exemple, les paramètres démographiques (étendue, abondance, trajectoire et cibles) sont actuellement inconnus.

7. Stratégies et approches générales pour l'atteinte des objectifs

7.1 Mesures déjà achevées ou en cours

Des programmes de surveillance ont été établis pour les rivières Grand, Sydenham et Thames. Le but de ces programmes était d'établir un réseau de surveillance des espèces de moules en péril tout au long des réseaux hydrographiques et de recueillir des données de référence sur leur répartition, les paramètres démographiques de la population et les besoins en matière d'habitat. Il existe également des dispositions concernant l'évaluation des populations de poissons-hôtes, ainsi que la surveillance de l'habitat des moules et des poissons-hôtes. Ces programmes permettent de faire le suivi des changements des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de ces réseaux au fur et à mesure que les mesures de rétablissement sont mises en œuvre.

Des programmes de rétablissement monospécifiques ou plurispécifiques ont déjà été menés pour plusieurs espèces de moules d'eau douce dont l'aire de répartition chevauche partiellement celle de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Les équipes de rétablissement qui s'occupent de ces espèces participent à la mise en œuvre des mesures de rétablissement dans ces bassins hydrographiques, mesures qui bénéficieront à la troncille pied-de-faon ainsi qu'à l'obliquaire à trois cornes et qui comprennent notamment :

- le programme de rétablissement pour l'épioblasme ventrue, l'épioblasme tricorne, la pleurobème ronde, la mulette du Necture et la villeuse haricot au Canada (MPO, 2018b);
- le programme de rétablissement de l'obovarie ronde (*Obovaria subrotunda*) et du ptychobranche réniforme (*Ptychobranchus fasciolaris*) au Canada (MPO, 2012);
- le programme de rétablissement et plan d'action pour la mulette feuille-d'érable (*Quadrula quadrula*) au Canada (population des Grands Lacs/ouest du Saint-Laurent) (MPO, 2018c).

Parmi les initiatives de rétablissement axées sur l'écosystème qui touchent la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes figurent les suivantes :

- le plan d'action pour la rivière Sydenham (MPO, 2018a), qui prévoit la mise en œuvre d'un certain nombre d'activités susceptibles de bénéficier à la troncille pied-de-faon et à l'obliquaire à trois cornes, y compris :
 - la recherche sur la possibilité d'effectuer des translocations de moules;
 - la surveillance des populations de moules et de poissons-hôtes;
 - la recherche sur les impacts du gobie à taches noires envahissant;
 - la promotion continue des compétences relatives à l'identification des moules;
 - le maintien de régimes d'écoulement adéquats pour les espèces de moules;
 - l'établissement de zones tampons riveraines dans les secteurs où l'érosion est importante;
 - la poursuite du travail mené auprès des propriétaires terriens pour atténuer les effets du drainage par canalisations en terre cuite et de la gestion du fumier, et la fourniture de conseils en matière de planification des exploitations et de gestion des troupeaux;
 - la sensibilisation du public concernant les espèces envahissantes.
- Le programme de rétablissement de l'écosystème de la rivière Thames (2005). Le but de ce programme consistait à élaborer un plan de rétablissement « qui améliorera la situation de toutes les espèces aquatiques en péril présentes dans la rivière Thames au moyen d'une approche écosystémique qui soutient et améliore toutes les communautés aquatiques indigènes ». Sous la direction de l'équipe de rétablissement de la rivière Sydenham, des stations de surveillance des moules ont également été mises en place dans la rivière Thames.
- Le programme de rétablissement des espèces de poissons en péril de la rivière Grand (Portt *et al.*, 2007). Même si ce programme de rétablissement concerne tout particulièrement des espèces de poissons, bon nombre des menaces qui pèsent sur celles-ci touchent également la troncille pied-de-faon, l'obliquaire à trois cornes et leurs hôtes, comme les impacts de la charge en sédiments et en éléments nutritifs et ceux causés par les espèces envahissantes.

D'autres mesures qui sont en cours d'application comprennent les suivantes :

- des relevés des unionidés, y compris la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, sont effectués en tant que volets d'études menées grâce à des étudiants et des employés de diverses universités (par exemple, Université de Guelph) et de divers organismes gouvernementaux, respectivement;
- des installations d'identification des poissons-hôtes sont mises en place, bien que les poissons-hôtes de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes n'aient pas été confirmés;
- des mesures d'intendance visant à répondre aux menaces grâce à l'adoption par les propriétaires fonciers des pratiques exemplaires en matière de gestion pour les propriétés agricoles situées dans les bassins hydrographiques associés à l'habitat essentiel désigné pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes.

7.2 Mesures à prendre pour mettre en œuvre le programme de rétablissement et plan d'action

La réussite du rétablissement de ces espèces dépend des actions de nombreuses administrations. Elle nécessite l'engagement et la coopération d'un grand nombre de parties qui participeront à la mise en œuvre des recommandations et des mesures formulées dans le présent programme de rétablissement et plan d'action.

Le présent programme de rétablissement et plan d'action décrit les mesures qui offrent la meilleure chance d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, y compris les mesures à prendre pour éliminer les menaces pesant sur les espèces et surveiller leur rétablissement, afin de guider non seulement les activités qui devront être menées par le MPO, mais également celles dans lesquelles d'autres administrations, organisations et personnes ont un rôle à jouer. À mesure que l'on obtient de nouveaux renseignements, ces mesures et leur priorité peuvent être modifiées. Le MPO incite fortement la population canadienne à participer à la conservation de ces deux espèces en prenant les mesures indiquées dans le présent programme de rétablissement et plan d'action.

Le tableau 7 indique les mesures que doit prendre le MPO pour soutenir le rétablissement de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Le tableau 8 indique les mesures que doivent prendre conjointement le MPO et ses partenaires, d'autres organismes, organisations ou personnes. La mise en œuvre de ces mesures dépendra de cette approche collective, dans laquelle le MPO prend part aux efforts de rétablissement, mais ne peut mettre en œuvre seul les mesures. Le tableau 9 présente les mesures qui donnent à d'autres administrations, organisations et personnes l'occasion de prendre l'initiative. Si votre organisation souhaite participer à l'une de ces mesures, veuillez communiquer avec le [bureau des espèces en péril de la région du l'Ontario et des Prairies](#).

Parmi les programmes fédéraux de financement de projets liés aux espèces en péril qui pourraient offrir des fonds permettant de réaliser certaines des activités décrites figurent les suivants : le [Programme d'intendance de l'habitat pour les espèces en péril](#) (PIH), le [Fonds autochtone pour les espèces en péril](#) et le [Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril](#).

Même si Pêches et Océans Canada s'efforce déjà de mettre en œuvre le plan, les mesures figurant dans le présent programme de rétablissement et plan d'action qu'il n'a pas encore mises en œuvre dépendront de la disponibilité des fonds et autres ressources requises. Comme il est indiqué dans les tableaux ci-dessous, l'établissement de partenariats avec des organisations particulières permettra d'obtenir l'expertise et la capacité requises pour mener à bien certaines des mesures de rétablissement énumérées. Toutefois, les partenaires ne sont désignés qu'à titre indicatif pour les autres territoires de compétence et organisations, et l'exécution des mesures en question dépendra des priorités et des contraintes budgétaires de chaque groupe.

Quatre stratégies générales ont été établies pour pouvoir atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce : 1) inventaire et surveillance; 2) recherche; 3) communication et sensibilisation; 4) intendance. Des approches ont été déterminées pour chacune de ces stratégies. Ces approches sont subdivisées en mesures de rétablissement numérotées auxquelles on a associé une priorité (élevée, moyenne, faible), la détermination des menaces visées (tableaux 7 à 9) et les calendriers connexes (tableau 7 et 8). On trouvera une description plus détaillée de ces mesures après les tableaux (section 7.3). La mise en œuvre des approches suivantes sera réalisée en coordination avec les équipes de rétablissement de l'écosystème concernées et d'autres organisations pertinentes.

Tableau 7. Mesures à prendre par le Pêches et Océans Canada (MPO).

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁵	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier
1	Mettre en place ou mener des relevés de routine pour surveiller les changements dans la répartition et l'abondance des populations actuelles ainsi que des espèces envahissantes comme les moules dreissénidées, le gobie à taches noires et la carpe commune. Il convient d'installer de nouvelles stations de surveillance plus en aval dans les bassins hydrographiques, où les tronçons des cours d'eau sont plus profonds.	Inventaire et surveillance	Évaluation	Élevée	Espèces envahissantes	En cours
2	Réaliser d'autres relevés dans l'aire de répartition historique pour déceler la présence de populations reliques (par exemple, le delta de la rivière Sainte-Claire). Déterminer l'étendue et l'abondance de toute population relique nouvellement découverte (rivière North Sydenham, et rivière Welland pour la troncille pied-de-faon; rivière North	Inventaire et surveillance	Évaluation	Élevée	Lacunes dans les connaissances	En cours

⁵ La « priorité » indique le degré auquel la mesure contribue directement au rétablissement des espèces ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement des espèces :

- les mesures de priorité « élevée » sont considérées comme susceptibles d'avoir une incidence immédiate ou directe sur le rétablissement des espèces
- les mesures de priorité « moyenne » sont importantes, mais leur incidence sur le rétablissement des espèces est considérée comme 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 les espèces et l'atténuation des menaces

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁵	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier
	Sydenham et rivière Detroit pour l'obliquaire a trois cornes).					
3	Effectuer des relevés ciblés dans des zones où des populations n'ont pas été décelées par le passé, mais où la probabilité est élevée que des habitats convenables soient présents. Déterminer l'étendue et l'abondance de toute nouvelle population détectée.	Inventaire et surveillance	Évaluation	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	2020 à 2024
4	Établir des stations pour surveiller les changements dans l'habitat. Ce travail de surveillance permettra d'étayer les évaluations du niveau de la menace concernant les impacts sur les sous-populations et sera intégré dans les relevés de routine de la population. Il permettra également d'évaluer les progrès accomplis grâce aux activités de mise en œuvre du rétablissement visant à réduire les menaces.	Inventaire et surveillance	Évaluation	Élevée	Lacunes dans les connaissances	En cours
5	Déterminer des seuils de tolérance à diverses menaces, comme les modifications de l'habitat (par exemple, modification du débit) afin de déterminer à quoi correspond la destruction de l'habitat essentiel pour ces deux espèces.	Recherche	Évaluation des menaces	Élevée	Turbidité et charge sédimentaire, destruction et modification de l'habitat, modification du régime d'écoulement	2020 à 2024

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁵	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier
6	Définir les caractéristiques démographiques des populations de troncille pied-de-faon et d'oblique à trois cornes afin de guider la conception de modèles de population.	Recherche	Caractéristiques du cycle biologique	Moyenne	Lacunes dans les connaissances	2020 à 2025
7	Travailler avec les responsables de la planification municipale de manière à ce qu'ils tiennent compte des buts du rétablissement et de la protection de l'habitat essentiel dans leurs plans officiels.	Communication et sensibilisation	Sensibilisation	Moyenne	Toutes les menaces	En cours
8	Organiser des ateliers portant sur l'identification, la biologie, l'écologie, les menaces et la conservation des espèces de moules d'eau douce en Ontario.	Communication et sensibilisation	Sensibilisation	Moyenne	Toutes les menaces	En cours

Tableau 8. Mesures que Pêches et Océans Canada doit prendre en collaboration avec ses partenaires (approches en caractères gras).

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁶	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier (court, moyen ou long terme)	Partenaire(s) ⁷
9	Déterminer la répartition et l'abondance de l'espèce hôte identifiée (une fois que l'hôte fonctionnel aura été confirmé) à l'aide d'activités de surveillance et de la collecte des données existantes	Inventaire et surveillance	Évaluation	Faible	Perturbation des poissons-hôtes	Long terme	MRNFO, GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA, SVCA
10	Déterminer la sensibilité des espèces aux contaminants environnementaux aux stades de glochidie, de juvénile et d'adulte.	Recherche	Évaluation des menaces	Élevée	Contaminants et substances toxiques; charge en sédiments et en éléments nutritifs	Moyen terme	ECCC, MECC
11	Effectuer une évaluation des risques pour relever les menaces potentielles que représentent les contaminants.	Recherche	Évaluation des menace	Moyenne	Contaminants et substances toxiques	Moyen terme	MRNFO, ECCC, MECC, GRCA, UTRCA,

⁶ La « priorité » indique le degré auquel la mesure contribue directement au rétablissement des espèces ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement des espèces :

- les mesures de priorité « élevée » sont considérées comme susceptibles d'avoir une incidence immédiate ou directe sur le rétablissement des espèces
- les mesures de priorité « moyenne » sont importantes, mais leur incidence sur le rétablissement des espèces est considérée comme 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 les espèces et l'atténuation des menaces

⁷ ECCC: Environnement et Changement climatique; GRCA: Office de protection de la nature de la rivière Grand; LTVCA: Office de protection de la nature de la vallée de la basse Thames; MECC: Ministre de l'Environnement et du Changement climatique; MRNFO: Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario; SCRCA: Office de protection de la nature de la région Sainte-Claire; SVCA: Office de protection de la nature de la vallée Saugeen; UTRCA: Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁶	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier (court, moyen ou long terme)	Partenaire(s) ⁷
							LTVCA, SCRCA, SVCA
12	Déterminer les obstacles physiques qui se trouvent dans l'aire de répartition de la troncille pied-de-faon (déterminer l'impact des modifications du régime d'écoulement sur la survie).	Recherche	Évaluation des menaces	Faible	Modification des régimes d'écoulement	Moyen terme	MRNFO, GRCA, UTRCA, LTVCA, SVCA
13	Examiner les impacts potentiels des espèces envahissantes sur l'abondance des poissons-hôtes.	Recherche	Évaluation des menaces	Moyenne	Espèces envahissantes	Moyen terme	Milieu universitaire
14	Dans le cadre du plan d'action pour la rivière Sydenham (MPO 2016), il a été recommandé d'élaborer des lignes directrices fondées sur la science concernant les possibilités de translocation et de rapatriement, afin de déterminer si les petites populations peuvent être augmentées ou si les espèces peuvent être réintroduites dans leur aire de répartition historique. Ces travaux pourraient être utilisés pour peaufiner les objectifs en matière de population et de répartition pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes. La propagation artificielle serait une mesure avantageuse pour fournir les spécimens de Troncille pied-de-faon et d'Obliquaire à trois cornes pour étudier les effets des contaminants.	Recherche	Augmentation de la population	Faible	Lacunes dans les connaissances	Long terme	Université de Guelph, MRNFO
15	Élaborer des lignes directrices solides du point de vue de la génétique en matière de multiplication des moules d'eau douce, si la situation le justifie.	Recherche	Augmentation de la population	Faible	Lacunes dans les connaissances	Long terme	Université de Guelph, MRNFO

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁶	Menaces ou préoccupations visés	Calendrier (court, moyen ou long terme)	Partenaire(s) ⁷
16	Encourager l'intégration du rétablissement et de la protection des espèces dans les plans actuels portant sur les bassins hydrographiques.	Communication et sensibilisation		Moyenne	Toutes les menaces	Moyen terme	MRNFO, GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA

Tableau 9. Mesures qui offrent à d'autres compétences, organismes et personnes l'occasion de prendre l'initiative (approches en caractères gras).

