

Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada pour la période 2017 à 2021

Chat-fou du Nord



2023

Référence recommandée :

Pêches et Océans Canada. 2022. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada pour la période 2017 à 2021. Série de rapports sur les programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iii + 37 p.

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

Illustration de la couverture : © 1996 Joseph R. Tomelleri

Also available in English under the title:
"Report on the Progress of Recovery Strategy Implementation for the Northern Madtom (*Noturus stigmosus*) in Canada for the Period 2017 to 2021"

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par la ministre des Pêches et des Océans, 2023.

Tous droits réservés.

ISBN 978-0-660-67924-2

N° de catalogue En3-4/49-1-2023F-PDF

Le contenu du présent document (à l'exception de l'illustration de la couverture) peut être utilisé sans autorisation, sous réserve de la mention de la source.

Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'élaborer une législation et des programmes complémentaires qui assurent la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de l'article 46 de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP], les ministres compétents doivent établir un rapport sur la mise en œuvre du programme de rétablissement d'une espèce en péril, ainsi que sur les progrès réalisés pour atteindre ses objectifs, dans les cinq ans suivant son inclusion au Registre public des espèces en péril et tous les cinq ans par la suite jusqu'à ce que ses objectifs aient été atteints ou que le rétablissement de l'espèce ne soit plus réalisable. La ministre de Pêches et Océans Canada (MPO) est le ministre compétent en vertu de la LEP à l'égard du chat-fou du Nord et a élaboré ce rapport sur les progrès.

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

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement d'une espèce en péril dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le programme de rétablissement. Cette réussite ne pourra pas reposer seulement sur le MPO ou sur toute autre autorité responsable. Les coûts associés à la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes autorités responsables. Tous les Canadiens et Canadiennes sont invités à appuyer le « Programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada » et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de l'espèce et de l'ensemble de la société canadienne.

Remerciements

Le présent rapport sur les progrès a été préparé par Peter Jarvis de Pêches et Océans Canada (MPO) et Joshua Stacey (MPO). Dans la mesure du possible, il a été préparé en collaboration avec le MPO, le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, et Environnement et Changement climatique Canada.

Sommaire

Le chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) a été inscrit en tant qu'espèce en voie de disparition à la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003. Le « [Programme de rétablissement du chat-fou du Nord \(*Noturus stigmosus*\) au Canada](#) » a été publié dans le [Registre public des espèces en péril](#).

Les principales menaces relevées dans le programme de rétablissement du chat-fou du Nord sont l'envasement, la turbidité, la charge en éléments nutritifs, la perte d'habitat physique, les contaminants et les composés toxiques, les espèces envahissantes (anciennement appelées espèces exotiques) et les changements climatiques.

Les objectifs en matière de population et de répartition pour le chat-fou du Nord sont de maintenir la répartition des populations subsistantes dans le lac Sainte-Claire et les rivières Détroit, Sainte-Claire et Thames.

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada pour la période 2017 à 2021 » (ci-après appelé « rapport sur les progrès ») fait état des progrès réalisés par le MPO, la province de l'Ontario, les groupes autochtones, les offices de protection de la nature et d'autres intervenants dans la mise en œuvre du programme de rétablissement et l'atteinte de ses objectifs. Au cours de cette période, les mesures suivantes ont été prises :

- un échantillonnage ciblé dans un réseau hydrographique où la présence du chat-fou du Nord était avérée dans le passé
- des recherches sur les associations d'habitats et d'espèces envahissantes
- la mise en œuvre d'activités d'intendance et l'encouragement des pratiques de gestion exemplaires (PGE) dans les bassins hydrographiques applicables au chat-fou du Nord, grâce au financement du Programme fédéral d'intendance de l'habitat

Des progrès importants ont été réalisés en vue du rétablissement des populations de chat-fou du Nord au Canada; toutefois, il reste encore un certain nombre de domaines pour lesquels d'autres renseignements sont nécessaires. Par exemple, un programme normalisé de surveillance de l'habitat et des populations indicatrices serait souhaitable; il permettrait d'estimer l'abondance des populations et servirait de système d'alerte précoce en cas de détérioration des conditions de l'habitat. En fin de compte, il permettrait des évaluations plus fiables de l'état et des tendances des populations au fil du temps, ainsi que de l'efficacité des mesures de rétablissement, et appuierait la désignation de l'habitat essentiel.

Table des matières

Préface	i
Remerciements.....	i
Sommaire	ii
1. Introduction	1
2. Contexte.....	1
2.1 Résumé de l'évaluation du COSEPAC.....	1
2.2 Répartition	2
2.3 Menaces	4
2.3.1 Menaces pesant sur le chat-fou du Nord.....	4
2.3.2 Menaces pesant sur l'habitat essentiel	4
2.4 Rétablissement	5
2.4.1 Objectifs en matière de population et de répartition	5
2.4.2 Indicateurs de rendement	6
3. Progrès réalisés en matière de rétablissement.....	7
3.1 Activités à l'appui du rétablissement	8
3.2 Activités à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel.....	28
3.3 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement	31
3.3.1 État d'avancement des indicateurs de rendement.....	31
3.3.2 Réalisation des plans d'action.....	34
3.3.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel	34
3.3.4 Caractère réalisable du rétablissement.....	34
4. Conclusion	34
5. Références.....	36

1. Introduction

Le « Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada pour la période 2017 à 2021 » souligne les progrès réalisés en ce qui concerne les objectifs énumérés dans le programme de rétablissement (Edwards *et al.* 2012). Il fait partie d'une série de documents consacrés à l'espèce qui devraient être pris en considération ensemble, notamment les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada ([COSEPAC 2002](#); [COSEPAC 2012](#)), l'évaluation du potentiel de rétablissement (ÉPR) du chat-fou du Nord ([MPO 2012](#)), le programme de rétablissement et le premier rapport d'étape ([MPO 2018a](#)).

La section 2 du présent rapport sur les progrès résume les renseignements clés concernant les menaces pesant sur l'espèce, les objectifs en matière de population et de répartition pour réaliser son rétablissement, les approches pour atteindre ces objectifs, et les indicateurs de rendement pour mesurer les progrès vers le rétablissement. Pour en savoir plus, le lecteur devrait se reporter au programme de rétablissement. La section 3 fait état des progrès accomplis quant aux activités, décrites dans le programme de rétablissement, pour soutenir la réalisation des objectifs en matière de population et de répartition. La section 4 résume les progrès réalisés vers l'atteinte de ces objectifs.

2. Contexte

2.1 Résumé de l'évaluation du COSEPAC

L'inscription du chat-fou du Nord à la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP) en 2003 a mené à la rédaction et à la publication du programme de rétablissement de l'espèce en 2012. Le programme de rétablissement est conforme aux renseignements fournis dans le rapport de situation du COSEPAC ([COSEPAC 2002](#)). Cette information a également été incluse dans la section 1.1 du programme de rétablissement. En 2012, le COSEPAC a réexaminé l'espèce et a confirmé le statut du chat-fou du Nord en tant qu'espèce en voie de disparition ([COSEPAC 2012](#)).

Sommaire de l'évaluation : Mai 2012

Nom commun : Chat-fou du Nord

Nom scientifique : *Noturus stigmosus*

Désignation : En voie de disparition

Justification de la désignation : Cette espèce est l'un des poissons d'eau douce les plus rares en Ontario, trouvée seulement à quatre localités dans des réseaux hydrographiques du sud-ouest de l'Ontario. Les menaces importantes et persistantes dans ces rivières comprennent l'envasement, la turbidité, les espèces exotiques, et les composés toxiques, lesquels ont tous été évalués comme présentant un niveau de préoccupation élevé. Bien qu'il pourrait y avoir une certaine amélioration localisée de l'habitat, dans l'ensemble il y a un déclin continu déduit de la qualité de l'habitat et d'importantes menaces persistantes dans toute son aire de répartition.

Présence au Canada : Ontario

Historique du statut selon le COSEPAC : L'espèce a été examinée en avril 1993 et classée dans la catégorie Manque de données. Elle a été désignée espèce préoccupante après un réexamen effectué en avril 1998. Nouvel examen de la situation et espèce désignée en voie de disparition en novembre 2002 et en mai 2012.

2.2 Répartition

Depuis 2016, le chat-fou du Nord continue d'être détecté dans les rivières Détroit et Thames (figure 1). Bien qu'il n'y ait eu aucune détection récente du côté canadien de la rivière Sainte-Claire, on a continué de repérer le chat-fou du Nord du côté américain de la rivière.

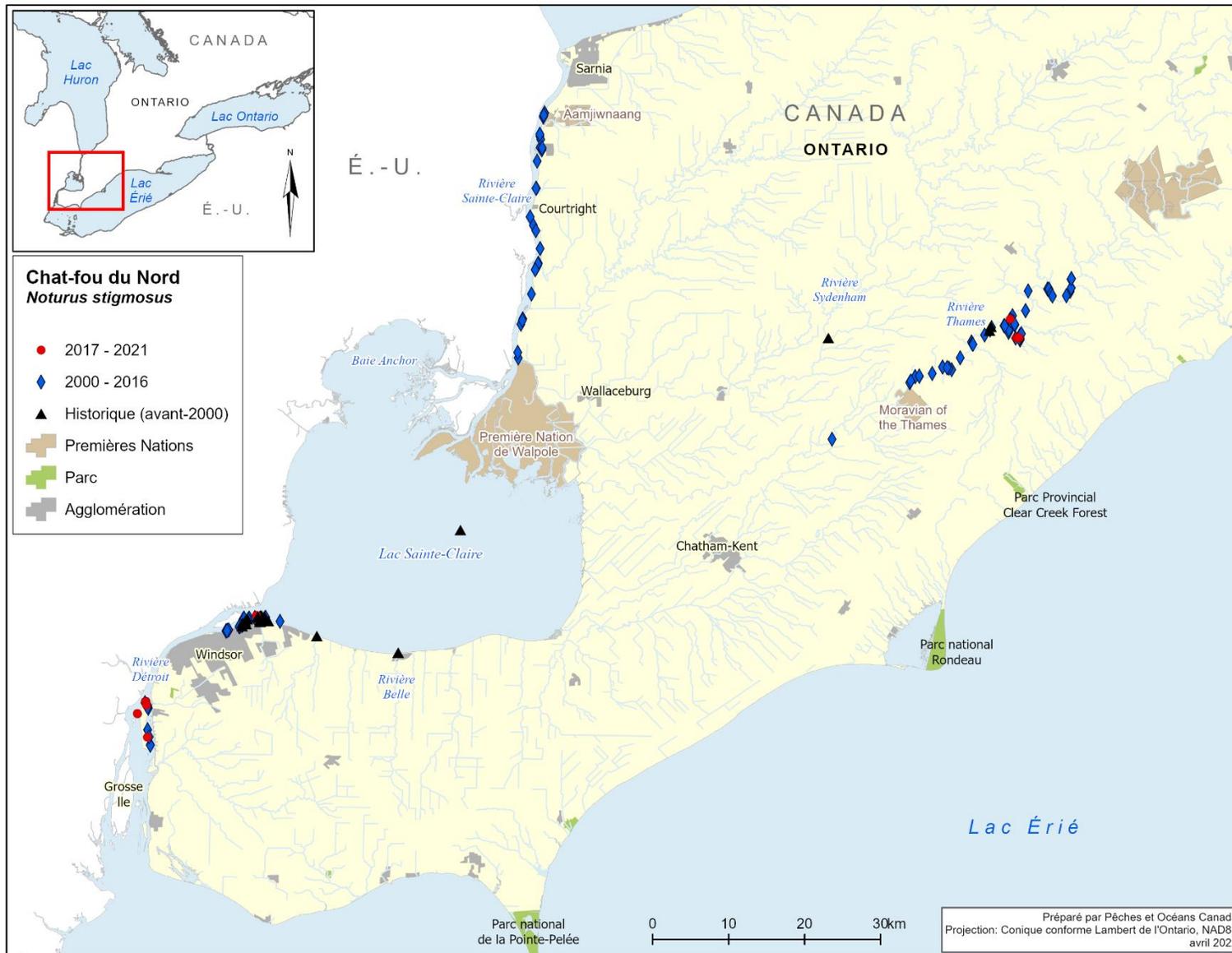


Figure 1. Détections historiques et récentes du chat-fou du Nord au Canada.

2.3 Menaces

Cette section résume les renseignements figurant dans le programme de rétablissement sur les menaces pesant sur la survie et le rétablissement du chat-fou du Nord et les menaces pesant sur son habitat essentiel.

2.3.1 Menaces pesant sur le chat-fou du Nord

Les menaces potentielles ont été définies initialement dans le programme de rétablissement. Cependant, depuis la publication de ce programme, une évaluation du potentiel de rétablissement (MPO 2012) définissant les menaces au niveau de la population, classées par ordre de priorité (tableau 1), a été publiée. Afin d'évaluer l'état des menaces, on a attribué à chaque menace, pour chaque population, une cote en fonction de sa probabilité d'occurrence et de son impact (pour de plus amples renseignements, voir [McCulloch et Mandrak 2012](#); document en anglais avec résumé en français).

Tableau 1. Tableau de classification des menaces pour le chat-fou du Nord (adapté de McCulloch et Mandrak 2012).

Menaces	Bassin versant du lac Érié : Rivière Détroit	Bassin versant du lac Sainte-Claire : Rivière Thames	Bassin versant du lac Sainte-Claire : Rivière Sainte-Claire	Bassin versant du lac Sainte-Claire : Lac Sainte-Claire	Bassin versant du lac Sainte-Claire : Rivière Sydenham
Espèces envahissantes	Élevée	Élevée	Élevée	Élevée	Élevée
Changements climatiques	Inconnue	Élevée	Inconnue	Élevée	Élevée
Envasement	Faible	Élevée	Faible	Moyenne	Élevée
Turbidité	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne
Charge en éléments nutritifs	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne
Perte d'habitat physique	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible
Contaminants et composés toxiques	Faible	Faible	Élevée	Faible	Faible

2.3.2 Menaces pesant sur l'habitat essentiel

L'habitat essentiel du chat-fou du Nord a été décrit, dans la mesure du possible, dans la section 2.7 du programme de rétablissement. Les exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel (c'est-à-dire les menaces pesant sur l'habitat essentiel) sont répertoriés ci-après.

- Perte d'habitat physique :
 - Dragage
 - Nivellement

- Excavation
- Retrait de structures (par exemple, récupération de billots, déplacement des roches dans les chenaux de navigation)
- Mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau (par exemple, épis¹, piles, remblais, remblais partiels, jetées)
- Artificialisation des rives²
- Perte ou modification de l'habitat physique :
 - Construction de barrages ou de barrières
 - Activités de gestion du niveau d'eau ou de prélèvement d'eau
- Composés toxiques :
 - Épandage excessif ou mauvais usage de pesticides et d'herbicides
 - Rejet de polluants d'origine urbaine et industrielle dans l'habitat
- Charges 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)
- Envasement et turbidité :
 - Travaux effectués dans l'eau ou près de l'eau, sans une gestion appropriée des sédiments et de l'érosion (par exemple, ruissellement de surface provenant de champs labourés, utilisation d'équipement industriel, nettoyage ou entretien de ponts ou d'autres structures); élimination de zones riveraines
 - Libre accès du bétail aux plans d'eau

La liste des activités ci-dessus n'est ni exhaustive ni exclusive, et leur inclusion a été guidée par les menaces pertinentes pesant sur l'habitat décrites dans le programme de rétablissement. Pour obtenir plus de détails sur les activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel, veuillez consulter la section 2.7.6 du programme de rétablissement.

2.4 Rétablissement

Cette section résume l'information donnée dans le programme de rétablissement sur les objectifs en matière de population et de répartition qui sont nécessaires pour le rétablissement du chat-fou du Nord. Elle décrit également les indicateurs de rendement qui permettent de définir et de mesurer les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.

2.4.1 Objectifs en matière de population et de répartition

La section 2 du programme de rétablissement énonce les buts et objectifs suivants, lesquels sont nécessaires au rétablissement de l'espèce :

But du rétablissement

Le but à long terme du rétablissement (plus de 20 ans) est de maintenir et de renforcer la viabilité des populations de chats-fous du Nord présentes dans le corridor reliant les lacs Érié et Huron (rivière Sainte-Claire, lac Sainte-Claire et rivière Détroit), dans la rivière Thames à partir

¹ Barrière ou brise-lame bas construit perpendiculairement au rivage pour atténuer l'érosion.

² Modification du rivage d'une zone riveraine naturelle à une zone composée de structures artificielles comme des murs en béton ou en acier ou des bordures d'enrochement faites de grosses pierres ou de rochers.

de la route Little John en aval jusqu'à un secteur situé à proximité de Tate Corners en amont (le chat-fou du Nord a depuis été repéré en aval de la route Littlejohn aux environs de la route Scane) et dans la rivière Sydenham, si l'espèce est toujours présente dans le réseau.

Objectifs en matière de population et de répartition

Les objectifs en matière de répartition et de population relatifs au chat-fou du Nord pour les cinq prochaines années sont de conserver l'aire de répartition des populations qui subsistent dans le lac Sainte-Claire et les rivières Detroit, Sainte-Claire et Thames. L'établissement d'objectifs quantifiables pour chacune des populations est actuellement impossible; ces objectifs ne seront élaborés qu'une fois les études et les relevés nécessaires achevés. Les lacunes au chapitre des connaissances seront comblées par la prise de mesures de rétablissement qui seront identifiées comme des « priorités urgentes » dans les approches de planification du rétablissement (voir la section 2.5.1 du programme de rétablissement).

Objectifs de rétablissement

Des objectifs à court terme (5 à 10 ans) ont été définis afin de faciliter l'atteinte du but de rétablissement à long terme. Ils sont énumérés dans le tableau 2.

2.4.2 Indicateurs de rendement

La section 2.6 du programme de rétablissement comprend les indicateurs de rendement suivants, qui visent à définir et à mesurer les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs en matière de population et de répartition. Ces indicateurs sont décrits dans le tableau 2.

Tableau 2. Indicateurs de rendement pour évaluer l'atteinte des objectifs de rétablissement du chat-fou du Nord (adapté d'Edwards *et al.* 2012).