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁸	Menaces ou préoccupations visés	Autres administrations ou organisations proposées ⁹
17	Assurer la surveillance des sites où des activités d'atténuation de la menace ou de restauration de l'habitat ont été menées de manière à déterminer la valeur relative des mesures de rétablissement.	Inventaire et surveillance	Évaluation	Faible	Toutes les menaces	MRNFO, GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA
18	Mobiliser les résidents locaux, les partenaires, les Premières Nations ainsi que les organismes et groupes appropriés pour qu'ils participent aux activités de planification des mesures, d'amélioration de l'habitat et de mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires (PGE) afin de réduire les menaces.	Communication et sensibilisation	Sensibilisation	Élevée	Toutes les menaces	GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA, SVCA, Ontario Federation of Anglers and Hunters (OFAH), MRNFO et collectivités des Premières Nations

⁸ La « priorité » indique le degré auquel la mesure contribue directement au rétablissement des espèces ou si la mesure est un précurseur essentiel à une mesure qui contribue au rétablissement des espèces :

- les mesures de priorité « élevée » sont considérées comme susceptibles d'avoir une incidence immédiate ou directe sur le rétablissement des espèces
- les mesures de priorité « moyenne » sont importantes, mais leur incidence sur le rétablissement des espèces est considérée comme 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 les espèces et l'atténuation des menaces

⁹ GRCA: Office de protection de la nature de la rivière Grand; LTVCA: Office de protection de la nature de la vallée de la basse Thames; MRNFO: Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario; SCRCA: Office de protection de la nature de la région Sainte-Claire; SVCA: Office de protection de la nature de la vallée Saugeen; UTRCA: Office de protection de la nature de la rivière Thames supérieure

N°	Mesure de rétablissement	Stratégie générale	Approche	Priorité ⁸	Menaces ou préoccupations visés	Autres administrations ou organisations proposées ⁹
19	Susciter l'appui du public et sa participation en élaborant du matériel et des programmes de sensibilisation, ce qui, en retour, incitera le public à participer à des programmes d'intendance locaux et à des activités de mise en œuvre visant à améliorer et à protéger l'habitat.	Communication et sensibilisation	Sensibilisation	Moyenne	Toutes les menaces	GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA, SVCA
20	Davantage sensibiliser la communauté des pêcheurs à la ligne au rôle des poissons-hôtes pour les deux espèces (en fonction de l'identification des poissons-hôtes).	Communication et sensibilisation	Sensibilisation	Faible	Espèces envahissantes, perturbation de la relation avec les poissons-hôtes	GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA, SVCA, OFAH, MRNFO
21	Mettre en œuvre des programmes d'intendance à l'échelon local pour améliorer l'état de l'habitat et atténuer les menaces qui pèsent sur l'habitat essentiel et les autres habitats occupés. Les priorités et les mesures d'atténuation doivent être définies à partir des recherches permettant d'évaluer les menaces.	Intendance	Amélioration de l'habitat	Élevée	Toutes les menaces	GRCA, UTRCA, LTVCA, SCRCA, SVCA

7.3 Commentaires à l'appui des tableaux de planification du rétablissement

Inventaire et surveillance

Mesures de rétablissement 1 et 2 : un réseau de stations de surveillance a été établi pour les moules d'eau douce dans toute l'aire de répartition actuelle de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes dans la rivière East Sydenham (Metcalf-Smith *et al.*, 2007), et des stations de surveillance supplémentaires recourant à des méthodes semblables ont été plus récemment installées dans les rivières Grand et Thames. Cette surveillance accrue permettra d'évaluer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition fixés pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes. Ces sites de surveillance devraient être créés de manière à permettre un suivi quantitatif des changements dans l'abondance et dans les paramètres démographiques des moules (taille, âge, sexe) ou dans ceux de leurs hôtes.

D'autres relevés sont nécessaires pour confirmer la répartition actuelle et estimer les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes au Canada. En outre, des stations de surveillance devraient être établies dans les tronçons de cours d'eau plus profonds du cours inférieur des rivières Grand, Sydenham et Thames afin de détecter la présence éventuelle de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes dans les zones où les techniques d'échantillonnage classiques ont été inapplicables, car la plupart des populations de ces espèces se trouvent dans ces tronçons inférieurs. Dans ces situations, de nouvelles méthodes d'échantillonnage utilisant la plongée, la plongée avec tuba et des bourdons¹⁰ peuvent se justifier pour compléter la méthode standard d'échantillonnage par quadrats conçue pour les habitats moins profonds. La surveillance des espèces envahissantes doit aussi être intégrée dans le réseau de surveillance des moules d'eau douce dont il a été fait mention précédemment. Les réseaux hydrographiques abritant la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes devraient faire l'objet d'une évaluation pour déterminer l'étendue actuelle des invasions ainsi que la probabilité de voir d'autres invasions se produire. Des plans peuvent être conçus pour aborder les impacts et les risques potentiels ainsi que les mesures proposées dans le cas où la surveillance permettrait de détecter l'arrivée ou l'établissement d'espèces envahissantes. En outre, d'autres relevés de surveillance devraient être menés dans les zones occupées historiquement par ces deux espèces. Par exemple, un échantillonnage supplémentaire de la troncille pied-de-faon dans le lac Sainte-Claire y compris le delta de la rivière Sainte-Claire, où les dreissenidés sont moins abondants que le lac Érié, ainsi que la rivière Detroit où la verrue l'obliquaire à trois cornes a été récemment détectée, pourrait confirmer que ces espèces persistent et améliorer les estimations de l'abondance, dans ces eaux.

Mesure de rétablissement 3 : des relevés ciblés devraient également être menés dans les bassins hydrographiques ou les sous-bassins hydrographiques où la présence historique de ces espèces n'était pas connue. Ces zones potentielles à échantillonner incluraient les zones où l'habitat est adéquat et où des espèces de poissons-hôtes supposées pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes sont présentes. Elles comprendraient également de

¹⁰ Les bourdons sont des perches ou des planches utilisées pour tirer de courtes chaînes et munies de pointes métalliques dont les extrémités rembourrées sont appelées hameçons. Lorsque l'engin est tiré le long du lit d'une rivière, les moules se ferment par réflexe de défense et se referment ainsi sur les extrémités rembourrées des pointes, ce qui permet de les capturer.

nouvelles zones où des coquilles fraîches ou des spécimens vivants ont été découverts. De la même façon, l'échantillonnage de la rivière North Sydenham est recommandé pour les deux espèces, car des hôtes supposés de la troncille pied-de-faon (malachigan) et de l'obliquaire à trois cornes (ménés des ruisseaux) sont présents dans ce bassin hydrographique. De plus, une autre espèce d'unionidés, la troncille doigt-de-cerf (*Truncilla truncilla*), a également été récemment découverte dans un tronçon de la rivière North Sydenham, à proximité de Wilkesport. On sait que la troncille doigt-de-cerf utilise le malachigan comme hôte aux États-Unis (Clark, 1981) et cette espèce affiche les mêmes préférences en matière d'habitat que la troncille pied-de-faon, ce qui semble indiquer qu'il pourrait s'agir d'un bon emplacement pour rechercher cette dernière espèce.

Mesure de rétablissement 4 : des stations d'échantillonnage devraient également être établies ou utilisées pour surveiller les changements des conditions de l'habitat au fil du temps. Une telle évaluation de l'habitat permettrait une analyse plus approfondie des menaces ainsi que de l'efficacité des activités d'atténuation de ces dernières qui ont été mises en œuvre pour contribuer à l'atteinte des objectifs en matière de rétablissement. Ces activités de surveillance peuvent être menées par le MPO, mais peuvent également comprendre celles menées par des organismes externes, comme les organismes de protection de la nature. Combinée avec la surveillance de la population, la surveillance de l'habitat peut faciliter la détermination des besoins précis en matière d'habitat de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes ainsi que le calcul des valeurs minimales ou maximales des seuils de tolérance de ces espèces à l'égard de diverses menaces et de divers paramètres de qualité de l'eau (turbidité, niveaux de contaminants, interactions avec les espèces envahissantes, etc.). Cette démarche facilitera également la désignation des zones précises où des activités de restauration de l'habitat ou d'atténuation des menaces devront être menées.

Mesure de rétablissement 9 : une fois que les hôtes des espèces au Canada auront été identifiés, ce qui constitue une activité de recherche prévue pour préciser l'habitat essentiel (tableau 11), il faudra en déterminer la répartition, l'abondance et la santé, car il pourrait s'agir d'un facteur critique susceptible de limiter l'abondance et la répartition de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. En raison de cette relation, l'espèce hôte est considérée comme une composante essentielle de l'habitat, nécessaire à la reproduction des moules d'eau douce.

Recherche

Mesures de rétablissement 5, 10 à 14 : il est important d'évaluer et d'acquérir des connaissances sur la manière dont les différentes menaces peuvent avoir une incidence sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes afin de permettre la réussite du rétablissement de ces espèces. D'autres recherches sur les seuils de tolérance de chaque espèce aux différentes menaces permettront de caractériser la nature et l'ampleur des activités qui pourraient être autorisées avant de causer des dommages graves à l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Bon nombre des menaces pesant sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes entrent dans la catégorie « répandues et chroniques » (tableaux 4 et 5), et représentent des menaces générales pesant sur l'écosystème qui touchent de nombreuses autres espèces aquatiques. Les efforts visant à atténuer ces menaces seront bénéfiques pour bon nombre d'espèces, en plus de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes.

Des évaluations plus approfondies des menaces qui pèsent sur toutes les populations actuelles aideront à documenter les programmes d'intendance pour assurer une utilisation plus efficace des ressources limitées, tout en favorisant l'adoption d'une « approche écosystémique ». Bien qu'une évaluation du potentiel de rétablissement récente et approfondie ait été publiée pour l'obliquaire à trois cornes, les menaces pesant sur la troncille pied-de-faon ont été évaluées dans un document plus ancien portant sur plusieurs espèces. Par conséquent, il est possible que l'analyse des menaces que contient ce document soit désuète et moins exhaustive. Il est également important d'étudier les impacts potentiels des contaminants sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes à chaque stade biologique particulier. Certains travaux de recherche préliminaires ont été menés sur certains contaminants aux stades biologiques précoces d'autres espèces de moules d'eau douce, comme le chlorure, l'ammoniac et le cuivre; cependant, il est nécessaire d'effectuer un travail plus poussé portant tout particulièrement sur la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes ainsi que les bassins hydrographiques où elles sont présentes. Les niveaux de contaminants devraient également continuer de faire l'objet d'un suivi dans les trois principaux bassins hydrographiques où sont présentes la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, à savoir les rivières Grand, Sydenham et Thames.

Les retenues d'eau peuvent menacer ou non les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes au Canada. On a établi que l'installation de barrages dans les rivières pouvait avoir une incidence négative sur les moules de nombreuses manières, car ces ouvrages entraînent des modifications des régimes d'écoulement, des changements dans les profils thermiques naturels des cours d'eau et agissent comme des obstacles physiques pour les espèces hôtes (Vaughn et Taylor, 1999). D'autres recherches doivent être menées pour que l'on puisse mieux connaître la façon dont les barrages existants touchent les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes afin d'orienter les options en matière d'atténuation aux endroits où cela est nécessaire. Des évaluations portant sur la faisabilité d'installer des passes à poissons ou des échelles pourraient s'avérer nécessaires pour les zones dans lesquelles des obstacles limitent la dispersion des poissons-hôtes. Toutefois, il serait également nécessaire de se pencher très sérieusement sur les possibilités de propagation qu'offriraient de tels mécanismes de passage aux espèces envahissantes.

Mesure de rétablissement 6 : étudier les caractéristiques du cycle biologique de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes et définir les caractéristiques démographiques (âge à la maturité, longueur selon l'âge, fécondité, taux de survie, recrutement, etc.) de certaines populations afin d'obtenir les intrants nécessaires à l'élaboration de modèles de population.

Mesures de rétablissement 14 et 15 : étudier la possibilité d'une augmentation de la population en tant qu'outil de rétablissement pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes. Pour ce faire, il pourrait s'avérer nécessaire d'élever des spécimens dans des installations d'aquaculture (empoissonnement); une autre possibilité consisterait à transférer des spécimens de moules sauvages à partir d'une population donneuse stable (repeuplement). Il faudrait alors sélectionner avec soin les populations donneuses pour s'assurer que les spécimens transférés ont de bonnes chances de s'adapter convenablement à leur nouvel environnement. Les tronçons de cours d'eau reliés qui étaient auparavant occupés et qui peuvent accueillir des moules (empoissonnement ou repeuplement) seront également recensés pour augmenter les chances de réussite et assurer le flux génétique avec d'autres sous-populations.

Communication et sensibilisation

Mesures de rétablissement 7, 16 et 18 : les activités de développement qui se déroulent à l'extérieur des zones désignées comme habitat essentiel (par exemple, dans la zone riveraine ou en amont) peuvent tout de même endommager ou détruire des caractéristiques de l'habitat, notamment quand elles ont une incidence négative sur l'ampleur, les périodes et la fréquence des débits. Il faut faire en sorte que les organismes de planification et de gestion reconnaissent l'importance des processus fluviaux pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, des besoins de ces espèces en matière de débit et de composition du substrat, de même que des besoins écologiques de leurs poissons-hôtes, lorsque ces organismes examinent des activités de développement. La protection des caractéristiques de l'habitat essentiel devrait également être prise en compte lors de l'élaboration des plans de gestion des bassins hydrographiques et des sous-bassins hydrographiques. Ces activités pourraient aussi inclure le retrait de barrages obsolètes dans les situations où une telle modification ne conduirait pas à une exposition plus grave encore aux menaces (par exemple, propagation en amont d'espèces envahissantes ou sédimentation accrue). De même, les éléments à prendre en compte concernant les besoins en matière d'habitat de ces espèces devraient être communiqués à tous les ordres de gouvernement afin d'obtenir le soutien et la coordination nécessaires s'agissant des mesures de protection et de rétablissement.

Mesures de rétablissement 8 et 20 : l'élaboration de matériel de sensibilisation, comme le Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario (guide photographique d'identification des moules d'eau douce de l'Ontario) (Metcalf-Smith *et al.*, 2005) et l'organisation d'un atelier pratique offert par le MPO aux organismes gouvernementaux, aux organisations non gouvernementales, aux peuples autochtones, à la communauté des pêcheurs à la ligne et au grand public peuvent contribuer à l'accroissement des connaissances sur les moules d'eau douce et à faciliter leur identification. De même, l'importance des espèces de poissons-hôtes pour les cycles de vie de ces moules doit également être communiquée à la communauté des pêcheurs à la ligne. L'amélioration de la connaissance et de la compréhension, par le public, de l'importance de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes, ainsi que des moules en général, jouera un rôle important dans le rétablissement de ces espèces. En collaboration avec le zoo de Toronto, le MPO a développé une application en ligne appelée Clam Counter, sous deux versions : une pour les appareils Android (disponible dans le Google Play Store) et l'autre sous iOS (disponible sur iTunes).

Mesure de rétablissement 19 : Des séances de sensibilisation seront tenues et des trousseaux d'information seront fournis pour informer le grand public au sujet des PGE que les propriétaires fonciers peuvent utiliser pour réduire les menaces pesant sur l'habitat essentiel. Cette sensibilisation devrait également fournir des renseignements au grand public à propos des activités d'intendance et de mise en œuvre du rétablissement qui peuvent être menées afin de restaurer l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes ainsi que des possibilités de bénévolat mises à leur disposition.

Intendance

Mesure de rétablissement 21 : 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. Comme pour les autres espèces de moules, les mesures prises pour améliorer l'habitat de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes comprennent des mesures d'intendance reposant sur les pratiques de gestion exemplaires pour les propriétés agricoles et les propriétés résidentielles dans les bassins hydrographiques où l'habitat essentiel a été désigné. Comme les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes résident dans les parties basses des bassins hydrographiques des rivières

Grand, Sydenham et Thames, il est important de concentrer les activités d'intendance dans ces secteurs. Cependant, les menaces, incluant la charge en éléments nutritifs et la sédimentation, peuvent s'accumuler à partir des tronçons qui sont situés en amont; ainsi, l'adoption de pratiques de gestion exemplaires dans les parties hautes d'un bassin hydrographique pourrait également se révéler bénéfique pour les populations de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes. De plus, les projets financés par le PIH, y compris la stabilisation des berges et la plantation de végétation, amélioreront encore la qualité de l'eau pour ces deux espèces de moules.