Objectif de rétablissement à court terme	Indicateur de rendement
i. Clarifier les objectifs en matière de population et de répartition.	D'ici 2015, terminer les relevés préliminaires nécessaires à la description complète de toutes les populations subsistantes.
ii. Assurer la protection de l'habitat essentiel.	Réaliser les activités prévues dans le calendrier d'études (voir le tableau 11 du programme de rétablissement) pour la désignation complète de l'habitat essentiel selon l'échéancier recommandé.
iii. Déterminer les tendances à long terme de la population et de l'habitat.	D'ici 2014, établir le programme de surveillance de la population et de l'habitat (dans les régions actuellement considérées comme représentant l'habitat essentiel).
iv. Évaluer et atténuer les menaces pesant sur l'espèce et son habitat.	D'ici 2014, faire état des résultats de l'étude sur les impacts/effets de la compétition exercée par le gobie à taches noires. (<i>Neogobius melanostomus</i>). D'ici 2016, faire état des résultats des études additionnelles complémentaires à l'évaluation des impacts/effets des menaces pesant sur le chat-fou du Nord.

Objectif de rétablissement à court terme	Indicateur de rendement
	D'ici 2014, quantifier les PGE (p. ex. nombre de plans de gestion des éléments nutritifs et de plans agro-environnementaux établis) mis en œuvre pour atténuer les menaces.
v. Déterminer la faisabilité du transfert en d'autres lieux et de l'élevage en captivité.	Présenter un rapport sur la faisabilité (et la nécessité) de la relocalisation et de l'élevage en captivité du chat-fou du Nord.
vi. Veiller à l'utilisation efficace des ressources (humaines et financières) pendant les efforts de planification du rétablissement.	Collaborer avec toutes les équipes de rétablissement écosystémique et les autres parties intéressées.
vii. Faire connaître davantage le chat-fou du Nord à la population et favoriser la participation du public à la conservation de l'espèce.	D'ici 2015, faire état de tout changement dans la perception et le soutien du public à l'égard des mesures de rétablissement recensées qui résulte de l'application des conseils contenus dans la stratégie de communication.

3. Progrès réalisés en matière de rétablissement

Le programme de rétablissement du chat-fou du Nord divise les efforts de rétablissement en quatre stratégies générales : 1) l'inventaire et la surveillance; 2) la recherche; 3) la gestion et la coordination; et 4) l'intendance et la sensibilisation. La section 3.1 fait état des progrès réalisés dans l'exécution de ces stratégies générales. La section 3.2 décrit les activités indiquées dans le calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel. La section 3.3 fait un bilan des progrès vers le respect des indicateurs de rendement et d'autres engagements (par exemple, plan d'action et arrêté visant l'habitat essentiel) décrits dans le programme de rétablissement, ainsi que des renseignements obtenus grâce à la mise en œuvre de ce dernier.

3.1 Activités à l'appui du rétablissement

Le tableau 3 contient de l'information sur la mise en œuvre des activités entreprises dans le cadre des stratégies et des mesures de rétablissement générales indiquées dans le programme de rétablissement. Il ne constitue pas nécessairement une liste exhaustive de toutes les activités pertinentes. Plutôt, il se veut une représentation globale des travaux entrepris depuis 2017.

Tableau 3. Détails des activités à l'appui du rétablissement du chat-fou du Nord de 2017 à 2021

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
<p>Évaluation de la population : Mener des échantillonnages ciblés dans les zones d'habitat occupé par l'espèce, actuellement et historiquement (par exemple, la rivière Sydenham). Utiliser des techniques d'échantillonnage dont l'efficacité pour détecter le chat-fou du Nord est prouvée (par exemple, pêche à la senne et au chalut de nuit/jour).</p>	Inventaire et surveillance	<p>Entre 2017 et 2021, aucun échantillonnage ciblé conventionnel n'a été effectué pour détecter le chat-fou du Nord dans son aire de répartition connue, actuelle ou historique.</p> <p>Balasingham et ses collaborateurs (2018) ont utilisé une approche fondée sur l'ADN environnemental (ADNe⁴) pour analyser la composition de la communauté de poissons dans les rivières Sydenham et Grand. La présence du chat-fou du Nord a été détectée dans les bras nord et est de la rivière Sydenham. La corroboration de la présence du chat-fou du Nord dans la rivière Sydenham par des méthodes d'échantillonnage traditionnelles est en cours (voir Barnucz et Drake [2021] ci-après). Compte tenu des limites de cette technique d'échantillonnage (la présence d'espèces étroitement apparentées et cooccurrentes comme le chat-fou tacheté [<i>Noturus miurus</i>] et la barbotte des rapides [<i>Noturus flavus</i>] peuvent donner des détections faussement positives), il n'est pas possible de valider la présence du chat-fou du Nord à des emplacements nouveaux ou historiques tant que des spécimens n'ont pas été capturés par échantillonnage</p>	i	<p>MPO, établissements d'enseignement (EE), (MRNFO), United States Fish and Wildlife Service (USFWS), United States Geological Survey (USGS)</p>

³ Les participants responsables sont indiqués en premier, en caractères gras; les autres participants sont énumérés en ordre alphabétique.

⁴ L'ADN (matériel génétique) d'organismes qui s'est accumulé et qui peut être détecté dans divers échantillons environnementaux, y compris l'eau des lacs et des cours d'eau.

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>conventionnel. De plus, l'échantillonnage de l'ADN environnemental pourrait être amélioré à l'avenir en utilisant des entailles de nageoires prélevées sur des chats-fous du Nord identifiés par taxonomie.</p> <p>Le chat-fou du Nord a été détecté dans des relevés non ciblés réalisés par le MPO et des partenaires externes. Pêches et Océans Canada (MPO) a capturé des chats-fous du Nord dans la rivière Thames en 2020 lors d'une étude de tolérance physiologique du dard de sable (<i>Ammocrypta pellucida</i>). Neuf chats-fous du Nord ont été capturés à six des huit sites étudiés. En 2017 et en 2018, l'USFWS a capturé 18 chats-fous du Nord dans huit sites canadiens de la rivière Détroit pendant un relevé sur l'utilisation par le chat-fou du Nord de récifs de fraie artificiels (Johnson <i>et al.</i> 2021). Un autre individu a été capturé par l'USFWS du côté canadien de la rivière Détroit en 2019. Le chat-fou du Nord a également été capturé dans la rivière Sainte-Claire durant l'échantillonnage, mais tous les sites se trouvaient du côté américain de la frontière (voir Johnson <i>et al.</i> 2021). De même, un spécimen a été capturé dans les eaux américaines de la rivière Sainte-Claire en 2021 grâce à l'échantillonnage au verveux effectué par l'USFWS (MacDougall, comm. pers. 2022).</p> <p>En 2018, le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO) a mené une étude pour déterminer les types d'engins nécessaires pour caractériser efficacement la petite communauté de poissons dans les sections profondes et semi-accessibles à gué du cours inférieur de la rivière Thames. Un seul chat-fou du Nord a été capturé dans la section semi-</p>		

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		accessible à gué de la rivière pendant la pêche à l'électricité. Des chaluts siamois, des sennes, des verveux et des filets maillants à petit maillage ont également été utilisés pour le relevé.		
<p>Évaluation de la population : Mener des échantillonnages ciblés dans des zones pour lesquelles on n'a pas de signalement de chat-fou du Nord, mais qui présentent des habitats potentiellement propices. Les échantillonnages doivent être réalisés le jour et la nuit selon des techniques d'échantillonnage dont l'efficacité pour détecter le chat-fou du Nord est prouvée.</p>	Inventaire et surveillance	<p>Barnucz et Drake (2021) ont effectué un échantillonnage ciblé pour détecter le chat-fou du Nord dans le cours inférieur de la rivière East Sydenham en 2019. L'échantillonnage a utilisé un chalut siamois dans 40 sites qui couvraient un gradient d'habitats lotiques et lentiques entre Dawn Mills et Dresden. Il a eu lieu à environ 20 km en aval de Florence, où le chat-fou du Nord a été détecté en 1975. Le relevé n'a pas permis de capturer le chat-fou du Nord, mais le gobie à taches noires (<i>Neogobius melanostomus</i>) s'est avéré répandu. Un échantillonnage ciblé est prévu entre Alvinston et Florence, une zone où l'espèce a été enregistrée par le passé dans la rivière Sydenham.</p> <p>Balasingham et ses collaborateurs (2018) ont détecté l'ADN environnemental du chat-fou du Nord dans la rivière Grand. Un échantillonnage plus poussé selon des méthodes traditionnelles est nécessaire pour confirmer ces résultats, car la présence de l'espèce n'est pas connue dans ce plan d'eau.</p>	ii	MPO , établissements d'enseignement, MRNFO
<p>Évaluation de la population : Établir un protocole d'échantillonnage pour le chat-fou du Nord à partir des résultats des relevés. Établir et mettre en œuvre un programme normalisé de surveillance de l'habitat et des</p>	Inventaire et surveillance	<p>Un programme de surveillance à long terme de l'habitat et des populations indicatrices n'a pas encore été entièrement élaboré; cependant, des progrès continuent d'être réalisés en ce qui concerne les études sur les protocoles de surveillance et d'échantillonnage optimaux.</p> <p>Balasingham et ses collaborateurs (2018) ont étudié l'utilisation de méthodes combinées d'ADN environnemental et de séquençage de prochaine</p>	i, iii	MPO , établissements d'enseignement, Michigan Department of Natural Resources (MDNR), MRNFO, USFWS, USGS

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
populations indicatrices selon le protocole d'échantillonnage défini pour le chat-fou du Nord.		<p>génération (métacodage à barres) pour analyser la composition de la communauté de poissons, en mettant l'accent sur la détection des espèces en péril, notamment le chat-fou du Nord. On a obtenu des preuves de la présence du chat-fou du Nord dans les deux rivières étudiées (les rivières Sydenham et Grand). Les résultats mettent en évidence la possibilité d'utiliser l'ADN environnemental parallèlement aux méthodes traditionnelles fondées sur la capture pour la surveillance et la cartographie des espèces en péril ciblées.</p> <p>Lamothe et ses collaborateurs (2020) ont testé l'utilité des modèles d'occupation pour caractériser les associations d'habitats et les menaces potentielles (espèces envahissantes) avec le chat-fou du Nord. Ils ont calculé que jusqu'à 16 non-détections répétées au moyen de chaluts benthiques sont nécessaires pour que l'on soit sûr à 95 % que le chat-fou du Nord est absent d'un site, ce qui permet de penser que les méthodes d'échantillonnage actuelles sont probablement inadéquates. Les recommandations étaient d'échantillonner de nuit pour améliorer la probabilité de détection et d'éviter l'échantillonnage dans les zones de transition des rivières à débit rapide. De plus, les chaluts électrifiés pourraient être une option pour améliorer la détectabilité de l'espèce.</p> <p>Johnson et ses collaborateurs (2021) ont étudié l'utilisation de récifs artificiels de fraie par le chat-fou du Nord dans les rivières Sainte-Claire et Détroit. Cette étude a exploré les stratégies d'échantillonnage du chat-fou du Nord dans les grands réseaux hydrographiques et a souligné l'importance d'intégrer une stratégie d'échantillonnage temporel. On a évalué l'efficacité de différents types</p>		

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>d'appâts pour attraper le chat-fou du Nord dans les pièges à vairons. Les vers permettent de capturer beaucoup plus de chats-fous du Nord que les autres types d'appâts (nourriture pour chiens, fromage) ou l'absence d'appât.</p> <p>Étant donné que de nombreuses espèces de chats-fous sont considérées comme en péril, des protocoles génériques de surveillance et d'échantillonnage qui ont été étudiés pourraient s'appliquer au chat-fou du Nord. Wagner et ses collaborateurs (2019) ont évalué l'efficacité et les biais de l'équipement d'échantillonnage courant pour cinq espèces de chats-fous dans le Mississippi, y compris <i>Noturus phaeus</i>, <i>Noturus nocturnus</i>, <i>Noturus gladiator</i>, <i>Noturus hildebrandi</i> et le chat-fou tacheté (<i>Noturus miurus</i>). On a évalué les probabilités de détection et les efforts nécessaires pour détecter cinq espèces de chats-fous à l'aide de quatre types d'engins (le dispositif portatif de pêche à l'électricité, la senne, l'épuisette et le piège à vairons de type Gee). La pêche à l'électricité était généralement le moyen le plus efficace de détecter les chats-fous, suivie de la pêche à la senne. Bien que la pêche à la senne ait été relativement efficace pour capturer des chats-fous, elle avait tendance à capturer plutôt de petits individus. Les pièges à vairons et les épuisettes ont généralement donné de mauvais résultats et n'ont pas permis de détecter certaines espèces. Bien que cette étude ait été menée dans le sud des États-Unis sur d'autres espèces de chats-fous, les résultats pourraient donner une idée de l'efficacité de diverses méthodologies pour détecter le chat-fou du Nord.</p> <p>Schumann et ses collaborateurs (2021) ont évalué l'efficacité d'une approche de surveillance du chat-fou</p>		

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>dans le cadre d'une étude en laboratoire. Ils ont découvert que l'on peut utiliser de petites étiquettes de transpondeur passif intégré (TPI) sur une espèce de substitution, <i>Noturus munitus</i>, sans impact négatif sur la survie. De plus, leurs résultats montrent que les étiquettes TPI jumelées à des unités de couverture artificielle renforcées par identification par radiofréquence (IRFI) peuvent offrir une nouvelle occasion de décrire l'écologie et la dynamique des populations de chat-fou. Ces unités de couverture artificielle attirent les espèces de chats-fous et pourraient devenir un nouveau moyen d'évaluer à la fois l'occupation et l'abondance, y compris pour le chat-fou du Nord, qui est difficile à détecter à l'aide d'approches d'échantillonnage classiques.</p>		
<p>Besoins en habitat et besoins biologiques : Déterminer les besoins en habitat saisonniers, y compris le domaine vital et le déplacement de l'espèce, pour tous les stades biologiques du chat-fou du Nord.</p>	Recherche	<p>Lamothe et ses collaborateurs (2020) ont constaté une association positive entre le chat-fou du Nord et les substrats de gravier; ils ont observé que l'espèce semblait occuper des zones de transition entre les berges moins profondes et le chenal profond intérieur des rivières.</p> <p>Johnson et ses collaborateurs (2021) ont enregistré des taux de prise plus élevés du chat-fou du Nord avec une hausse de la température et de la turbidité de l'eau dans les rivières Sainte-Claire et Détroit; aucune relation entre le taux de prise et le type de substrat n'a été observée. De plus, ils ont découvert que les récifs artificiels construits fournissent un habitat aux chats-fous du Nord et que l'utilisation de ces sites ne diffère pas de celle des sites témoins situés à proximité.</p> <p>Rodríguez et ses collaborateurs (2021) ont utilisé un modèle conjoint de répartition des espèces pour quantifier les réactions d'espèces vulnérables de poissons d'eau</p>	ii	<p>MPO, établissements d'enseignement, MDNR, MRNFO, USFWS, USGS</p>

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		douce à quatre agents de stress environnementaux potentiels (turbidité, vitesse de l'eau, oxygène dissous et température de l'eau). Ils ont remarqué que le chat-fou du Nord présentait une association avec les vitesses et les turbidités de l'eau élevées, ou une tolérance à celles-ci, mais pas avec la température de l'eau ou la concentration d'oxygène.		
<p>Évaluation des menaces : Étudier les impacts du gobie à taches noires et de la moule zébrée (<i>Dreissena polymorpha</i>) sur le chat-fou du Nord. Les études doivent notamment porter sur les impacts sur le succès reproducteur du chat-fou du Nord.</p>	Recherche	<p>Lamothe et ses collaborateurs (2020) ont démontré une association négative importante entre le gobie à taches noires et le chat-fou du Nord dans la rivière Sainte-Claire. Aucune association négative importante n'a été enregistrée dans la rivière Thames, mais les estimations moyennes modélisées de l'occupation par le chat-fou du Nord étaient plus faibles en présence du gobie à taches noires. Le gobie de la mer Noire envahissant (<i>Proterorhinus marmoratus</i>) a été détecté dans la rivière Sainte-Claire (mais pas dans la rivière Thames), mais aucune association d'occupation n'a été relevée avec le chat-fou du Nord.</p> <p>Johnson et ses collaborateurs (2021) n'ont pas trouvé d'association négative entre le gobie à taches noires et le chat-fou du Nord dans les rivières Détroit et Sainte-Claire. Les auteurs préviennent que l'absence d'association négative peut être liée à la profondeur de l'eau sur leurs sites d'étude. French et Jude (2001) ont démontré que le chevauchement des régimes alimentaires du chat-fou du Nord et du gobie à taches noires dépendait de la profondeur de l'eau, avec peu de chevauchement dans les zones plus profondes (de 5 à 7 m), qui correspondent aux profondeurs des sites de l'étude de Johnson et ses collaborateurs (2021). L'absence de chevauchement du régime alimentaire entre 5 et 7 m vient du fait que le gobie</p>	iv	<p>MPO, établissements d'enseignement, MDNR, USFWS, USGS</p>

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		à taches noires consomme de grandes quantités de moules dreissénidées, ce qui pourrait avoir atténué sa prédation sur d'autres organismes, y compris le chat-fou du Nord (French et Jude 2001).		
Évaluation des menaces : Étudier les impacts des altérations physiques de l'habitat sur le chat-fou du Nord.	Recherche	L'impact des altérations de l'habitat physique (par exemple, le dragage, la sédimentation et l'artificialisation des rives) sur le chat-fou du Nord n'a pas encore été étudié.	iv	MPO, établissements d'enseignement
Évaluation des menaces : Surveiller la propagation de la moule zébrée dans les bassins hydrographiques occupés par le chat-fou du Nord.	Recherche	Les moules dreissénidées sont bien établies dans le corridor reliant les lacs Érié et Huron. Le MPO a prélevé des échantillons de moules d'espèces en péril dans plusieurs sites de la rivière Thames où la présence du chat-fou du Nord est connue; cet échantillonnage comprend la surveillance de la présence ou de l'absence de moules dreissénidées.	iv	MPO, MRNFO
Évaluation de la génétique des populations : Examiner les relations génétiques entre les populations et la quantité de variation génétique à l'intérieur des populations. Comparer la génétique des populations canadiennes de chat-fou du Nord à celle des populations américaines.	Recherche	Des échantillons ont été prélevés pendant les relevés génétiques des populations réalisés dans les rivières Sainte-Claire, Thames, et Détroit et les analyses sont en cours.	v	Établissements d'enseignement, MPO