8. Habitat essentiel

8.1 Désignation de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes

8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes

En vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, l'habitat essentiel est défini comme suit : « 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)]

En outre, la LEP définit ainsi l'habitat d'une espèce aquatique : « [...] 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 de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes est défini aussi précisément que possible, avec les meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus du cycle biologique de ces espèces et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont également précisées.

Le présent programme de rétablissement et plan d'action désigne l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes comme étant constitué des tronçons de cours d'eau affichant des débits allant de modéré à faible et des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin qui se trouvent dans les bassins hydrographiques des rivières Grand, Sydenham et Thames.

On ne sait pas actuellement si l'habitat essentiel pour les deux espèces, la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, désigné dans le présent programme de rétablissement et plan d'action est suffisant pour atteindre leurs objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce. Le calendrier des études de la section 8.2 décrit les recherches nécessaires si l'on veut acquérir des données plus détaillées sur l'habitat essentiel désigné afin de pouvoir atteindre les objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce puisque cette dernière pourrait être plus largement répartie dans les bassins hydrographiques où elle est présente. En outre, on pourra aussi préciser de nouveaux renseignements caractérisant les fonctions, les caractéristiques et les attributs de l'habitat essentiel pour les deux espèces.

8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

Pour désigner l'habitat essentiel dans les rivières où se trouvent actuellement la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, on a utilisé un système de classification écologique, ainsi que les observations des espèces et les échantillonnages applicables. La première version du système d'inventaire du paysage aquatique du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (Aquatic Landscape Inventory System, ou SIPA) (Stanfield et Kuyvenhoven, 2005) a servi d'unité de base pour définir des tronçons dans les réseaux riverains. Le SIPA repose sur une méthode de classification des vallées pour définir les segments de rivière qui comportent un habitat et une continuité similaires quant à l'hydrographie, la géologie de surface, l'inclinaison, la position, la zone de drainage en amont, le climat, le couvert paysager et la présence d'obstacles dans les cours d'eau. On pense que tous ces facteurs ont un effet déterminant sur les processus biotiques et physiques qui ont lieu à l'intérieur du bassin hydrographique. En conséquence, si l'on observe ces espèces dans une partie de la classification écologique, on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'elles soient aussi présentes dans d'autres zones adjacentes du même segment de vallée. Dans toutes les portions de rivières relevées (c'est-à-dire les segments de vallées), la largeur de la zone d'habitat est définie comme étant la zone s'étendant du milieu du chenal aux berges, tant à gauche qu'à droite; cette zone soutient des chenaux à long terme formant des décharges qui sont importantes dans la préservation des conditions d'habitat propices pour les moules d'eau douce. L'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes a donc été désigné comme étant le tronçon d'une rivière qui comprend tous les segments SIPA contigus, depuis le segment le plus en amont où les espèces sont présentes jusqu'au segment le plus en aval où les espèces sont présentes; des segments ou des tronçons n'ont été exclus que lorsqu'ils étaient soutenus par des données robustes faisant état de l'absence des espèces ou de conditions défavorables de l'habitat. L'occupation actuelle par ces espèces a été définie grâce aux mentions récentes d'individus vivants (ou de coquilles fraîches) depuis 1996, année à partir de laquelle on a commencé à effectuer des relevés systématiques des communautés de moules d'eau douce dans le sud de l'Ontario. Lorsqu'on n'avait pu effectuer qu'un échantillonnage limité (c'est-à-dire qu'on a supposé que les espèces étaient bien présentes), on a aussi inclus les segments du SIPA qui présentaient un habitat adéquat, mais étaient inoccupés.

8.1.3 Désignation de l'habitat essentiel

Information géographique

L'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes est décrit dans les rivières Grand, East Sydenham, North Sydenham (Ruisseau Bear) et Thames (figures 7 à 14). L'habitat essentiel n'est pas encore identifié dans la baie de Rondeau, à cause que les deux espèces sont disparues de la région en résultat de l'invasion de moules dreissénidées et un manque d'enquête au cours des 20 dernières années. L'habitat essentiel du troncille pied-de-faon n'a pas été désigné dans le delta de la rivière Sainte-Claire, car il existe une incertitude quant à savoir si une population se trouve toujours à cet endroit, car l'espèce n'a pas été détectée lors de relevés récents. Les endroits où l'on observe les fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel ont été désignés à l'aide de la démarche par zone de délimitation. Cela signifie que l'habitat essentiel ne correspond pas à la totalité de la zone comprise dans les limites déterminées, mais plutôt seulement aux zones situées à l'intérieur des limites géographiques déterminées (tableau 10) dans lesquelles la caractéristique biophysique et la fonction qu'elle soutient sont présentes, comme le montre le tableau 11.

Tableau 10. Coordonnées indiquant les limites de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes.

Emplacement	Point 1	Point 2
Rivière Grand (les deux espèces)	42.8569, -79.5769	43.0732, -79.9589
Rivière North Sydenham (ruisseau Bear) (les deux espèces)	42.7285, -82.3511	42.8796, -82.1394
Rivière East Sydenham (les deux espèces)	42.5612, -82.4117	42.7669, -81.8473
Rivière Thames (Troncille pied-de-faon)	42.3185, -82.4539	42.9771, -81.3707
Rivière Thames (Obliquaire à trois cornes)	42.5266, -82.0382	42.9771, -81.3707

Rivière North Sydenham (ruisseau Bear) : La zone dans laquelle l'habitat essentiel est actuellement désigné est constituée des segments SIPA dans lesquels les espèces sont présentes (figures 7 et 11). Pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, cette zone représente un tronçon total d'environ 50 km de long et est décrite comme suit :

- elle commence au ruisseau Bear, à environ 200 m en aval de Petrolia Line au barrage de Bridgeview Park, à Petrolia, jusqu'à un point situé à environ 220 m en amont du chemin Kimball, où le ruisseau Bear et le ruisseau Black se joignent pour former la rivière North Sydenham

Rivière East Sydenham : la zone dans laquelle l'habitat essentiel est actuellement désigné est constituée des segments SIPA dans lesquels les espèces sont présentes; toutefois, la désignation d'habitat essentiel a été abandonnée dans ce segment en raison du fait que, malgré le nombre important d'échantillons prélevés dans les tronçons situés en amont de ce segment, aucune troncille pied-de-faon ou obliquaire à trois cornes n'a pu être détectée (figures 8 et 12). Pour la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes, la zone désignée l'habitat essentiel représente un tronçon total d'environ 100 km de long et est décrite comme suit :

- il commence en aval de la route Cameron, entre le chemin Sydenham et le chemin Aughrim, et se poursuit en aval vers l'embouchure de la rivière Sydenham dans le delta de la rivière Sainte-Claire

Rivière Thames : la zone dans laquelle l'habitat essentiel est actuellement désigné est constituée des segments SIPA dans lesquels les espèces sont présentes (figures 9a, 9b, et 13). Pour la troncille pied-de-faon, cette zone représente un tronçon total d'environ 212 km de long et est décrite comme suit :

- elle commence à environ 2,5 km en amont du pont de la rue Oxford Ouest à Kilworth, dans une zone adjacente à la zone environnementale de Kains Woods, et continue en aval jusqu'à l'embouchure de la rivière Thames dans le lac Sainte-Claire à Lighthouse Cove (nord de Tilbury)

Pour l'obliquaire à trois cornes, cette zone représente un tronçon total d'environ 116 km de long et peut être décrite comme suit :

- elle commence à environ 2,5 km en amont du pont de la rue Oxford Ouest à Kilworth, dans une zone adjacente à la zone environnementale de Kains Woods, et continue en aval jusqu'à un point situé à environ 14 km en aval du chemin Victoria et à environ 0,75 km au sud du chemin Longwoods (autoroute 2)

Rivière Grand : la zone dans laquelle l'habitat essentiel est actuellement désigné est constituée des segments SIPA dans lesquels les espèces sont présentes (figures 10 et 14). Pour les deux espèces, cette zone représente un tronçon total d'environ 70 km de long et est décrite comme suit :

- elle commence immédiatement en dessous du barrage Caledonia (barrage de la rivière Grand) et se poursuit en aval vers l'embouchure de la rivière Grand dans le lac Érié, à Port Maitland

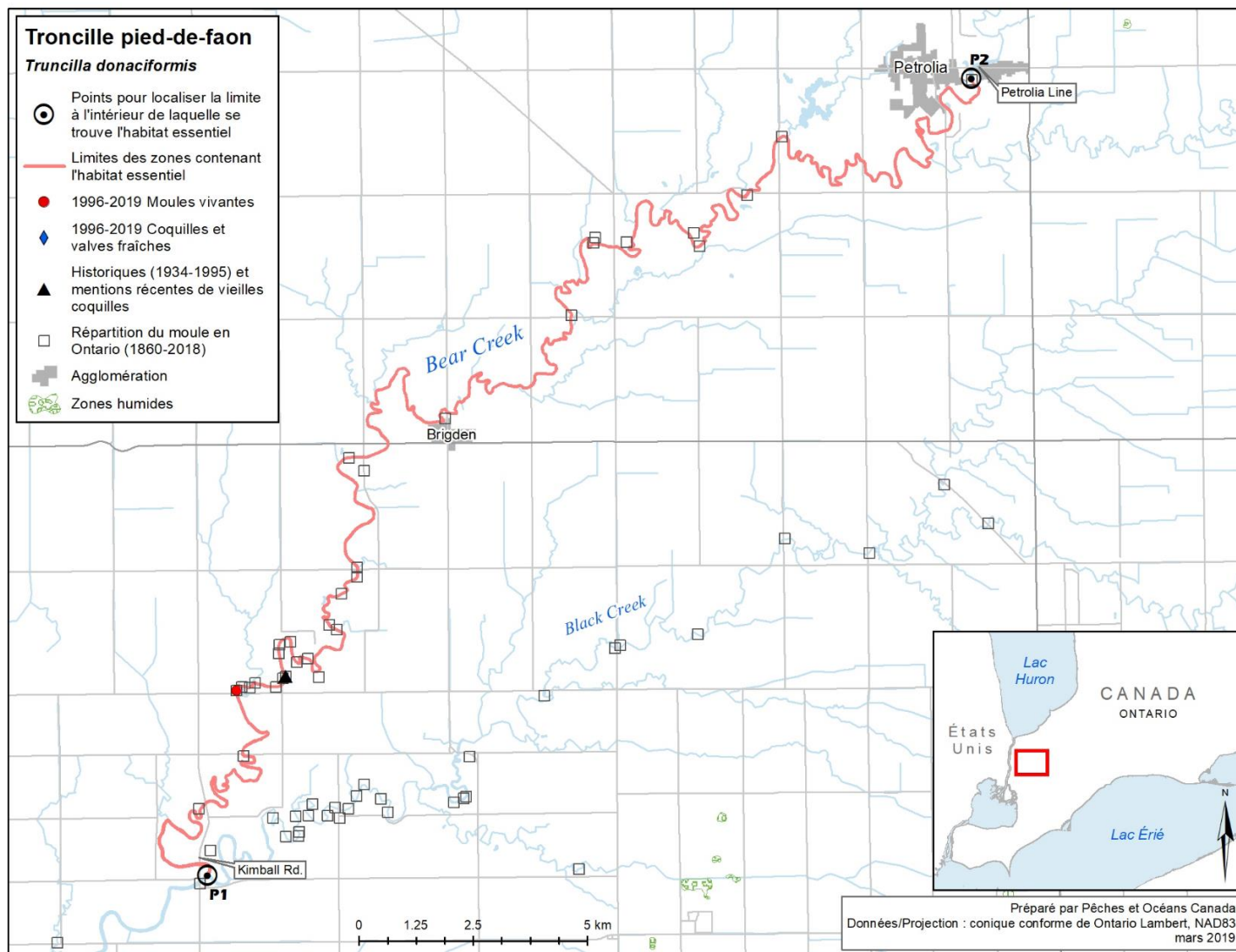


Figure 7. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon dans la rivière North Sydenham (ruisseau Bear).

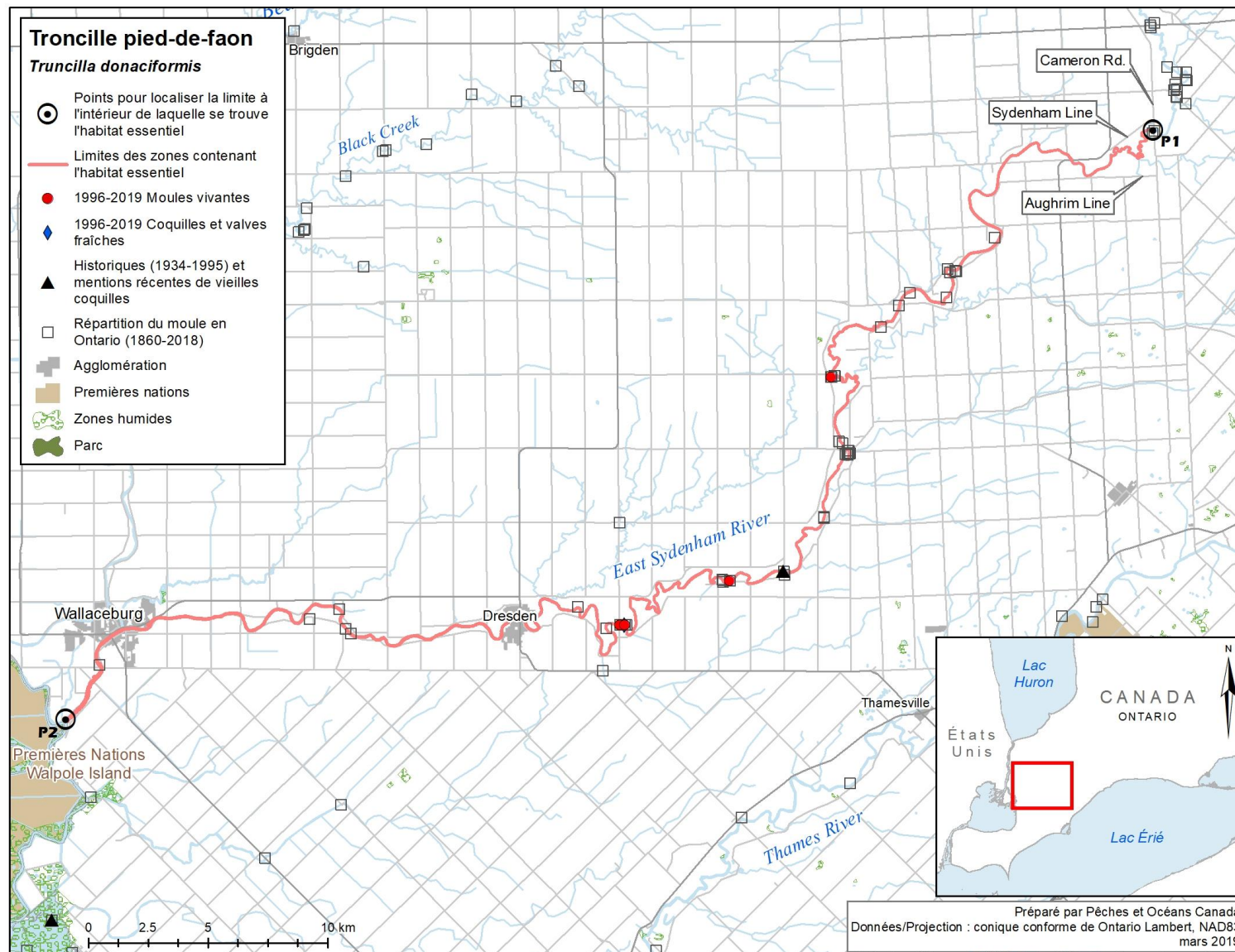


Figure 8. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon dans la rivière East Sydenham.

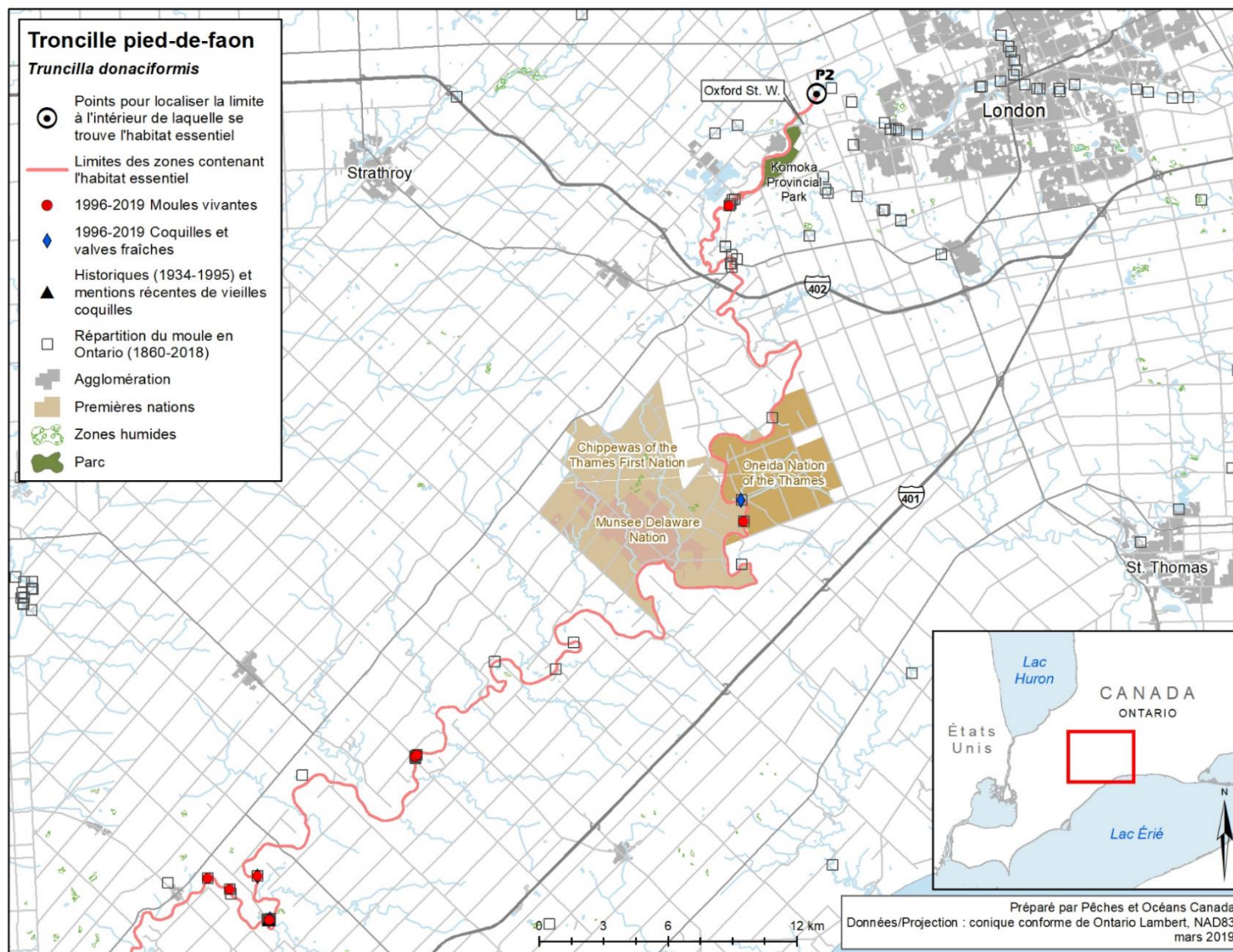


Figure 9a. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon dans la partie inférieure de la rivière Thames (est).

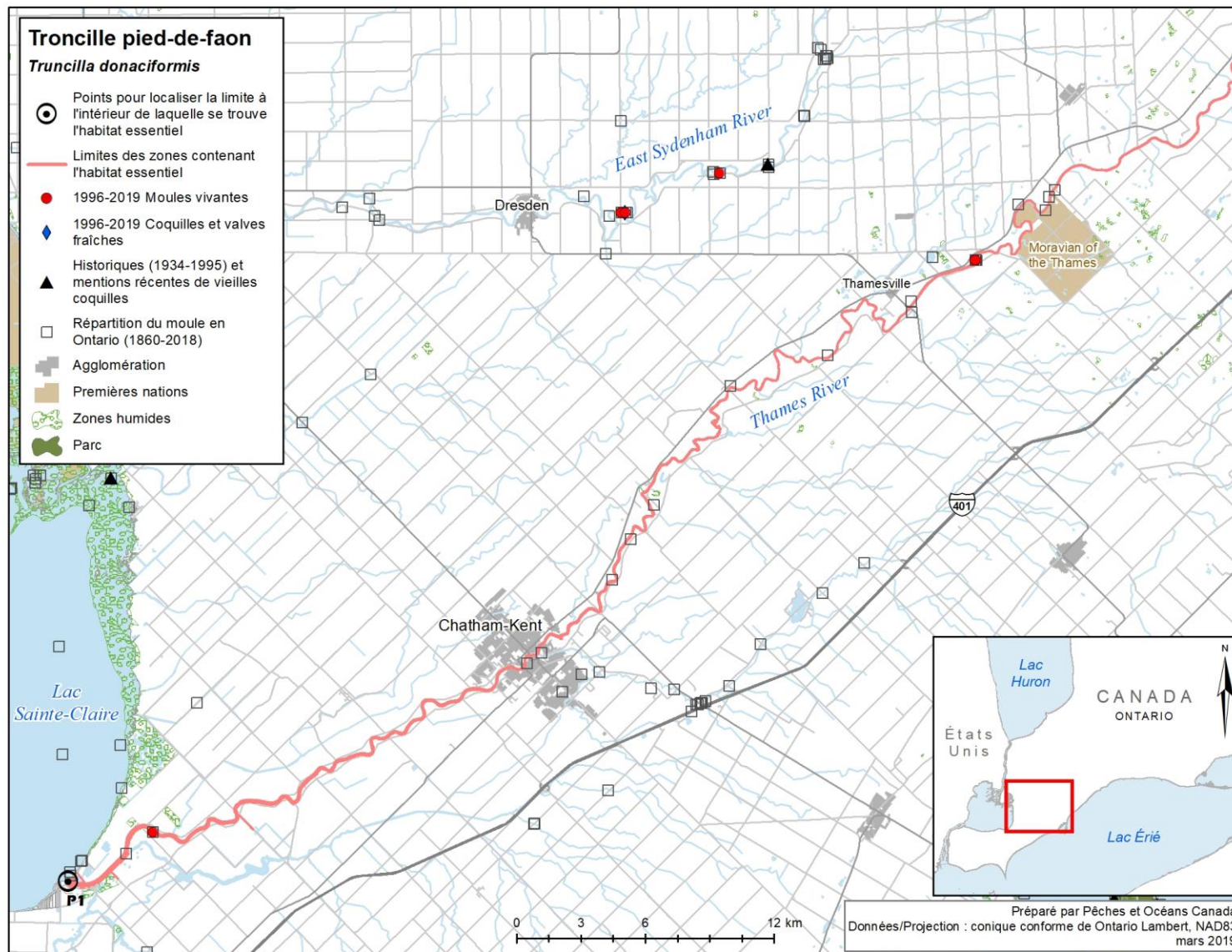


Figure 9b. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon dans la partie inférieure de la rivière Thames (ouest).

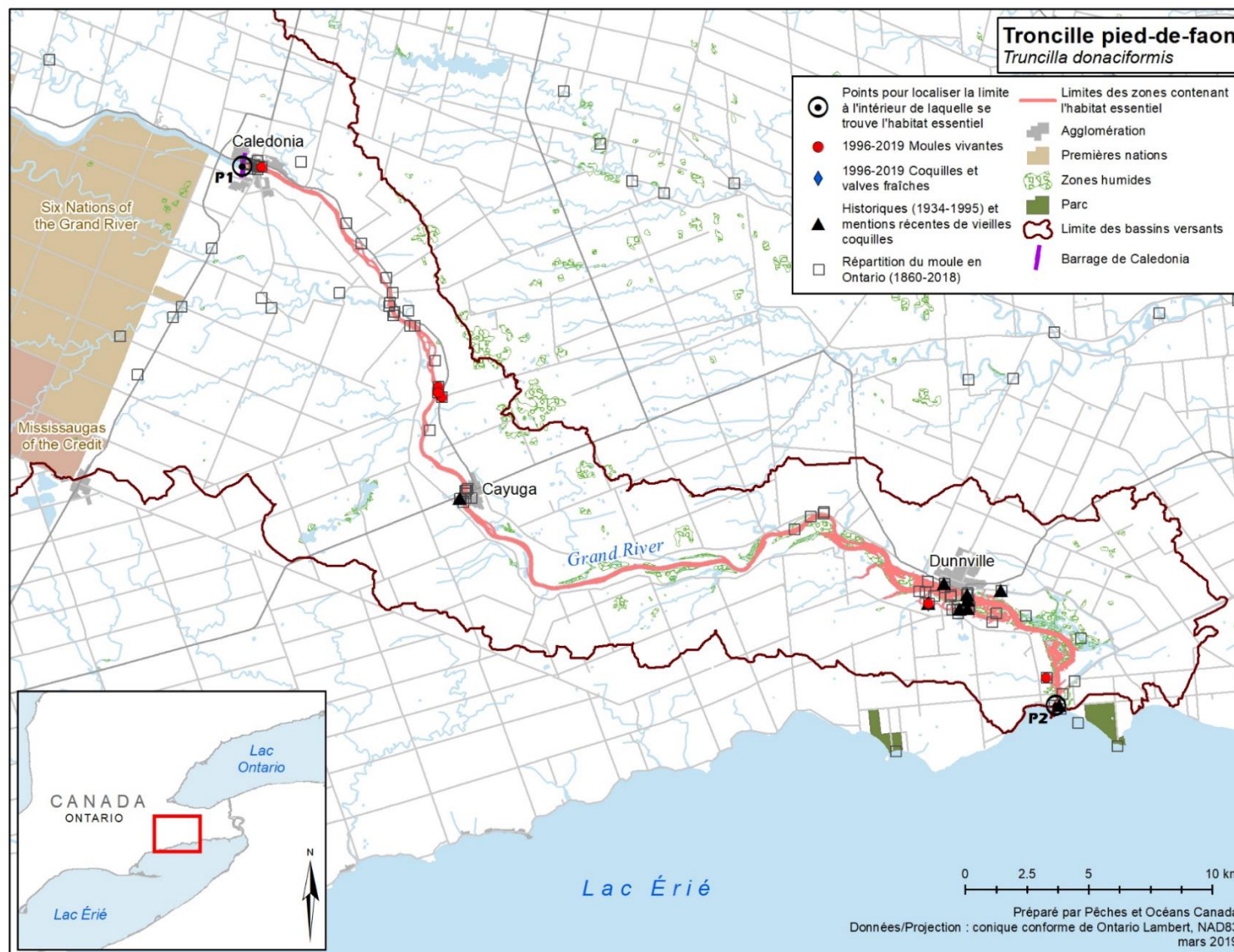


Figure 10. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon dans la rivière Grand.

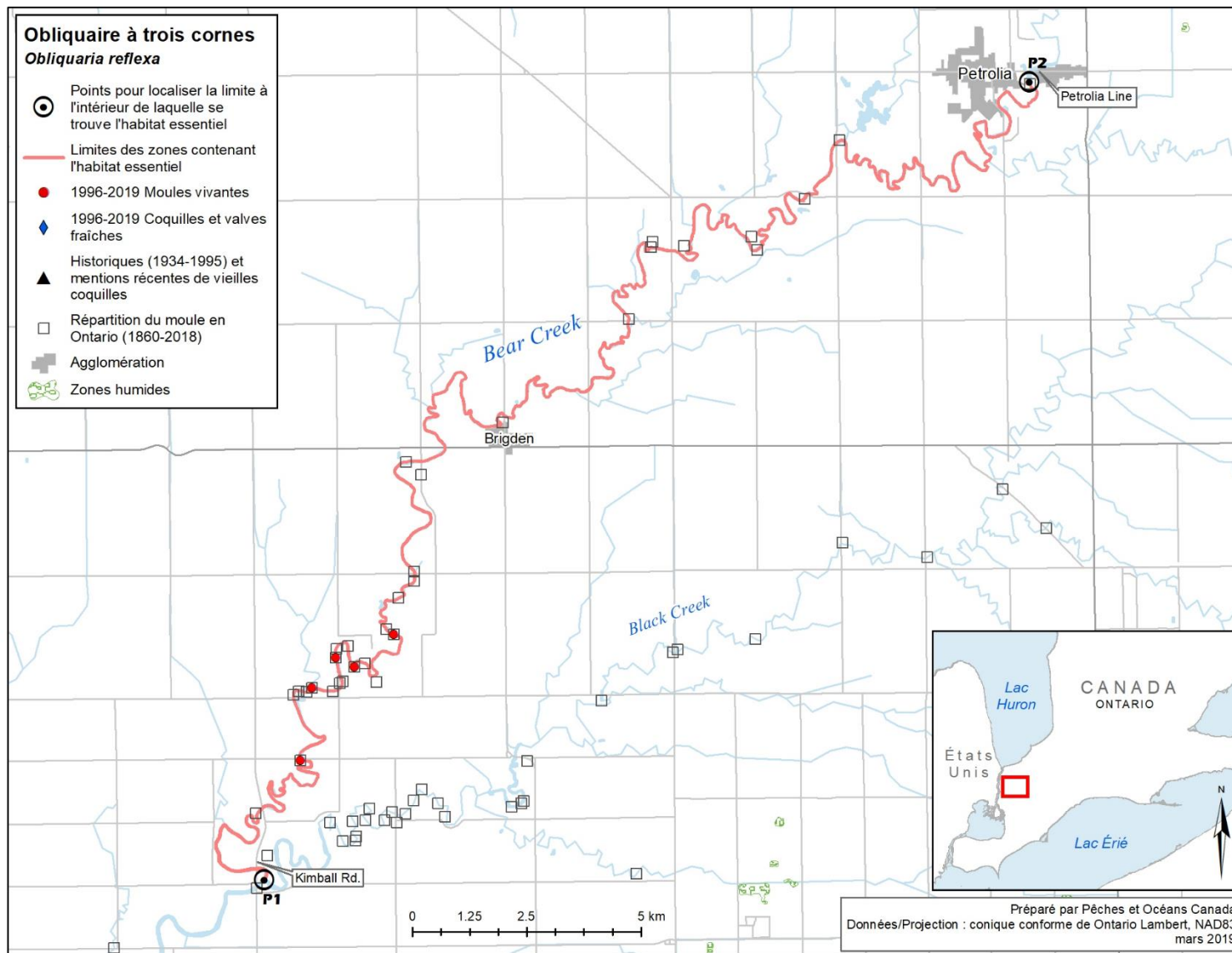


Figure 11. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de l'obliquaire à trois cornes dans la rivière North Sydenham (Ruisseau Bear).