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
<p>Évaluation des menaces : Étudier les impacts (létaux/sublétaux), sur le chat-fou du Nord, des polluants dans le corridor Huron-Érié et de la charge en éléments nutritifs dans les rivières Sydenham et Thames.</p>	Recherche	<p>Selon des recherches antérieures (Boogaard <i>et al.</i> 2016) qui ont examiné les effets du Bayluscide⁵ en granulés sur un substitut du chat-fou du Nord, le chat-fou brun (<i>Noturus gyrinus</i>), les applications sur de grandes zones pourraient limiter le succès du comportement d'évitement et causer la mortalité. Cette étude a été décrite dans le rapport d'étape précédent pour le chat-fou du Nord (MPO 2018a) et dans Andrews <i>et al.</i> (2021). Dans une évaluation des risques relatifs posés par le Bayluscide pour le chat-fou du Nord, Andrews et ses collaborateurs (2021), en utilisant la barbue de rivière (<i>Ictalurus punctatus</i>) comme espèce de substitution, ont démontré un taux de mortalité de 53 % lorsque les spécimens étaient exposés à des concentrations de 0,057 mg/L sur une période de huit heures, ce dont on peut déduire que le risque global pour le chat-fou du Nord est très élevé comparativement à d'autres espèces de poissons inscrites. Le Bayluscide granulaire a été appliqué à des sites qui chevauchent la répartition du chat-fou du Nord dans les rivières Sainte-Claire, Thames et Détroit (Andrews <i>et al.</i> 2021). Bien qu'on ne dispose pas actuellement d'information détaillée sur les endroits où le Bayluscide a été appliqué au cours des dernières années, le produit a été utilisé de façon répétée entre 2011 et 2017 à des sites qui chevauchent la répartition du chat-fou du Nord dans les rivières Sainte-Claire et Détroit, et cinq applications ont été effectuées dans des zones désignées comme habitat essentiel (Andrews <i>et al.</i> 2021).</p>	iv	MPO, USGS

⁵ Le Bayluscide est un lampricide, c'est-à-dire un pesticide conçu pour lutter contre la lamproie marine envahissante (*Petromyzon marinus*).

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>Gilroy et ses collaborateurs (2017) ont examiné la concentration de composés phénoliques halogénés⁶ (y compris les biphényles polychlorés⁷ [BPC], les polybromodiphényléthers [PBDE], le pentachlorophénol [PCP] et le triclosan) dans le plasma de la barbotte (<i>Ameiurus nebulosus</i>), un Ictaluridé apparenté au chat-fou du Nord, dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs, y compris le secteur préoccupant de la rivière Détroit. Ces auteurs ont détecté les composés phénoliques halogénés susmentionnés dans des barbottes prélevées dans le secteur préoccupant de la rivière Détroit à l'île aux Pêches, mais les concentrations étaient généralement plus faibles aux autres emplacements analysés, qui sont situés plus en aval dans le bassin des Grands Lacs.</p> <p>Des études récentes ont exploré les variations des concentrations de contaminants dans les tissus, y compris les composés organiques et les métaux/métalloïdes, dans les chevaliers rouges (<i>Moxostoma macrolepidotum</i>), les perchaudes (<i>Perca flavescens</i>) et les ménés émeraude (<i>Notropis atherinoides</i>) prélevés de 2002 à 2003 et en 2014 dans la rivière Sainte-Claire (Muttaray <i>et al.</i> 2020 et 2021). Les sites d'échantillonnage se trouvaient dans la zone fortement industrialisée de l'île Stag, en aval du delta de la rivière Sainte-Claire et dans un site témoin du lac Huron, afin d'examiner les variations au fil du temps. Les concentrations dans les tissus n'ont pas été mesurées</p>		

⁶ Catégorie de produits chimiques manufacturés largement utilisés comme herbicides, pesticides, biocides, ignifugeants et agents de préservation du bois (Dai *et al.* 2015).

⁷ Les biphényles polychlorés, aussi connus sous le nom de BPC, sont un groupe de produits chimiques synthétiques de structure semblable, mais présentant différents degrés de chloration qui n'ont pas été fabriqués au Canada, mais qui ont été utilisés dans de nombreuses activités industrielles. Pour de plus amples renseignements, voir Biphényles polychlorés (BPC).

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>chez le chat-fou du Nord; cependant, le chevalier rouge est une espèce représentative de la niche benthique⁸ et, à ce titre, peut fournir un aperçu relatif des tendances potentielles des concentrations de contaminants chez le chat-fou du Nord. Plus précisément, Muttray et ses collaborateurs (2020) ont constaté que les concentrations de la majorité des contaminants organiques, y compris les BPC, les pesticides organochlorés et leurs sous-produits, ont diminué sur la période de 12 ans, tandis que les BPC de type dioxines avaient tendance à diminuer ou à demeurer constants au cours de la période pour le chevalier rouge et la perchaude à deux des trois emplacements. Dans l'ensemble, les résultats indiquent que les concentrations actuelles présentent un faible risque pour la santé des poissons.</p> <p>Muttray et ses collaborateurs (2021) ont remarqué que les concentrations dans les tissus de bon nombre des métaux et des métalloïdes mesurés en 2002-2003 et en 2014, comme le mercure, le vanadium, le baryum, le magnésium, le manganèse, le strontium et le zinc, ont diminué durant la période; cependant, ces tendances différaient selon les métaux et les métalloïdes, d'un site à l'autre et d'une espèce à l'autre. Dans l'ensemble, les auteurs ont trouvé que les concentrations de métaux et de métalloïdes étaient inférieures aux seuils qui devraient avoir des effets sur la santé des poissons, ce qui donne à penser que la santé et la capacité de reproduction des trois espèces ne sont probablement pas touchées (Muttray <i>et al.</i> 2021).</p>		

⁸ Utilisant l'habitat au fond des lacs ou des rivières.

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
<p>Propagation artificielle : Si l'on détermine qu'il est nécessaire d'effectuer un ensemencement, mettre au point des techniques de transfert et d'élevage en captivité et les intégrer aux plans d'action propres à chaque population au besoin. Effectuer des recherches sur la génétique des populations avant de procéder à des transferts ou à un élevage en captivité.</p>	Recherche	<p>On ne sait toujours pas si un ensemencement est souhaitable pour le rétablissement du chat-fou du Nord. Lamothe et ses collaborateurs (2019) ont résumé l'état de la science liée à la réintroduction pour les poissons inscrits à la LEP. Ils indiquent que le chat-fou du Nord bénéficierait d'efforts accrus de surveillance ciblée afin de mieux comprendre sa répartition, ses besoins en matière d'habitat, sa structure génétique et les profils de ses déplacements. Cette information est nécessaire pour améliorer les chances de réussite d'une réintroduction.</p>	v	MPO, MRNFO
<p>Coordination de la mise en œuvre du rétablissement : Collaborer avec les organisations (USFWS, offices de protection de la nature, Premières Nations) et les équipes de rétablissement écosystémique ou monospécifiques concernées afin de partager des connaissances, de mettre en œuvre des mesures de rétablissement et d'être tenus au courant des observations fortuites.</p>	Gestion et coordination	<p>Le « Plan d'action pour la rivière Sydenham au Canada : Une approche écosystémique » (MPO 2018b) prévoit des mesures visant à faciliter le rétablissement des espèces de poissons et de moules, en mettant notamment l'accent sur le chat-fou du Nord. L'équipe de rétablissement de la rivière Sydenham a été formée pour superviser la mise en œuvre du plan d'action. Elle est composée de représentants du MPO, des offices de protection de la nature (OPN), des ministères provinciaux et de partenaires universitaires. De plus, les équipes de rétablissement des poissons d'eau douce de l'Ontario et de la rivière Thames gèrent la coordination continue des mesures de rétablissement. Le programme de rétablissement des espèces de poissons en péril de la région d'Essex-Érié est en cours; il instaure une collaboration entre le MPO, l'Office de protection de la nature de la région d'Essex (ERCA), et l'Office de protection de la nature de la vallée inférieure de la Thames (LTVCA) pour mettre en œuvre des activités</p>	vi	<p>MPO, établissements d'enseignement, offices de protection de la nature, Ontario Land Trust Alliance (OLTA), MRNFO</p>