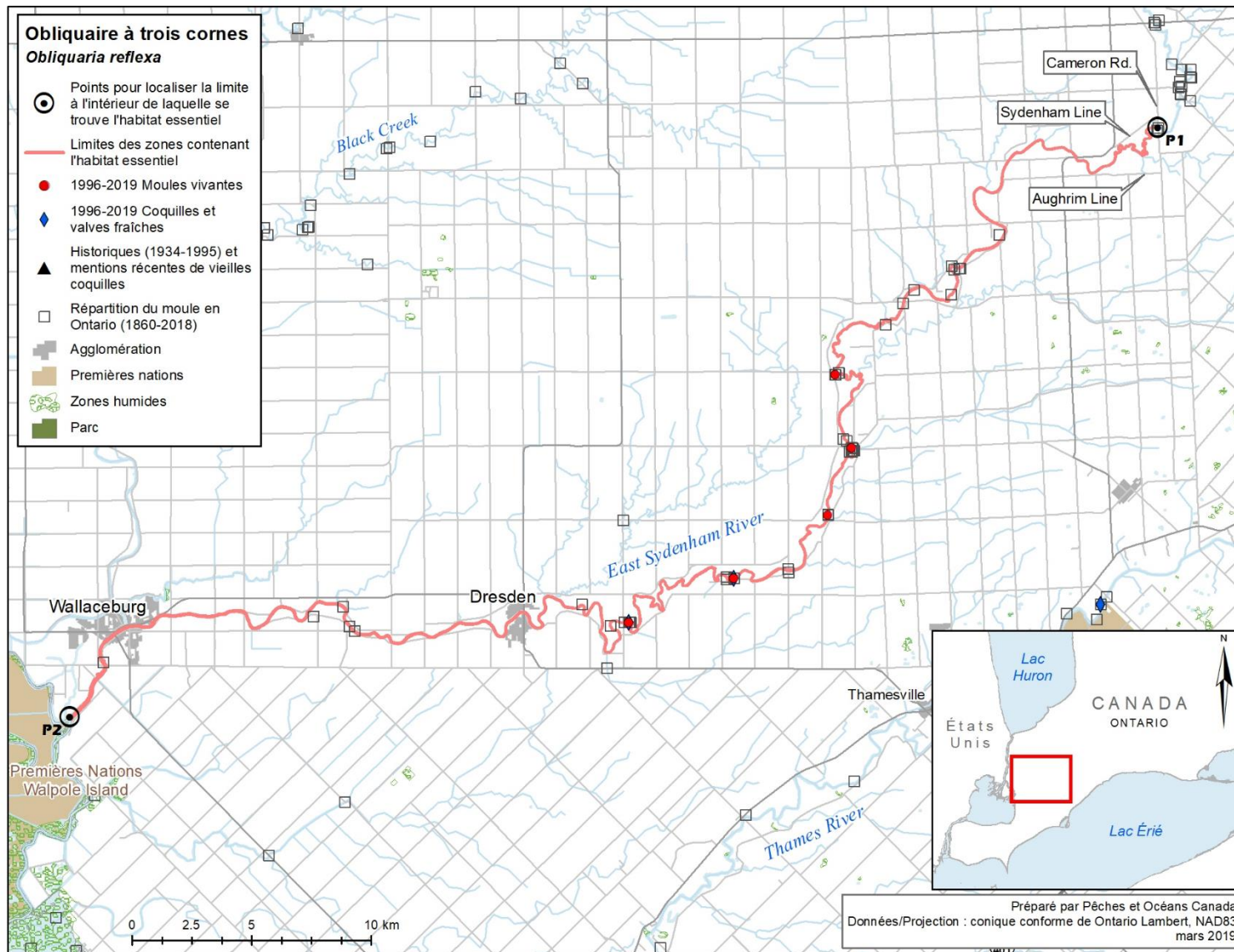


Figure 12. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de l'obliquaire à trois cornes dans la rivière East Sydenham.

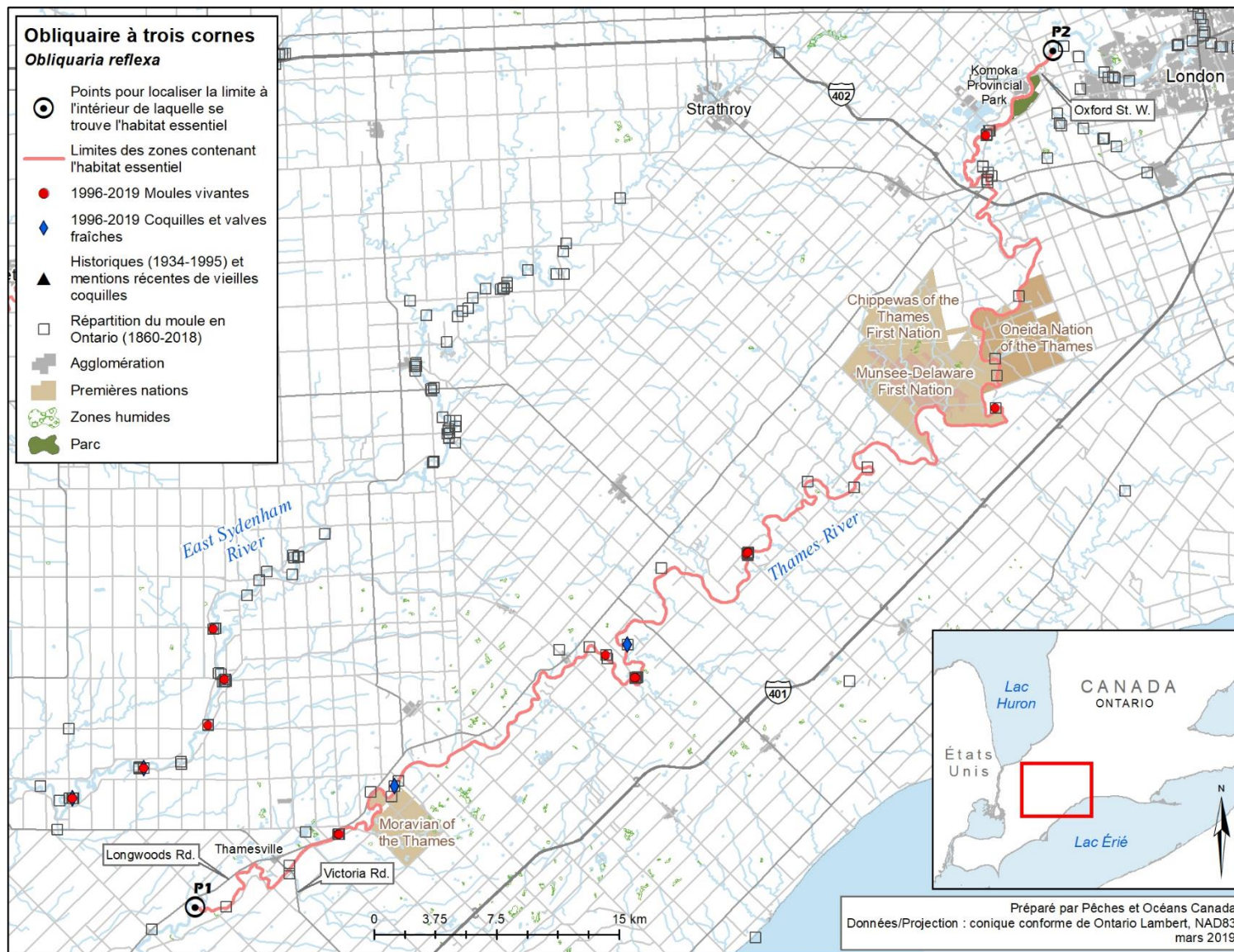
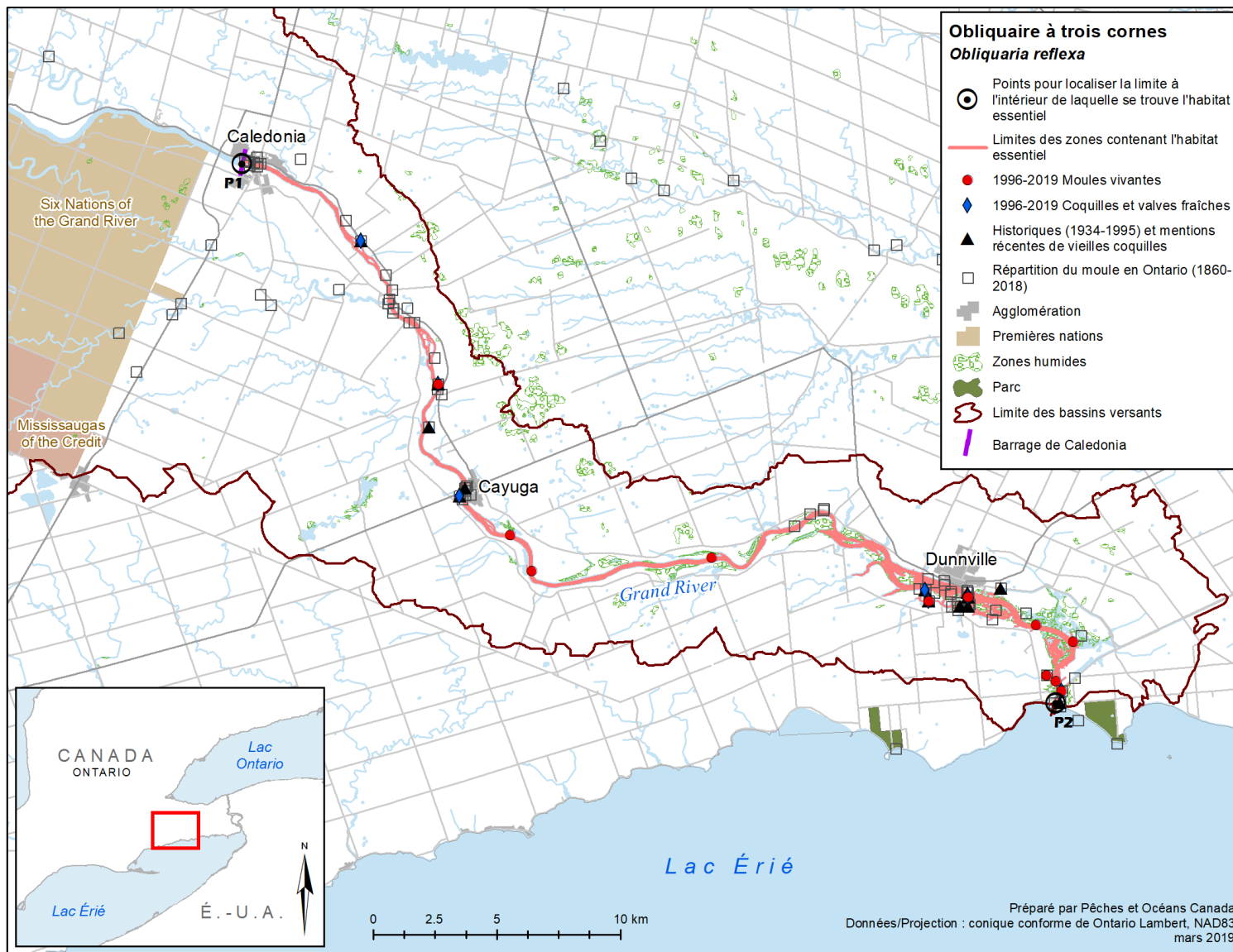


Figure 13. Zone dans laquelle se trouve l'habitat essentiel de l'obliquaire à trois cornes dans la rivière Thames.



Fonctions, éléments et caractéristiques biophysiques

Le tableau 11 présente un résumé des meilleures connaissances disponibles sur les fonctions, caractéristiques et attributs à chaque stade biologique de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes (se reporter à la section 4.3, Besoins des espèces, pour des références complètes). Il convient de noter que tous les attributs énumérés au tableau 11 ne doivent pas forcément être présents pour qu'une caractéristique donnée soit désignée comme habitat essentiel. Si une caractéristique, telle qu'elle est décrite au tableau 11, est présente et capable de soutenir la ou les fonctions connexes, elle est considérée comme un habitat essentiel pour l'espèce, même si certains de ses attributs connexes se situent hors des limites indiquées dans le tableau. Les structures anthropiques permanentes susceptibles d'être présentes dans les zones définies (par exemple, les marinas) sont expressément exclues. De brèves descriptions des zones dans lesquelles des habitats essentiels ont été désignés sont données ci-après pour chacune des trois zones.

Tableau 11. Fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel pour chaque stade biologique de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes (populations fluviales).¹¹

Espèce	Stade biologique	Fonction ¹²	Caractéristique(s) ¹³	Attribut(s) ^{14, 15}
Troncille pied-de-faon	Frai et fécondation (période inconnue) Glochidies présentes chez les femelles (génitrices à long terme : du printemps/été au printemps)	Reproduction	Les lacs et les tronçons de rivières et de ruisseaux affichant des débits allant de modéré à faible, et des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin (y compris dans un chenal de plein bord) et des paramètres de qualité de l'eau convenables.	On suppose que les attributs sont les mêmes que pour les adultes (voir ci-après). 1. Débit présent (distribution du sperme) 2. Concentrations de contaminants faibles, sous les seuils suivants : a) concentrations de chlorure à long terme < 120 mg/l (CCME 2011) b) concentrations moyennes < 0,3 mg/l d'azote ammoniacal total à un pH de 8; pour la protection des moules d'eau douce à tous leurs stades biologiques (Augspurger <i>et al.</i> , 2003) c) des concentrations de cuivre < 3 µg/l (CCME, 2005) devraient protéger les glochidies sensibles (Gillis <i>et al.</i> , 2008)

¹¹ S'ils sont connus ou étayés par des données existantes.

¹² Fonction : processus du cycle de vie des espèces inscrites ayant lieu dans l'habitat essentiel (par exemple, frai, croissance, alevinage, alimentation et migration). La fonction apporte la justification de sa identification. La désignation de l'habitat essentiel doit décrire de quelles façons les fonctions soutiennent un processus vital nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce en péril.

¹³ Caractéristique : chaque fonction est le résultat d'une ou de plusieurs caractéristiques qui constituent les composantes structurelles de l'habitat essentiel. Les caractéristiques sont les composantes structurelles essentielles qui soutiennent les fonctions requises pour répondre aux besoins de l'espèce. Les caractéristiques peuvent changer au fil du temps et sont généralement composées d'un ou de plusieurs paramètres. Une modification ou une perturbation de la caractéristique ou de l'un de ses paramètres peut avoir une incidence sur la fonction et sa capacité de répondre aux besoins biologiques de l'espèce.

¹⁴ Attribut : les attributs sont les propriétés ou les paramètres mesurables de la caractéristique. Ils décrivent comment les caractéristiques définies soutiennent les fonctions requises pour les processus vitaux de l'espèce. Ensemble, les paramètres permettent à la caractéristique de soutenir la fonction. En fait, ce sont les paramètres qui fournissent le plus d'informations sur une caractéristique, la qualité de cette caractéristique et la façon dont elle permet de répondre aux exigences du cycle biologique de l'espèce.

¹⁵ Veuillez prendre note que tous les attributs énumérés ne doivent pas nécessairement être présents pour qu'une caractéristique soit désignée comme habitat essentiel.

Espèce	Stade biologique	Fonction ¹²	Caractéristique(s) ¹³	Attribut(s) ^{14, 15}
Obliquaire à trois cornes	Frai et fécondation (reproducteur à court terme : les glochidies se forment et sont libérées du mois de mai jusqu'à la fin du mois de juillet).	Reproduction	Comme précédemment	Comme précédemment
Les deux espèces	Stade de glochidie enkystée (période inconnue) sur les poissons-hôtes jusqu'à leur libération.	Développement sur un hôte.	Comme ci-dessus, avec présence de poissons-hôtes.	<p>On suppose que les attributs sont les mêmes que ceux décrits ci-après (car ces conditions conviennent tant aux poissons-hôtes qu'aux adultes).</p> <p>3. Présence de poissons-hôtes de la troncille pied-de-faon (malachigan et doré noir) et de l'obliquaire à trois cornes (méné des ruisseaux et naseux des rapides)¹⁶</p> <p>4. Concentrations en oxygène dissous suffisantes pour la survie de l'hôte (> 4 mg/l [MECC 1994] pour la protection des espèces d'eau chaude)</p>
Troncille pied-de-faon	Adulte/juvénile	Alimentation Page titre Croissance	Comme précédemment	<p>5. Habituellement sable ou vase (Clark, 1981); des spécimens ont été découverts sur des substrats plus grossiers (Howells <i>et al.</i>, 1996)</p> <p>6. Profondeur allant de 1 à > 5 m</p>
Obliquaire à trois cornes	Comme précédemment	Comme précédemment	Comme précédemment	<p>7. Le plus souvent, on observe cette espèce dans des zones où le substrat est composé de roches, de gravier et de sable, ou d'une combinaison de ces substances</p>

¹⁶ Les poissons-hôtes de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes doivent encore être confirmés en laboratoire.

Espèce	Stade biologique	Fonction ¹²	Caractéristique(s) ¹³	Attribut(s) ^{14, 15}
Les deux espèces	Comme précédemment	Comme précédemment	Comme précédemment	8. Nourriture suffisamment abondante (plancton : bactéries, algues, détritiques organiques, protozoaires) 9. Absence ou abondance faible de moules dreissénidées 10. Maintien d'un « régime thermique écologique » ¹⁷ (production et développement des gamètes) 11. Aucune menace de dommages ou de harcèlement causé aux individus

Les études visant à approfondir les connaissances sur les fonctions, les caractéristiques et les attributs essentiels aux divers stades biologiques de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes sont décrites dans la section 8.2 (calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel).

¹⁷ Le maintien d'un « régime thermique écologique » nécessite que la température de l'eau demeure dans les limites de la variabilité naturelle (quotidienne ou saisonnière) de manière à ce que les processus du cycle biologique se déroulent sans se répercuter sur l'adaptation au milieu de l'organisme.

Résumé de l'habitat essentiel par rapport aux objectifs en matière de population et de répartition

Il s'agit des zones que le ministre des Pêches et des Océans, d'après la meilleure information disponible à l'heure actuelle, considère comme nécessaires pour atteindre en partie les objectifs en matière de population et de répartition des espèces, des objectifs requis pour assurer la survie et le rétablissement de ces deux espèces. D'autres zones pourront être désignées comme habitat essentiel dans les futures mises à jour du programme de rétablissement et du plan d'action.

8.2 Calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel

Des recherches plus poussées sont nécessaires si l'on veut préciser notre compréhension des fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel actuellement désigné qui est nécessaire à l'appui des objectifs en matière de population et de répartition de l'espèce et protéger l'habitat essentiel de toute destruction. Les activités présentées dans le tableau 12 ne sont pas exhaustives, et il est probable que l'examen des mesures mentionnées mènera à la découverte d'autres lacunes dans les connaissances qui devront être comblées.

Tableau 12. Calendrier des études visant à préciser l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes.

Description de l'activité	Justification	Calendrier*
Déterminer les besoins en matière d'habitat à tous les stades biologiques (glochidie, juvénile, adulte) de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes, ainsi que de leurs espèces de poissons-hôtes (une fois les hôtes fonctionnels confirmés).	Préciser les caractéristiques et les attributs de l'habitat essentiel et déterminer si des conditions particulières sont requises à un stade biologique donné.	2020 à 2024
Identifier/confirmer les espèces fonctionnelles de poissons-hôtes pour l'espèce.	Cette activité permettra de déterminer les hôtes des glochidies (larves parasites) jusqu'à la métamorphose en juvéniles.	2020 à 2024
Passer en revue les objectifs en matière de population et de répartition en s'appuyant sur les données recueillies. Déterminer la superficie (possibilité de désigner d'autres habitats essentiels), la configuration et la description de l'habitat essentiel requises pour atteindre ces objectifs si l'on dispose de l'information adéquate.	Préciser les objectifs du rétablissement et la description de l'habitat essentiel qui sont nécessaires si l'on veut atteindre ces objectifs.	En cours

* Le calendrier est susceptible d'être modifié selon les demandes en ressources et en personnel et au fur et à mesure que de nouvelles priorités seront établies.

8.3 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel

En vertu de la LEP, la protection de l'habitat essentiel doit être assurée légalement dans un délai de 180 jours suivant la désignation de cet habitat dans un programme de rétablissement ou un plan d'action et inclus dans le Registre public des espèces en péril. En ce qui concerne l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes, on prévoit que cette protection prendra la forme d'un arrêté en conseil 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 tout partie l'habitat essentiel désigné.

Les exemples suivants d'activités qui peuvent entraîner la destruction¹⁸ de l'habitat essentiel (tableau 13) sont fondés sur des activités anthropiques connues susceptibles de se produire dans l'habitat essentiel et autour de ce dernier, et qui provoqueraient 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 humaine donnée dans le présent tableau n'altère en rien la capacité du Ministère à la réglementer en vertu de la LEP. En outre, l'inclusion d'une activité n'entraîne pas son interdiction automatique, et ne signifie pas que l'activité causera inévitablement la destruction de l'habitat essentiel. Chaque 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 tous les cas, lorsque l'information est disponible, des seuils et des limites ont été associés aux paramètres 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 son habitat essentiel, notamment les données relatives aux seuils de tolérance de cette espèce ou de cet habitat aux perturbations causées par l'activité humaine; d'où l'importance de combler cette lacune.

¹⁸ La destruction se produit lorsqu'il y a perte temporaire ou permanente d'une fonction de l'habitat essentiel à un moment où l'espèce en a besoin.

Tableau 13. Exemples d'activités humaines susceptibles de causer la destruction de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. La séquence des effets de chaque activité est indiquée, de même que les liens potentiels avec les fonctions, les caractéristiques et les attributs biophysiques de l'habitat essentiel.

Menace	Activité ¹⁹	Séquence des effets	Stade biologique touché	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Attribut touché ²⁰
Turbidité et charge sédimentaire	<p>Travaux effectués dans l'eau et sur les rives sans que des mesures appropriées de lutte contre l'érosion et la sédimentation n'aient été mises en place (par exemple, construction de ponts, d'oléoducs, 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).</p> <p>Libre accès du bétail aux plans d'eau.</p> <p>Élimination ou culture de la végétation riveraine.</p>	<p>Des mesures inadéquates de lutte contre la sédimentation et l'érosion ou d'atténuation de ceux-ci peuvent causer une augmentation de la turbidité et des dépôts de sédiments, une modification des substrats de prédilection, ainsi que la dégradation des fonctions d'alimentation et de reproduction.</p> <p>Quand le bétail a un accès libre aux plans d'eau, les dommages occasionnés aux rivages, aux berges et au fond des cours 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.</p> <p>Les terres agricoles, notamment celles où l'on trouve peu de végétation riveraine et qui ne sont pas drainées au moyen de canalisations, représentent une importante source de charge sédimentaire dans les cours d'eau.</p>	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin, ainsi que des paramètres de qualité de l'eau convenables, et abritant des poissons hôtes.	2 (abc), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10

¹⁹ Ces activités ont une incidence sur plusieurs stades biologiques et, de ce fait, sur plusieurs fonctions et peut-être plusieurs caractéristiques.

²⁰ Veuillez consulter le tableau 11 (Fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel pour chaque stade biologique de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes) pour obtenir davantage de précisions sur les attributs associés à chaque stade biologique.

Menace	Activité ¹⁹	Séquence des effets	Stade biologique touché	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Attribut touché ²⁰
Charge en éléments nutritifs	Application excessive d'engrais et gestion déficiente des éléments nutritifs (par exemple, gestion des débris organiques, gestion des eaux usées, déchets d'origine animale, fosses septiques, eaux d'égouts urbains)	<p>Une gestion déficiente des éléments nutritifs peut entraîner un accroissement de la charge en éléments nutritifs des cours d'eau voisins. Des 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.</p> <p>Les taux de survie des moules sont étroitement liés aux concentrations en oxygène dissous. De faibles concentrations en oxygène dissous peuvent causer la mort de poissons-hôtes, perturbant ainsi le cycle de reproduction des moules.</p> <p>Des données récentes ont montré que les moules juvéniles figurent parmi les organismes aquatiques les plus vulnérables à la toxicité de l'ammoniaque.</p>	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des paramètres de qualité de l'eau convenables.	2(b), 3, 4, 8, 10
Modification des régimes d'écoulement	Modification du moment, de la durée ou de la fréquence du débit Gestion du niveau d'eau (par exemple, dans le cadre d'activités d'exploitation d'un barrage) ou activités de prélèvement d'eau (par exemple, pour l'irrigation)	<p>Les conditions de débit élevé (et les augmentations éclair) peuvent déloger les moules et les entraîner passivement d'un habitat adéquat vers d'autres lieux où l'habitat est moins adapté, voire peu productif.</p> <p>Les débits faibles peuvent entraîner une diminution des concentrations en oxygène dissous, la hausse des</p>	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des débits allant de modéré à faible et des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Menace	Activité ¹⁹	Séquence des effets	Stade biologique touché	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Attribut touché ²⁰
	qui causent l'assèchement de l'habitat ou un débit excessif. De la même manière, cette menace comprend l'accélération de l'écoulement provenant des bassins hydrographiques alentour en raison de l'augmentation importante des surfaces imperméables liée à l'aménagement urbain et résidentiel.	températures et l'échouement des moules. Les poissons-hôtes peuvent aussi être touchés, perturbant ainsi le cycle de reproduction des moules. Le changement des régimes d'écoulement peut avoir une incidence sur la disponibilité de l'habitat (par exemple, en asséchant les habitats) dans les ruisseaux et les rivières, le dépôt de sédiments (par exemple, en modifiant les substrats de prédilection) et la température de l'eau.				
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, concentrations élevées de chlorure ou de polluants pharmaceutiques, provenant des eaux de ruissellement) dans l'habitat utilisé par ces espèces de moules peut changer la composition chimique de l'eau et avoir une incidence négative sur la disponibilité et l'utilisation de l'habitat et des poissons-hôtes, en particulier pour les stades biologiques au cours desquels les moules sont les plus vulnérables. On a remarqué une augmentation récente des concentrations de chlorure en raison de l'utilisation accrue de sel de voirie. La présence de chlorure en	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des paramètres de qualité de l'eau convenables.	2 (abc), 3, 4, 8

Menace	Activité ¹⁹	Séquence des effets	Stade biologique touché	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Attribut touché ²⁰
		concentrations élevées peut entraîner la mortalité directe des glochidies vulnérables.				
Destruction et modification de l'habitat	<p>Dragage, nivellement, l'excavation</p> <p>Mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau (par exemple, pieux, construction de ponts, remplissage, remplissage partiel), construction de barrages et de barrières et artificialisation des rives.</p>	<p>Les changements de la bathymétrie, des rivages et de la morphologie des chenaux résultant du dragage, du nivellement et de l'excavation à proximité des rives peuvent modifier les substrats de prédilection, changer la profondeur de l'eau et les régimes de débit, ce qui peut avoir une incidence sur la turbidité, la teneur en éléments nutritifs et la température de l'eau.</p> <p>La mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau réduit la disponibilité de l'habitat (par exemple la superficie qui correspond à l'empreinte du matériau de remplissage ou de la structure est perdue). Un remblai peut recouvrir les substrats de prédilection des moules et de leurs poissons-hôtes.</p> <p>Les barrages et les barrières peuvent entraîner la perte directe ou la fragmentation de l'habitat, ce qui peut limiter les capacités reproductives ainsi que la dispersion des moules en éliminant les hôtes disponibles, en réduisant le nombre ou en empêchant leur dispersion.</p>	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des débits allant de modéré à faible et des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin, ainsi que des paramètres de qualité de l'eau convenables.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10

Menace	Activité ¹⁹	Séquence des effets	Stade biologique touché	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Attribut touché ²⁰
		L'artificialisation des rives peut réduire l'apport en substances organiques dans l'eau et modifier les températures de l'eau, ce qui peut avoir une incidence sur la disponibilité de la nourriture pour l'espèce.				
Activités récréatives	Rejet de poissons-appâts. Utilisation de véhicules motorisés (par exemple, véhicules toutes-terrains) dans la rivière. Nautisme	Propagation d'espèces aquatiques envahissantes (bateaux, seaux à appâts). Perturbation du substrat, délogement des moules.	Toutes	Toutes	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des débits allant de modéré à faible et des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin, ainsi que des paramètres de qualité de l'eau convenables.	3, 4, 8, 11
Perturbation des poissons-hôtes	Élimination excessive des poissons-hôtes par la pêche commerciale ou récréative, ou encore par des moyens indirects (par exemple, construction de barrages susceptibles d'empêcher les poissons de se déplacer).	Toutes les activités qui ont une incidence négative sur l'abondance, les déplacements ou le comportement des espèces hôtes durant la période d'enkystement ou de libération peuvent perturber le cycle de reproduction des moules.	Stade de glochidie enkystée.	Développement sur l'hôte.	Tronçons de rivières et de cours d'eau affichant des débits allant de modéré à faible, des substrats faits de vase, de sable ou de gravier fin, ainsi que des paramètres de qualité de l'eau convenables, et abritant des poissons hôtes.	3

À l'avenir, les valeurs de seuil de certains agents de stress seront fixées en fonction des résultats de travaux de recherche supplémentaires. Dans le cas de certaines des activités susmentionnées, des pratiques de gestion exemplaires devraient permettre d'atténuer les menaces qui pèsent sur l'espèce et son habitat. Dans d'autres cas, cependant, on ignore si ces pratiques seront efficaces pour protéger l'habitat essentiel ou s'il faudra effectuer des recherches supplémentaires.

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

Selon la LEP, un élément du plan d'action du document²¹ de rétablissement doit inclure une évaluation de ses répercussions socio-économiques et des avantages découlant de sa mise en œuvre [LEP 49(1)(e) 2003]. Cette évaluation ne traite que des coûts socio-économiques supplémentaires qui découleront de la mise en œuvre du plan d'action à l'échelle nationale, ainsi que des avantages sociaux et environnementaux qui seront obtenus si le plan d'action est appliqué dans son intégralité, en reconnaissant que certains aspects de sa mise en œuvre ne relèvent pas du gouvernement fédéral. Elle n'aborde pas les coûts cumulatifs du rétablissement de l'espèce en général et n'est pas non plus une analyse coûts-avantages. Elle vise à informer le public et à aider les partenaires à prendre des décisions relatives à la mise en œuvre du plan d'action.

La protection et le rétablissement des espèces en péril peuvent engendrer des avantages et des coûts. La Loi précise 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 » (LEP, 2003). Les écosystèmes qui sont stables et sains et leurs diverses composantes, dont les espèces en péril, contribuent de façon positive à l'existence et à la qualité de vie de tous les Canadiens. Une analyse documentaire a permis de confirmer que la préservation et la conservation des espèces sont en soi précieuses aux yeux des Canadiens. Les mesures prises pour préserver une espèce, telles que la protection et la restauration de son habitat, sont également appréciées. En outre, plus une mesure contribue au rétablissement d'une espèce, plus le public lui accorde de la valeur (Loomis et White, 1996; MPO, 2008). Qui plus est, la conservation des espèces en péril est une composante importante de l'engagement du gouvernement du Canada à conserver la diversité biologique en vertu de la Convention internationale sur la diversité biologique. Le gouvernement du Canada s'est également engagé à protéger et à rétablir les espèces en péril en signant l'Accord pour la protection des espèces en péril. Les coûts et les avantages spécifiques associés à ce plan d'action sont décrits ci-après.