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>d'amélioration et de restauration de l'habitat dans les affluents du lac Sainte-Claire et de la rivière Détroit.</p> <p>La LTVCA a coordonné des ateliers sur l'identification des moules d'eau douce avec le personnel du MPO, qui dispense la formation. Les ateliers s'adressent aux groupes autochtones.</p> <p>Le MRNFO a priorisé un certain nombre de mesures de rétablissement, y compris les efforts de coordination interorganisationnels, dans son énoncé de réponse du gouvernement qui s'harmonise avec les mesures de rétablissement prescrites dans le Programme de rétablissement fédéral pour le chat-fou du Nord.</p>		
<p>Coordination de la mise en œuvre du rétablissement : Encourager les municipalités à protéger les habitats importants pour le chat-fou du Nord dans leurs plans officiels.</p>	Gestion et coordination	Les services municipaux chargés des travaux publics et de la planification ont été inclus dans les activités de sensibilisation sur les espèces aquatiques en péril menées par le MPO. Le MPO a élaboré et distribué des lignes directrices sur le plan officiel pour les espèces aquatiques en péril à l'intention des municipalités (c'est-à-dire les commissaires à l'aménagement régional de l'Ontario) afin qu'elles puissent les intégrer aux mises à jour de leur plan officiel municipal.	vi, vii	MPO , Ville de London, MRNFO, Municipalité régionale de Chatham
<p>Coordination de la mise en œuvre du rétablissement : S'assurer que les organismes responsables de la planification et de la gestion connaissent les habitats importants pour le chat-fou du Nord.</p>	Gestion et coordination	Des cartes de détection des espèces en péril, indiquant l'emplacement de l'habitat essentiel du chat-fou du Nord dans une municipalité donnée, ont été fournies chaque année aux organismes de protection de la nature (par l'intermédiaire de Conservation Ontario) afin de guider les décisions en matière de planification et d'autorisation. De plus, le MPO a communiqué une synthèse des nouveaux arrêtés visant la protection de l'habitat essentiel des espèces en péril et un rappel de son processus d'examen intégré des projets aux offices de protection de la nature,	ii	MPO , offices de protection de la nature, MRNFO

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		aux planificateurs municipaux, aux consultants et aux organismes gouvernementaux.		
Gestion des menaces : En collaboration avec les équipes de rétablissement des écosystèmes et les organisations concernées, évaluer les agents de stress à l'échelle du bassin versant pour les populations et leurs habitats.	Gestion et coordination	Le MPO a mis à jour l'analyse à l'échelle du bassin versant des agents de stress pour le bassin versant de la rivière Sydenham dans le plan d'action pour la rivière Sydenham (MPO 2018b). En outre, les organismes de protection de la nature ont publié en 2018 les fiches de rapports sur le bassin versant dont ils assurent la gestion, qui sont rédigées selon un cycle de cinq ans. L'ERCA a signalé que la qualité des eaux de surface était généralement mauvaise, mais que les conditions étaient stables ou s'amélioreraient dans la plus grande partie de la région. La LTVCA a déclaré une qualité constante des eaux de surface, tandis que l'Office de protection de la nature de la région de St. Clair (SCRCA) a signalé des concentrations totales de phosphore supérieures aux recommandations provinciales.	vi, vii	MPO, offices de protection de la nature, établissements d'enseignement, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs (MEPNP), MRNFO
Gestion des menaces : Élaborer un plan de gestion qui porte sur les risques potentiels et qui propose des mesures pour lutter contre les espèces envahissantes existantes et contre l'arrivée ou l'établissement de nouvelles espèces envahissantes.	Gestion et coordination	Aucun plan de gestion de ce genre n'a été élaboré au cours des cinq dernières années; cependant, le Plan d'action canadien de lutte contre les espèces aquatiques envahissantes a été conçu pour réduire (et idéalement éliminer) l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) nuisibles et remédier aux impacts de celles qui sont déjà au Canada. Le <i>Règlement sur les espèces aquatiques envahissantes</i> de 2015 habilite davantage le MPO à prévenir l'introduction et la propagation des espèces aquatiques envahissantes et à gérer les espèces établies.	iv	MPO
Collaboration et échange de renseignements : Collaborer avec les groupes concernés, y compris les groupes autochtones et les	Intendance et sensibilisation	La collaboration avec les équipes de rétablissement des écosystèmes existantes, comme les équipes de rétablissement des espèces de poissons en péril d'Essex-Érié, de la rivière Thames, des poissons d'eau douce de l'Ontario et de la rivière Sydenham, se poursuit pour	vi, vii	MPO, offices de protection de la nature, MRNFO, établissements d'enseignement

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
équipes de rétablissement, pour mettre en œuvre des mesures de rétablissement dans l'intérêt du chat-fou du Nord.		mettre en œuvre des mesures de rétablissement. De même, de nombreuses mesures de rétablissement ont été réalisées conjointement avec d'autres organisations, y compris les offices de protection de la nature, le MRNFO et plusieurs partenaires universitaires.		
Intendance et initiatives concernant l'habitat : Favoriser l'intendance auprès des propriétaires de terrains adjacents aux habitats aquatiques du chat-fou du Nord et auprès d'autres résidents locaux et des Premières Nations.	Intendance et sensibilisation	<p>Un financement fédéral est disponible chaque année par l'entremise du Fonds autochtone pour les espèces en péril (FAEP) et du Programme d'intendance de l'habitat (PIH). Le financement du PIH est fourni par le MPO pour appuyer des initiatives locales d'intendance menées principalement par des organisations non gouvernementales de l'environnement (ONGE) et des offices de protection de la nature, tandis que le financement du FAEP soutient le développement de la capacité des Autochtones à participer activement à la mise en œuvre de la LEP. Le Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril (FNCEAP) verse aussi des fonds. Il vise à appuyer des projets d'intendance qui contribuent au rétablissement et à la protection des espèces aquatiques en péril. Ensemble, les activités financées facilitent la mise en œuvre de mesures de conservation, comme les pratiques de gestion exemplaires associées à l'amélioration de la qualité de l'eau et à la réduction de la charge sédimentaire.</p> <p>Grâce au financement du PIH, la LTVCA a organisé des séances de sensibilisation et distribué du matériel éducatif afin de mieux faire connaître les programmes d'intendance et les espèces en péril. De plus, la LTVCA et l'ERCA ont lancé des projets d'intendance. Par exemple, elles ont collaboré avec des propriétaires fonciers pour restaurer</p>	vi, vii	MPO, offices de protection de la nature, ONGE, MRNFO

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		<p>des zones riveraines et des zones humides et stabiliser des berges. La LTVCA a évalué l'état du bassin versant et les menaces. Elle a utilisé ces renseignements pour compiler une évaluation des menaces pour les espèces en péril dans l'ensemble du bassin versant du cours inférieur de la rivière Thames. Ce projet aidera à cibler les projets de restauration de l'habitat et d'atténuation des menaces afin d'en maximiser les avantages pour les espèces en péril, y compris le chat-fou du Nord.</p> <p>Avec l'aide du financement du Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril, l'Office de protection de la nature de la région de St. Clair a mené des activités de sensibilisation, comme la distribution de bulletins sur les espèces en péril, la promotion des pratiques de gestion exemplaires agricoles lors d'événements agricoles, la tenue d'événements en ligne et la production de vidéos, ainsi que la sensibilisation dans les médias sociaux. De plus, des projets d'intendance axés sur l'amélioration et la création d'habitats (y compris des clôtures restreignant l'accès du bétail, la plantation d'arbres et d'arbustes, et la création de zones humides) ont été financés. La LTVCA a entrepris des activités de sensibilisation portant sur les menaces qui pèsent sur les espèces aquatiques en péril, les projets qui peuvent être entrepris au profit de ces espèces, les pratiques de gestion exemplaires agricoles et le financement mis à la disposition des propriétaires fonciers pour faciliter la réalisation des projets d'intendance. Le personnel de la LTVCA a participé à des réunions de consultation pour aider la Première Nation Chippewas of the Thames à élaborer un plan de gestion agricole. Des initiatives de restauration de l'intendance ont également été réalisées,</p>		

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		notamment la création de zones tampons riveraines de zones humides et de prairies, ainsi que l'installation de goulottes rocheuses visant à stabiliser les remblais de drainage et à réduire l'érosion.		
<p>Amélioration/restauration de l'habitat : Collaborer avec les propriétaires fonciers et d'autres groupes d'intérêts pour mettre en œuvre des pratiques de gestion exemplaires dans les secteurs qui offriront le plus d'effets bénéfiques. Encourager l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion environnementale de la ferme et de plans de gestion des matières nutritives.</p>	Intendance et sensibilisation	<p>Dans le cadre de partenariats avec les offices de protection de la nature, le personnel du MPO a fait la promotion de la mise en œuvre des pratiques de gestion exemplaires par des présentations, des examens de projets et des réunions de site avec la communauté agricole, les ingénieurs en drainage et l'Ontario Drainage Superintendents Association. L'utilisation de pratiques de gestion exemplaires est encouragée par des examens de projets et des approches d'atténuation recommandées pour les propriétés rurales, y compris les restrictions de l'accès du bétail (clôtures d'exclusion), les installations du système de lavage des laiteries, les zones tampons riveraines, la stabilisation des berges, la création ou l'amélioration de zones humides, la mise hors service des puits, l'amélioration des fosses septiques et le contrôle et piégeage des sédiments afin de prévenir le ruissellement et d'améliorer la qualité de l'eau.</p> <p>Le Programme d'encouragement des exploitants agricoles à la protection des espèces en péril, par l'entremise de l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario (AASRO), donne des renseignements sur les pratiques de gestion exemplaires agricoles qui peuvent aider les espèces en péril, y compris des renseignements sur les possibilités de partage des coûts. Les projets réalisés ont permis de protéger et d'améliorer les berges (par exemple, plantation de zones tampons riveraines, travaux de lutte contre l'érosion, clôtures d'exclusion pour le bétail) et de restaurer des zones humides.</p>	iv, vi, vii	<p>Offices de protection de la nature, MPO, AASRO</p>