Il convient de noter que l'évaluation socio-économique ne s'applique qu'aux mesures de rétablissement détaillées. L'établissement d'objectifs en matière de population et de répartition de même que la désignation de l'habitat essentiel sont des exercices de nature scientifique, et les facteurs socio-économiques n'ont pas été pris en considération lors de leur élaboration.

La présente évaluation ne porte pas sur les répercussions socio-économiques de la protection de l'habitat essentiel de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Conformément à la LEP, le Ministre doit s'assurer que l'habitat essentiel désigné dans un programme de rétablissement ou dans un plan d'action est légalement protégé dans les 180 jours suivant la publication de la version définitive du programme de rétablissement ou du plan d'action. Lorsque l'on décide de recourir à un arrêté en conseil visant la protection d'un habitat essentiel, l'élaboration de cet arrêté devra suivre un processus réglementaire conforme à la Directive du Cabinet sur la réglementation et comprendre une analyse des répercussions potentielles supplémentaires de l'arrêté en conseil qui devra être incluse dans le Résumé de l'étude d'impact de la réglementation. En conséquence, aucune autre analyse de la protection de l'habitat essentiel n'a été entreprise pour évaluer les coûts et les avantages du plan d'action.

²¹ Par exemple, figures 7 à 9 et section 9

9.1 Fondement de la politique

Le fondement de la politique est de protéger la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes en vertu de la LEP (ces deux espèces ont été inscrites à l'annexe de la LEP en 2019) et de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. D'autres lois peuvent offrir une protection directe ou indirecte de l'habitat de ces espèces, notamment la *Loi sur les pêches* fédérale et certaines lois provinciales²².

Le fondement de la politique inclut également les mesures de rétablissement mises en œuvre avant et après l'inscription de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes sur la liste de la LEP. Ces mesures de rétablissement comprennent des stratégies de reconstitution et des plans d'action pour d'autres espèces d'eau douce ainsi que des programmes de reconstitution écosystémiques multi-espèces examinés dans la section 7.1 du présent rapport.

9.2 Coûts socio-économiques

La majorité des activités de rétablissement énoncées dans ce programme de rétablissement et plan d'action sont en cours ou visent le court terme (2020 à 2024) et le moyen terme. La plupart d'entre elles sont axées sur la recherche, la surveillance, la participation, l'éducation, l'intendance, la sensibilisation et la gestion afin de réduire les menaces et de documenter et faciliter le rétablissement de l'espèce. Certaines des mesures sont des projets ponctuels, vraisemblablement financés à l'aide des ressources actuelles du gouvernement fédéral. La mise en œuvre de mesures d'intendance locale serait soutenue par des programmes comme le Programme d'intendance de l'habitat. En outre, la plupart des programmes doivent recevoir un soutien direct ou en nature de la part des demandeurs sous forme de fonds correspondants²³. Les coûts (directs et en nature) associés à ces mesures à court terme seront probablement faibles²⁴ et répartis sur les cinq prochaines années.

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 et ses partenaires. Les coûts en nature, comme le temps des bénévoles 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 en nature) pourraient être assumés par la province de l'Ontario et les offices de protection de la nature. Les PGE pourraient entraîner quelques coûts pour les propriétaires fonciers dont les terrains sont adjacents aux cours d'eau dans lesquels vivent la troncille pied-de-faon et l'obliquaire à trois cornes. Cependant, dans la mesure où nombre des activités et des mesures mises en œuvre sont de nature collaborative et

²² Des exemples d'autres lois provinciales qui offrent une protection de l'habitat comprennent, sans s'y limiter, des considérations en vertu de l'article 3 de la *Loi sur l'aménagement du territoire* et de l'article 2.1.7 de la Déclaration de principes provinciale (2020) de l'Ontario aux termes de la *Loi sur l'aménagement du territoire*, qui interdisent l'aménagement et les modifications de sites dans l'habitat d'espèces menacées et en voie de disparition, sauf conformément à des exigences provinciales et fédérales, et la protection accordée en vertu de la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières* de l'Ontario.

²³ Par exemple, les fonds de contrepartie pour le PIH peuvent provenir de propriétaires fonciers ou de programmes provinciaux de financement. Ils aident à obtenir du soutien additionnel pour les activités de rétablissement.

²⁴ Par coûts faibles on entend des coûts de moins d'un million de dollars par année.

volontaire, les propriétaires fonciers ne devraient assumer des coûts que sur une base volontaire.

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.

La mise en œuvre des mesures de rétablissement est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités et des organisations participantes.

9.3 Avantages socio-économiques

Certains avantages des activités de rétablissement nécessaires au retour de populations autonomes de troncille pied-de-faon et d'obliquaire à trois cornes indiquées dans ce plan d'action sont difficiles à quantifier, mais ils seraient généralement positifs. Les moules d'eau douce jouent un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Elles constituent des indicateurs sensibles (notamment de la qualité de l'eau et de l'habitat) de la santé des écosystèmes d'eau douce. Ces avantages écosystémiques devraient se maintenir si les mesures de rétablissement proposées dans le programme de rétablissement et plan d'action sont mises en œuvre.

La mise en œuvre des mesures de rétablissement énoncées dans le programme de rétablissement et plan d'action permettrait aux Canadiens de jouir de certains des avantages non quantifiables et non marchands.. Les mesures de rétablissement qui permettent d'améliorer l'habitat riverain entraîneront une amélioration de l'état de santé des bassins hydrographiques qui se traduira par des avantages comme une meilleure qualité de l'eau.

Les avantages de la mise en œuvre des mesures de rétablissement énoncées dans le programme de rétablissement et plan d'action devraient être mineurs.

9.4 Effets distributifs

Les gouvernements (fédéral et provincial) et les offices de protection de la nature assumeront la majeure partie des coûts de mise en œuvre du programme de rétablissement et plan d'action. Les partenaires qui choisissent de participer aux mesures de rétablissement devront également assumer des coûts.

La population canadienne profitera de la mise en œuvre du programme de rétablissement et plan d'action grâce aux avantages non marchands et écosystémiques qui découleront du rétablissement et de la protection du troncille pied-de-faon et l'obliquaire a trois cornes, à la protection de l'écosystème, au maintien de la biodiversité au Canada et à l'accroissement des connaissances scientifiques.

10. Mesure des progrès

Les indicateurs de rendement présentés ci-après proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition. Un programme de rétablissement réussi permettra d'atteindre le but global du rétablissement des populations à un état stable ou en croissance, avec un faible risque lié aux menaces connues.

Les progrès accomplis vers l'atteinte de ces objectifs seront consignés dans le rapport portant sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre du programme de rétablissement.

Les rapports sur la mise en œuvre des volets du plan d'action (en vertu de l'article 55 de la LEP) s'appuieront sur l'évaluation des progrès réalisés concernant l'application des stratégies générales et des démarches décrites dans le présent document. Les rapports sur les impacts écologiques et socio-économiques du plan d'action (en vertu de l'article 55 de la LEP) s'appuieront sur l'évaluation des résultats de la surveillance du rétablissement de l'espèce et de sa viabilité à long terme, ainsi que sur l'évaluation de la mise en œuvre du plan d'action.

Indicateurs de rendement :

1. la présence continue de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes dans leur aire de répartition connue, d'ici 2024;
2. la reproduction confirmée dans les sites connus, d'ici 2024.

11. Références

- Augspurger, T., Dwyer, F.J., Ingersoll, C.G., Kane, C.M. 2007. Advances and opportunities in assessing contaminant sensitivity of freshwater mussel (Unionidae) early life stages. *Environ. Toxicol. Chem.* 26: 2025-2028.
- Augspurger, T., Keller, A.E., Black, M.C., Cope, W.D., Dwyer, F.J. 2003. Water quality guidance for protection of freshwater mussels (Unionidae) from ammonia exposure. *Environ. Toxicol. Chem.* 22: 2569-2575.
- Baker, S.M., Hornbach, D.J. 1997. Acute physiological effects of Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) infestation on two unionid mussels, *Actinonaias ligamentina* and *Amblema plicata*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54: 512-519.
- Barnhart, M.C., Baird, M.S. 2000. Fish hosts and culture of mussel species of special concern: Annual report for 1999. U.S. Fish and Wildlife Service and Natural History Section, Missouri. 39 p.
- Base de données sur les Unionidés des Grands Lacs inférieurs. 2011. Base de données sur les Unionidés des Grands Lacs inférieurs. Microsoft Access 2010. Ministère des Pêches et des Océans. Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques, Burlington (Ontario).
- Bejankiwar, R. 2009. Essex Region Conservation Authority: Water quality status report (consulté le 12 décembre 2012). 43 p.
- Bogan, A.E. 1993. Freshwater bivalve extinctions (Mollusca: Unionoida): a search for causes. *Am. Zool.* 33: 599-609.
- Bouvier, L.D., Morris, T.J. 2011. Information in support of a recovery potential assessment of Eastern Pondmussel (*Ligumia nasuta*), Fawnsfoot (*Truncilla donaciformis*), Mapleleaf (*Quadrula quadrula*), and Rainbow (*Villosa iris*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/120. vi + 51 p.
- Bouvier, L.D., Young, J.A.M., Morris, T.J. 2014. Information in support of a recovery potential assessment of Threehorn Wartyback (*Obliquaria reflexa*) in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/023. v + 38 p.
- Bowles, J.M. 2005. Walpole Island ecosystem recovery strategy (Draft 8). Prepared for the Walpole Island Heritage Centre, Environment Canada and the Walpole Island Recovery Team. 45 p.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2005. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux. Conseil canadien des ministres de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2011. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique – Chlorures. Conseil canadien des ministres de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

- Chotkowski, M.A., Marsden, J.E. 1999. Round Goby and Mottled Sculpin predation on Lake Trout eggs and fry: field predictions from laboratory experiments. *J. Great Lakes Res.* 25: 26-35.
- Clarke, A.H. 1981. *The Freshwater Molluscs of Canada*. Musées nationaux du Canada, Ottawa. 446 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la muette feuille d'érable (*Quadrula quadrula*), Population de la Saskatchewan – Nelson et Population des Grands Lacs – Ouest du Saint-Laurent, au Canada. vii + 66 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2008. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la troncille pied-de-faon (*Truncilla donaciformis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 44 p. ([Registre public des espèces en péril – Troncille pied-de-faon](#)) (consulté en octobre 2018).
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'obliquaire à trois cornes *Obliquaria reflexa* au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 62 p. ([Registre public des espèces en péril - Obliquaire à trois cornes](#)) (consulté en octobre 2018).
- Dagneu, A., D. Scavia, Y. Wang, R. Muenich, C. Long, and M. Kalcic. 2019. Modeling Flow, Nutrient, and Sediment Delivery from a Large International Watershed Using a Field-Scale SWAT Model. *Journal of the American Water Resources Association*, 55: 1288-1305.
- Dove, A., Painter, S., Kraft, J. 2002. Sediment quality in Canadian Lake Erie tributaries: a screening-level survey. Ecosystem Health Division, Ontario Region, Environmental Conservation Branch, Environment Canada, Report No. ECB/EHD-OR/02-05/I.
- Dove, A., Painter, S., Kraft, J. 2003. Sediment quality in Canadian Lake Ontario tributaries: a screening-level survey. Ecosystem Health Division, Ontario Region, Environmental Conservation Branch, Environment Canada, Report No. ECB/EHD-OR/03-01/I.
- DQE (Direction de la qualité des eaux). 1989a. The application of an interdisciplinary approach to the selection of potential water quality sampling sites in the Grand River basin. Environnement Canada, Direction de la qualité des eaux, Région de l'Ontario. 111 p.
- DQE (Direction de la qualité des eaux). 1989b. The application of an interdisciplinary approach to the selection of potential water quality sampling sites in the Grand River basin. Environnement Canada, Direction de la qualité des eaux, Région de l'Ontario. 122 p.
- Fitzsimons, J., Williston, B., Williston, G., Bravener, G., Jonas, J.L., Claramunt, R.M., Marsden, J.E., Ellrott, B.J. 2006. Laboratory estimates of salmonine egg predation by Round Gobies (*Neogobius melanostomus*), sculpins (*Cottus cognatus* and *C. bairdi*), and crayfish (*Orconectes propinquus*). *J. Great Lakes Res.* 32: 227-241.

- Fuller, S.L.H. 1974. Clams and mussels (Mollusca: Bivalvia). In *Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates*. Edited by C.W. Hart, Jr. and S.L.H. Fuller. Academic Press, New York (New-York), U.S.A. xiv + 389 p.
- Gagné, F., Bouchard, B., André, C., Farcy, E., Fournier, M. 2011. Evidence of feminization in wild *Elliptio complanata* mussels in the receiving water downstream of a municipal effluent outfall. *Comp. Biochem. Physiol. C*. 153: 99-106.
- Ghedotti, M.J., Smihula, J.C., Smith, G.R. 1995. Zebra Mussel predation by Round Gobies in the laboratory. *J. Great Lakes Res.* 21: 665-669.
- Gillis, P.L. 2011. Assessing the toxicity of sodium chloride to the glochidia of freshwater mussels: implications for salinization of surface waters. *Environ. Pollut.* 159: 1702-1708.
- Gillis, P.L. 2012. Cumulative impacts of urban runoff and municipal wastewater effluents on wild freshwater mussels (*Lasmigona costata*). *Sci. Total Environ.* 431: 348-356.
- Gillis, P.L., Higgins, S.K., Jorge, M.B. 2014. Evidence of oxidative stress in wild freshwater mussels (*Lasmigona costata*) exposed to urban-derived contaminants. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 102: 62-69.
- Gillis, P.L., Mackie, G.L. 1994. Impact of the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*, on populations of Unionidae (Bivalvia) in Lake St. Clair. *Can. J. Zool.* 72: 1260-1271.
- Gillis, P.L., McGeer, J.C., Mackie, G.L., Wilke, M.P., Ackerman, J.D. 2010. The effect of natural dissolved carbon on the acute toxicity of copper to larval freshwater mussels (glochidia). *Environ. Toxicol. Chem.* 29: 2519-2528.
- Gillis, P.L., Mitchell, R.J., Schwalb, A.N., McNichols, K.A., Mackie, G.L., Wood, C.M., Ackerman, J.D. 2008. Sensitivity of glochidia (larvae) of freshwater mussels to copper: Assessing the effect of water hardness and dissolved organic carbon on the sensitivity of endangered species. *Aquat. Toxicol.* 88: 137-145.
- Hanlon, S.D. 2000. Release of juvenile mussels into a fish hatchery raceway: a comparison of techniques. Thesis (M.Sc.), Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksberg (Virginia).
- Holm, E., Mandrak, N.E., Burrige, M.E. 2009. *The ROM Field Guide to Freshwater Fishes of Ontario*. Royal Ontario Museum, Toronto (Ontario). 462 p.
- Howells, R.G., Neck, R.W., Murray, H.D. 1996. *Freshwater Mussels of Texas*. Texas Parks and Wildlife Department, Inland Fisheries Division, Austin (Texas). U.S.A. 218 p.
- Huebner, J.D., Pynnonen, K.S. 1992. Viability of glochidia of two species of Anodonta exposed to low pH and selected metals. *Can. J. Zool.* 70: 2348-2355.
- Keller, A.E., Zam, S.G. 1990. Simplification of in vitro culture techniques for freshwater mussels. *Environ. Toxicol. Chem.* 9: 1291-1296.