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		Le PIH et le Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril appuient des initiatives locales d'intendance, qui sont habituellement dirigées par les offices de protection de la nature. Par exemple, la LTVCA a entrepris des activités de sensibilisation qui encouragent les propriétaires fonciers des zones prioritaires à mener des projets d'amélioration de l'habitat et des pratiques de gestion exemplaires qui profitent aux espèces aquatiques en péril, y compris au chat-fou du Nord.		
Amélioration/restauration de l'habitat : Établir et mettre en œuvre une stratégie de communication avec les utilisateurs des terres ciblés et d'autres intervenants concernant les activités de rétablissement.	Intendance et sensibilisation	Annulé – les communications continues avec les intervenants qui ont déjà été décrites permettent en grande partie d'atteindre cet objectif.	vii	
Amélioration/restauration de l'habitat : Faciliter l'accès aux sources de financement pour les propriétaires fonciers, les groupes communautaires locaux et les Premières Nations engagés dans des activités d'intendance.	Intendance et sensibilisation	Les programmes susmentionnés – PIH, Fonds de la nature du Canada pour les espèces aquatiques en péril et FAEP – sont des sources clés de financement que le MPO met à la disposition des projets d'intendance ciblant les espèces en péril, y compris le chat-fou du Nord. Le MPO fait la promotion du PIH et du FAEP chaque année auprès des offices de protection de la nature, des groupes autochtones et d'autres intervenants clés concernés.	vii	MPO, MRNFO , offices de protection de la nature
Amélioration/restauration de l'habitat : Fournir aux propriétaires fonciers des documents clairs qui précisent les possibilités de	Intendance et sensibilisation	Le MPO a présenté des exposés (par exemple, au Symposium sur la conservation de Latonell), qui comprennent de nouvelles listes d'espèces aquatiques en péril, des cartes nationales et des possibilités de financement du Programme des espèces en péril.	vii	MPO , offices de protection de la nature

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
financement et qui traitent de leurs préoccupations, ainsi que de leurs responsabilités en vertu de la LEP et de la <i>Loi provinciale sur les espèces en voie de disparition</i> de 2007.				
<p>Sensibilisation aux espèces envahissantes : Accroître la sensibilisation du public aux répercussions des espèces envahissantes sur l'écosystème naturel et encourager l'utilisation des systèmes de signalement des espèces envahissantes existants. Il faut rappeler aux pêcheurs à la ligne qu'il est illégal de déverser le contenu de leurs seaux d'appâts dans un plan d'eau, quelle que soit l'origine des appâts.</p>	Intendance et sensibilisation	<p>L'information sur les EAE a été diffusée par l'entremise du Programme d'inspection des embarcations et le MPO a distribué du matériel de sensibilisation (affichages publics et mobilisation directe). De plus, dans le cadre de projets financés par le PIH, les offices de protection de la nature continuent de concentrer leurs activités de sensibilisation sur l'éducation du public au sujet des espèces aquatiques envahissantes.</p> <p>EDDMapS Ontario, ou Early Detection and Distribution Mapping System Ontario, est un outil numérique utilisé pour signaler et suivre les espèces envahissantes dans toute la province de l'Ontario. EDDMapS est un site central où les membres du public, ainsi que les chercheurs des organismes partenaires, peuvent télécharger des coordonnées et des renseignements pertinents sur la détection des espèces envahissantes en Ontario.</p> <p>La province de l'Ontario a publié en juillet 2020 la Stratégie ontarienne de gestion durable des appâts, 2020, qui décrit une nouvelle approche de gestion des poissons-appâts et des sangsues qui permettra de réduire les risques écologiques associés à l'utilisation et au déplacement des appâts en Ontario. Les pêcheurs et les marchands d'appâts commerciaux devront suivre un cours</p>	iv, vii	<p>MPO, offices de protection de la nature, Ontario Federation of Anglers and Hunters (OFAH), MRNFO</p>

Activité	Stratégie générale	Descriptions et résultats	Objectifs en matière de rétablissement	Participants ³
		de formation normalisé conçu pour mieux les sensibiliser aux espèces non ciblées, y compris les espèces aquatiques envahissantes et les espèces en péril, et les aider à déterminer les mesures à prendre pour éviter la propagation des espèces aquatiques envahissantes ou éviter de nuire aux espèces en péril.		

3.2 Activités à l'appui de la désignation de l'habitat essentiel

Le tableau 4 contient de l'information sur la mise en œuvre du calendrier des études visant à désigner l'habitat essentiel présenté dans le programme de rétablissement. L'un des quatre états d'avancement suivants a été attribué à chaque étude :

- 1) Terminée : l'étude a été réalisée et est terminée
- 2) En cours : l'étude prévue est en cours et n'est pas terminée
- 3) Non commencée : l'activité est prévue, mais n'est pas encore commencée
- 4) Annulée : l'étude prévue ne sera pas entamée ou ne sera pas achevée

Tableau 4. État et détails de la mise en œuvre du calendrier des études présenté dans le programme de rétablissement du chat-fou du Nord.

Étude	Échéancier	État	Descriptions et résultats	Participants ⁹
Effectuer des études pour déterminer les exigences en matière d'habitat pour chaque stade de développement du chat-fou du Nord.	2022 à 2025	En cours	Des études sur les associations d'habitats du chat-fou du Nord sont en cours et aident à mieux comprendre le cycle biologique de l'espèce. Les besoins bien définis en matière d'habitat de chaque stade de développement n'ont pas encore été déterminés.	Pêches et Océans Canada (MPO) , établissements d'enseignement (EE), ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO), United States Fish and Wildlife Service (USFWS), United States Geological Survey (USGS)
Produire des relevés et des cartes portant sur la qualité et la disponibilité de l'habitat dans les emplacements historiques et actuels	2022 à 2025	Non commencée	Le MPO n'a pas mené de telles études depuis la publication du programme de rétablissement.	MPO , MRNFO

⁹ Le ou les participants responsables sont indiqués en premier, en caractères gras; les autres participants sont énumérés en ordre alphabétique.

Étude	Échéancier	État	Descriptions et résultats	Participants ⁹
ainsi que dans les sites adjacents à l'habitat occupé présentement.				
Effectuer d'autres relevés du chat-fou du Nord afin de combler les lacunes dans les données sur la répartition et de faciliter la détermination de la connectivité entre les populations et des domaines vitaux/territoires.	2019 à 2025	En cours	Des relevés ciblés du chat-fou du Nord ont été effectués dans le cours inférieur de la rivière East Sydenham, mais d'autres échantillonnages sont prévus plus en amont. Pour mener à bien cette mesure, il faudra effectuer d'autres échantillonnages dans les endroits suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Cours inférieur de la rivière Détroit • Tronçon de la rivière Détroit compris entre l'île Fighting et l'île Belle • Cours inférieur de la rivière Thames • Rivières Grand et North Sydenham pour confirmer les récentes détections positives de l'ADN-e 	MPO, MRNFO
Créer un modèle population-habitat disponible pour chaque stade de développement.	2023 à 2027	Non commencée	Il faut mieux comprendre les besoins en matière d'habitat propres à chaque stade de développement avant de pouvoir réaliser cette étude.	MPO
À partir de l'information recueillie, revoir les objectifs en matière de population et de répartition. Déterminer	2023 à 2027	Non commencée	L'étape de la collecte de renseignements est toujours en cours.	MPO

Étude	Échéancier	État	Descriptions et résultats	Participants ⁹
l'étendue et la configuration de l'habitat essentiel requises pour atteindre les objectifs si l'information nécessaire est disponible. Valider le modèle population-habitat disponible et améliorer les descriptions de l'habitat essentiel, au besoin.				

3.3 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement

3.3.1 État d'avancement des indicateurs de rendement

Le tableau 5 résume les progrès réalisés par rapport aux indicateurs de rendement présentés au tableau 2. L'un des quatre états d'avancement suivants a été attribué à chaque indicateur :

- 1) Non respecté : l'indicateur de rendement n'a pas été respecté et les progrès sont faibles, voire inexistant
- 2) Partiellement respecté, en cours : des progrès allant de moyens à importants ont été réalisés pour un ou plusieurs éléments de l'indicateur de rendement, et d'autres travaux sont en cours ou prévus
- 3) Respecté : l'indicateur de rendement a été respecté et aucune autre mesure n'est nécessaire
- 4) Atteint, continu : l'indicateur de rendement a été atteint, mais des efforts continueront d'être déployés si nécessaire pour atteindre les objectifs décrits dans le plan de gestion de l'espèce

Tableau 5. Résumé des progrès réalisés par rapport aux indicateurs de rendement présentés dans le programme de rétablissement du chat-fou du Nord.

Indicateur de rendement	État d'avancement	Détails
D'ici 2015, terminer les relevés préliminaires nécessaires à la description complète de toutes les populations subsistantes.	Respecté, continu	Des relevés ciblés ont été présentés dans le premier rapport d'étape (MPO 2018a). D'autres relevés sont nécessaires pour pouvoir estimer l'abondance.
Réaliser les activités prévues dans le calendrier d'études pour la désignation complète de l'habitat essentiel selon l'échéancier recommandé.	Partiellement respecté, en cours	Cet indicateur de rendement a été partiellement respecté; deux des études prévues sont en cours (tableau 4).
D'ici 2014, établir le programme de surveillance de la population et de l'habitat (dans les régions actuellement considérées	Non respecté	Un programme normalisé de surveillance de l'habitat et des populations indicatrices n'a pas encore été élaboré.