- Leonard, J.A., Cope, W.G., Barnhart, M.C., Bringolf, R.B. 2014. Metabolomic, behavioral, and reproductive effects of the synthetic estrogen 17 α -ethinylestradiol on the unionid mussel *Lampsilis fasciola*. *Aquat. Toxicol.* 150: 103-116.
- Loomis, J.B., White, D.S. 1996. Economic benefits of rare and endangered species: summary and meta-analysis. *Ecol. Econ.* 18: 197-206.
- Lui, Y., Yang, W., Leon, L., Wong, I., McCrimmon, C., Dove, A., Fong, P. 2016. Hydrologic modeling and evaluation of Best Management Practice scenarios for the Grand River watershed in Southern Ontario. *J. Great Lakes Res.* 42(6): 1289-1301.
- Mackie, G.L. 1991. Biology of the exotic Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) in relation to native bivalves and its potential impact in Lake St. Clair. *Hydrobiologia* 219: 251-268.
- Mackie, G.L. 1996. Diversity and status of Unionidae (Bivalvia) in the Grand River, a tributary of Lake Erie, and its drainage basin. Prepared for Lands and Natural Heritage Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough (Ontario). 39 p.
- MacDougall, T.M., Ryan, P.A. 2012. An assessment of aquatic habitat in the southern Grand River, Ontario: water quality, lower trophic levels, and fish communities. Lake Erie Management Unit, Provincial Services Division, Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources. Port Dover (Ontario). 141 p. + appendices.
- Metcalfe-Smith, J., MacKenzie, A., Carmichael, I., McGoldrick, D. 2005. Photo Field Guide to the Freshwater Mussels of Ontario. Published by St. Thomas Field Naturalist Club Inc. St. Thomas (Ontario). 60 p.
- Metcalfe-Smith, J.L., Mackie, G.L., Di Maio, J., Staton, S.K. 2000a. Changes over time in the diversity and distribution of freshwater mussels (Unionidae) in the Grand River, southwestern Ontario. *J. Great Lakes Res.* 26: 445-459.
- Metcalfe-Smith, J.L., McGoldrick, D.J., Zanatta, D.T., Grapentine, L. 2007. Development of a monitoring program for tracking the recovery of endangered freshwater mussels in the Sydenham River, Ontario. WSTD Contribution, Environment Canada, Water Science and Technology Directorate, Burlington (Ontario), Canada. 40 p. + appendices.
- MEACC (Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique). 1994. [Provincial Water Quality Objectives \(Ontario\)](#) [consulté en février 2015] (en anglais seulement).
- Morris, T.J. 2006. Programme de rétablissement de la lampsile fasciolée (*Lampsilis fasciola*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada. ix + 47 p.
- Morris, T.J., Edwards, A. 2007. Freshwater mussel communities of the Thames River, Ontario: 2004-2005. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2810. v + 30 p.
- Morris, T.J., McGoldrick, D.J., Metcalfe-Smith, J.L., Zanatta, D.T., Gillis, P.L. 2008. Pre-COSEWIC assessment of the Wavyrayed Lampmussel (*Lampsilis fasciola*). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2008/083. v + 39 p.

- MPO (Pêches et Océans Canada). 2008. Estimation des bénéfices économiques du rétablissement des mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent. Direction régionale des politiques et de l'économique, Québec.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2011. Évaluation du potentiel de rétablissement de la ligumie pointue (*Ligumia nasuta*), de la troncille pied-de-faon (*Truncilla donaciformis*), de la mulette feuille d'érable (*Quadrula quadrula*), et de la villeuse irisée (*Villosa iris*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/073.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2012. Programme de rétablissement de l'obovarie ronde (*Obovaria subrotunda*) et du ptychobranche réniforme (*Ptychobranthus fasciolaris*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. viii + 77 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2014. Évaluation du potentiel de rétablissement de l'obliquaire à trois cornes (*Obliquaria reflexa*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/014.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2018a. Plan d'action pour la rivière Sydenham au Canada : Une approche écosystémique [Proposition]. Série de plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 41 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2018b. Programme de rétablissement pour l'épioblasme ventru, l'épioblasme tricorne, le pleurobème écarlate, la mulette du necture et la villeuse haricot au Canada [Version proposée]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. x + 100 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2018c. Programme de rétablissement et plan d'action visant la mulette-feuille d'érable (*Quadrula quadrula*) au Canada (population des Grands Lacs - ouest du Saint-Laurent) [Proposition]. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 67 p.
- Nalepa, T.F., Hartson, D.J., Gostenik, G.W., Fanslow, D.L., Lang, G.A. 1996. Changes in the freshwater mussel community of Lake St. Clair from Unionidae to Dreissena polymorpha in eight years. *J. Great Lakes Res.* 22: 354-369.
- NatureServe. 2015. [NatureServe explorer](#): an online encyclopedia of life (application Web). Version 7.1. NatureServe, Arlington (Virginia) [consulté en février 2015]. (en anglais seulement)
- Neves, R.J., Odom, M.C. 1989. Muskrat predation on endangered freshwater mussels in Virginia. *J. Wildl. Manage* 53: 934-941.
- Nichols, S.J., Kennedy, G., Crawford, E., Allen, J., French III, J., Black, G., Blouin, M., Hickey, J., Chernyák, S., Haas, R., Thomas, M. 2003. Assessment of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*) spawning efforts in the lower St. Clair River, Michigan. *J. Great Lakes Res.* 29: 383-391.

- Österling, M.E., Arvidsson, B.L., Greenberg, L.A. 2010. Habitat degradation and the decline of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera*: Influence of turbidity and sedimentation on the mussel and its host. *J. Appl. Ecol.* 47: 759-768.
- Pandolfo, T.J., Cope, W.G., Young, G.B., Jones, J.W., Hua, D., Lingenfelter, S.F. 2012. Acute effects of road salts and associated cyanide compounds on the early life stages of the unionid mussel *Villosa iris*. *Environ. Toxicol. Chem.* 31: 1801-1806.
- Parmalee, P.W., Bogan, A.E. 1998. *The Freshwater Mussels of Tennessee*. The University of Tennessee Press, Knoxville. 328 p.
- Poos, M., Dextrase, A.J., Schwalb, A.N., Ackerman, J.D. 2010. Secondary invasion of the round goby into high diversity Great Lakes tributaries and species at risk hotspots: potential new concerns for endangered freshwater species. *Biol. Invasions* 12: 1269-1284.
- Portt, C., Coker, G., Barrett, K. 2007. Recovery strategy for fish species at risk in the Grand River in Canada [Draft]. In *Species at Risk Act Recovery Strategy Series*. Ottawa: Fisheries and Oceans Canada. 104 p.
- Ray, W.J., Corkum, L.D. 1997. Predation of Zebra Mussels by Round Gobies, *Neogobius melanostomus*. *Environ. Biol. Fishes* 50: 267-273.
- Roseman, E.F., Taylor, W.W., Hayes, D.B., Jones, A.L., Francis, J.T. 2006. Predation on Walleye eggs by fish on reefs in western Lake Erie. *J. Great Lakes Res.* 32: 415-423.
- Schloesser, D.W., Nalepa, T.F. 1994. Dramatic decline of unionid bivalves in offshore waters of western Lake Erie after infestation by the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 2234-2242.
- Schloesser, D.W., Nalepa, T.F., Mackie, G.L. 1996. Zebra Mussel infestation of unionid bivalve (Unionidae) in North America. *Am. Zool.* 36: 300-310.
- Spooner, D.E. 2007. An integrative approach to understanding the structure and function of mussel communities. Thesis (PhD) University of Oklahoma, Norman (Oklahoma).
- Stanfield, L., Kuyvenhoven, R. 2005. Protocol for applications used in the Aquatic Landscape Inventory Software application for delineating, characterizing and classifying valley segments within the Great Lakes basin. Ontario Ministry of Natural Resources Report, July 27, 2005.
- Steinhart, G.B., Marschall, E.A., Stein, R.A. 2004. Round Goby predation on Smallmouth Bass offspring in nests during simulated catch-and-release angling. *Trans. Am. Fish. Soc.* 133: 121-131.
- Strayer, D.L., Fetterman, A.R. 1999. Changes in the distribution of freshwater mussels (Unionidae) in the upper Susquehanna River basin, 1955-1965 to 1996-1997. *Am. Midl. Nat.* 142: 328-339.

- Surber, T. 1913. Notes on the natural hosts of freshwater mussels. Bulletin of the U.S. Bureau of Fisheries (Document 778) 32: 110-116.
- Taylor, I., Cudmore, B., MacCrimmon, C., Madzia, S., Hohn, S. 2004. The Thames River watershed: synthesis report (draft). Prepared for the Thames River Recovery Team. 74 p.
- Thomas, K.E., R. Lazor, P.A. Chambers, and A.G. Yates. 2018. Land-use practices influence nutrient concentrations of southwestern Ontario streams. Canadian Water Resources Journal / Revue canadienne des ressources hydriques, 43:1, 2-17, DOI: 10.1080/07011784.2017.1411211.
- Tiemann, J.S., Dodd, H.R., Owens, N., Wahl, D.H. 2007. Effects of lowhead dams on unionids in the Fox River, Illinois. Northeast. Nat. 14(1): 125-138.
- Todd, A.K., Kaltenecker, M.G. 2012. Warm season chloride concentrations in stream habitats of freshwater mussel species at risk. Environ. Pollut. 171: 199-206.
- Tremblay, M. 2012. An effect of the invasive Round Goby (*Neogobius melanostomus*) on the recruitment of unionid mussel species at risk (Bivalvia: Unionidae). Thesis (MSc). University of Guelph. 94 p.
- USFWS (United States Fish and Wildlife Service). 1994. Clubshell (*Pleurobema clava*) and Northern Riffleshell (*Epioblasma torulosa rangiana*) recovery plan. Hadley (Massachusetts). 68 p.
- UTRCA (Upper Thames River Conservation Authority). 2012. [Boaters Beware!](#) (consulté en février 2015). (en anglais seulement).
- Van Meter, K.J., and N.B. Basu. 2017. Time lags in watershed-scale nutrient transport: an exploration of dominant controls. Environmental Research Letters, 12 084017.
- Vaughn, C.C., Taylor, C.M. 1999. Impoundments and the decline of freshwater mussels: a case study of an extinction gradient. Conserv. Biol. 13: 912-920.
- Vaughn, C.C., Hakenkamp, C.C. 2001. The functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems. Freshwat. Biol. 46: 1431-1446.
- Vaughn, C.C., Gido, K.B., Spooner, D.E. 2004. Ecosystem processes performed by unionid mussels in stream mesocosms: species roles and effects of abundance. Hydrobiologia 527: 35-47.
- Vaughn, C.C., Spooner, D.E. 2006. Unionid mussels influence macroinvertebrate assemblage structure in streams. J. N. Am. Benthol. Soc. 25: 691-700.
- Wang, N., Ingersoll, C.G., Hardesty, D.K., Ivey, C.D., Kunz, J.L., May, T.W., Dwyer, F.J., Roberts, A.D., Augspurger, T., Kane, C.M., Neves, R.J., Barnhart, C. 2007. Acute

- toxicity of copper, ammonia, and chlorine to glochidia and juveniles of freshwater mussels (Unionidae). *Environ. Toxicol. Chem.* 26: 2036-2047.
- Wang, N., Ingersoll, C.G., Kunz, J.L., Brumbaugh, W.G., Kane, C.M., Evans, R.B., Alexander, S., Walker, C., Bakaletz, S. 2013. Toxicity of sediments potentially contaminated by coal mining and natural gas extraction to unionid mussels and commonly tested benthic invertebrates. *Environ. Toxicol. Chem.* 32: 207-221.
- Watters, G.T. 2000. Freshwater mussels and water quality: a review of the effects of hydrologic and instream habitat alterations. *First Freshwater Mollusk Conservation Society Symposium. Ohio Biological Survey*, 261-274.
- Watters, G.T., O'Dee, S.H., Chordas III, S. 2001. Patterns of vertical migration in freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae). *J. Freshwat. Ecol.* 16(4): 541-549.
- Watters, G.T., Hoggarth, M.A., Stansbery, D.H. 2009. *The Freshwater Mussels of Ohio*. Ohio State University Press, Columbus (Ohio). xiii + 421 p.
- Wilson, C.B. 1916. Copepod parasites of freshwater fishes and their economic relations to mussel glochidia. *Bulletin of the U.S. Bureau of Fisheries* 34: 333-374.

Annexe A : Effets sur l'environnement et les espèces non ciblées

Conformément à la [Directive du Cabinet sur l'évaluation environnementale des projets de politiques, de plans et de programmes](#) (2010), une évaluation environnementale stratégique (EES) doit être menée pour tous les documents de planification du rétablissement produits en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Ce type d'évaluation vise à intégrer des considérations environnementales dans l'élaboration de politiques publiques, de plans et de propositions de programme pour appuyer une prise de décision éclairée en matière d'environnement, et à évaluer si les résultats d'un document de planification du rétablissement peuvent avoir des répercussions sur certaines composantes de l'environnement ou sur l'atteinte des objectifs et des cibles de la [Stratégie fédérale de développement durable](#).

La planification du rétablissement vise à favoriser les espèces en péril et la biodiversité en général. Toutefois, il est reconnu que des programmes peuvent aussi, par inadvertance, avoir des effets imprévus sur l'environnement qui vont au-delà des avantages recherchés. Le processus de planification fondé sur des lignes directrices nationales tient compte directement de tous les effets environnementaux, en mettant particulièrement l'accent sur les impacts possibles sur les espèces ou des habitats non ciblés. Les résultats de l'évaluation environnementale stratégique sont directement intégrés dans le programme lui-même, et ils sont également résumés ci-après dans le présent énoncé.

Cette combinaison d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action sera manifestement bénéfique à l'environnement en favorisant le rétablissement de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes. Elle encouragera également la protection et l'amélioration des habitats fluviaux. Ces habitats soutiennent des espèces en péril appartenant à bon nombre d'autres taxons (y compris des oiseaux, des reptiles, des poissons et des plantes). En conséquence, la mise en œuvre des mesures de rétablissement de la troncille pied-de-faon et de l'obliquaire à trois cornes contribuera à la préservation de la biodiversité en général. La possibilité que ces mesures de rétablissement aient des répercussions négatives non voulues sur d'autres espèces a été prise en considération. L'évaluation environnementale stratégique a permis de conclure que la mise en œuvre du présent document permettra très certainement de protéger l'environnement et n'aura pas d'effets environnementaux néfastes notables.

Annexe B : Registre des collaborations et des consultations

Les programmes de rétablissement et les plans d'action doivent être préparés en collaboration avec d'autres administrations, organisations, parties ou personnes concernées, comme il est décrit dans les articles 39 et 48 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et en consultant ces parties. Pêches et Océans Canada (MPO) a utilisé un processus d'expertise des espèces / examen d'experts en la matière pour solliciter la participation à l'élaboration des présents programme de rétablissement et plan d'action. L'information sur les participants est présentée ci-après.

Experts en la matière ayant participé à l'examen

Nom	Affiliation
Todd Morris	MPO Science
Kelly McNichols-O'Rourke	MPO Science
Dave Balint	MPO Programme des espèces en péril
Scott Gibson	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
Scott Reid	Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
Sarah Parna	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs
Daryl McGoldrick	Environnement and Changement climatique Canada
Patricia Gillis	Environnement and Changement climatique Canada
Gerry Mackie	Université de Guelph
Dr. Frederick W. Schueler	Bishop Mills Natural History Centre
Erin Carroll	Office de protection de la nature de la région Sainte-Claire

La participation du public, des Autochtones et d'autres intervenants a été sollicitée par la publication du document proposé dans le Registre public des espèces en péril pendant une période de commentaires publics de 60 jours. Les commentaires formulés par la Fédération de l'agriculture de l'Ontario et la Première Nation des Chippewas de la Thames ont été pris en considération lors de la révision de la version finale du document.