Indicateur de rendement	État d'avancement	Détails
comme représentant l'habitat essentiel).		
D'ici 2014, faire état des résultats de l'étude sur les impacts/effets de la compétition exercée par le gobie à taches noires.	Partiellement respecté, en cours	Des recherches ont été menées sur les associations entre le chat-fou du Nord et le gobie à taches noires qui ont déjà été décrites dans le tableau 3. D'autres recherches sont nécessaires pour décrire les modes d'impact du gobie à taches noires sur le chat-fou du Nord.
D'ici 2016, faire état des résultats des études additionnelles complémentaires à l'évaluation des impacts/effets des menaces pesant sur le chat-fou du Nord.	Partiellement respecté, en cours	Des recherches ont été entreprises pour examiner les effets du Bayluscide en granulés sur les espèces de chats-fous de substitution (Boogaard <i>et al.</i> 2016), et le MPO a entrepris une évaluation des risques relatifs posés par le Bayluscide pour le chat-fou du Nord (Andrews <i>et al.</i> 2021), utilisant la barbue de rivière comme espèce de substitution.
D'ici 2014, quantifier les PGE (par exemple, nombre de plans de gestion des éléments nutritifs et de plans agro-environnementaux établis) mis en œuvre pour atténuer les menaces.	Respecté, continu	Des projets d'intendance, dont bon nombre sont financés par le PIH, ont été entrepris et continuent de l'être dans les bassins versants occupés par le chat-fou du Nord. Diverses PGE sont essentielles à beaucoup de ces activités et devraient réduire les menaces au niveau du bassin versant pour l'espèce.
Présenter un rapport sur la faisabilité (et la nécessité) de la relocalisation et de l'élevage en captivité du chat-fou du Nord.	Non respecté	Actuellement en attente; les travaux préparatoires ont été proposés (pour plusieurs espèces) dans le plan d'action pour la rivière Sydenham (MPO 2018b).

Indicateur de rendement	État d'avancement	Détails
Collaborer avec toutes les équipes de rétablissement écosystémique et les autres parties intéressées.	Respecté, continu	La collaboration se poursuit avec les membres des équipes de rétablissement d'Essex-Érié et de la rivière Sydenham (par exemple, les partenaires universitaires, l'ERCA, la LTVCA, la SCRCA et l'UTVCA et le MRNFO).
D'ici 2015, faire état de tout changement dans la perception et le soutien du public à l'égard des mesures de rétablissement recensées qui résulte de l'application des conseils contenus dans la stratégie de communication.	Non respecté	La stratégie de communications mises en place avec les intervenants au niveau du bassin hydrographique a été annulée à la lumière des communications permanentes.

3.3.2 Réalisation des plans d'action

Le plan d'action écosystémique pour la rivière Sydenham (MPO 2018b) englobe des activités de rétablissement qui profiteront au chat-fou du Nord (comme les mesures d'intendance pour lutter contre les menaces dans la rivière East Sydenham).

3.3.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel

À l'aide de la meilleure information disponible, on a désigné l'habitat essentiel des populations de chat-fou du Nord dans les régions suivantes (Edwards *et al.* 2012) :

1. Cours inférieur de la rivière Thames
2. Rivière Détroit (île aux Pêches)
3. Rivière Détroit (île Fighting)

Les relevés effectués dans le corridor Huron-Érié et les rivières Thames et Sydenham continuent d'améliorer la compréhension de la répartition du chat-fou du Nord. D'autres recherches devraient être menées pour mieux préciser l'habitat essentiel afin d'atteindre pleinement les objectifs en matière de rétablissement. Il faut mener des études pour déterminer et définir l'utilisation de l'habitat à chaque stade de développement, la disponibilité et l'emplacement de l'habitat, ainsi que les profils de déplacement du chat-fou du Nord.

Comme indiqué dans le premier rapport sur les progrès (MPO 2018a), un arrêté visant la protection de l'habitat essentiel pris en vertu des paragraphes 58(4) et (5) de la LEP a été publié (en 2016) dans la *Partie II* de la *Gazette du Canada*. Cet arrêté vise à respecter l'obligation de protéger légalement l'habitat essentiel en déclenchant l'interdiction prévue au paragraphe 58(1) de la LEP de détruire un élément de l'habitat essentiel de l'espèce dans le cours inférieur de la rivière Thames et dans la rivière Détroit, conformément au programme de rétablissement.

3.3.4 Caractère réalisable du rétablissement

Actuellement, il n'est pas nécessaire d'examiner la faisabilité du rétablissement de l'espèce, étant donné qu'aucune nouvelle information recueillie ne laisse entendre que les populations de chat-fou du Nord présentes dans les eaux canadiennes ne satisfont plus aux critères de faisabilité établis dans le programme de rétablissement. Par exemple, il existe encore assez d'individus capables de se reproduire et un habitat adéquat pour atteindre les objectifs de rétablissement, et les menaces pesant sur l'espèce peuvent être éliminées ou ont été éliminées grâce au déploiement d'efforts de restauration et la promotion des pratiques de gestion exemplaires.

4. Conclusion

Dans l'ensemble, les activités de rétablissement menées au cours des cinq dernières années ont permis de mieux comprendre la répartition du chat-fou du Nord dans les rivières Détroit et Thames. L'échantillonnage ciblé n'a pas permis de détecter l'espèce dans un tronçon mal échantillonné du cours inférieur de la rivière East Sydenham; cependant, une autre section de la rivière a été désignée en vue d'un futur échantillonnage ciblé. Les activités de recherche ont continué de peaufiner les stratégies d'échantillonnage appropriées, comme les types d'engins de pêche et l'effort d'échantillonnage) pour l'espèce, qui diffèrent entre les rivières Thames et

Sydenham d'une part et les rivières Sainte-Claire et Détroit de l'autre. Des données récentes indiquent une association négative entre le gobie à taches noires envahissant et le chat-fou du Nord, mais d'autres études seront nécessaires pour élucider les mécanismes de cette relation.

Le personnel du MPO a participé à diverses activités de sensibilisation ciblant les offices de protection de la nature (OPN), des représentants municipaux, des consultants, des organisations non gouvernementales de l'environnement et le grand public pour leur offrir de l'information sur le processus intégré d'examen des projets du MPO, l'orientation du plan officiel et les possibilités de financement des espèces en péril. Des activités d'intendance importantes se poursuivent dans les bassins hydrographiques occupés par le chat-fou du Nord. Elles sont axées sur le renforcement des pratiques de gestion exemplaires liées aux activités agricoles importantes dans la zone de captage de la rivière Thames. La stabilisation des berges et l'amélioration des zones riveraines devraient améliorer la qualité de l'habitat dans les zones de résidence du chat-fou du Nord et en amont, ce qui influe sur la qualité de l'eau dans l'ensemble du réseau. Les offices de protection de la nature continuent de jouer un rôle essentiel dans la mise en œuvre des projets d'intendance, ainsi que dans la mobilisation et l'éducation du public au sujet des espèces en péril.

Bien que l'habitat essentiel du chat-fou du Nord ait été désigné dans le programme de rétablissement, la meilleure compréhension de la répartition des espèces et des besoins en matière d'habitat acquise ces cinq dernières années pourrait permettre de préciser la désignation de l'habitat essentiel dans les futurs documents de rétablissement. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les menaces importantes pour l'espèce (par exemple, les contaminants, l'altération des habitats physiques et l'envasement) et les besoins en matière d'habitat propres à chaque stade biologique. Les résultats atteints ces dix dernières années ont jeté de solides bases pour la poursuite des activités de recherche et de gestion concernant l'espèce au cours de la période couverte par le prochain rapport sur les progrès. Les progrès réalisés jusqu'à maintenant n'auraient pas été possibles sans la contribution des partenaires du MPO. Ce dernier se réjouit à la perspective de poursuivre ses collaborations fructueuses et invite d'autres partenaires à participer au rétablissement de l'espèce.

5. Références

- Andrews, D. W., E. R. B. Smyth, D. E. Lebrun, T. J. Morris, K. A. McNichols-O'Rourke, and D. A. R. Drake. 2021. Relative Risk of Granular Bayluscide Applications for Fishes and Mussels of Conservation Concern in the Great Lakes Basin. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document. 2021/034. viii + 174 p.
- Balasingham, K. D., R. P. Walter, N. E. Mandrak, and D. D. Heath. 2018. Environmental DNA detection of rare and invasive fish species in two Great Lakes tributaries. *Molecular Ecology* 27: 112–127.
- Barnucz, J., and D. A. R. Drake. 2021. Targeted sampling for Northern Madtom (*Noturus stigmosus*) in the lower East Sydenham River, Ontario, 2019. Canadian Data Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1317: vi + 15 p.
- Boogaard, M. A., R. A. Erickson, and T. D. Hubert. 2016. Evaluation of avoidance behaviour of Tadpole Madtoms (*Noturus gyrinus*) as a surrogate to the endangered Northern Madtom (*Noturus stigmosus*) in response to granular Bayluscide: U.S. Geological Survey OpenFile Report 2016–1130, 6 p.
- Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 17 p.
- COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le chat-fou du nord (*Noturus stigmosus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 43 p.
- Dai, Y., Y. Song, S. Wang, and Y. Yuan. (2015). Treatment of halogenated phenolic compounds by sequential tri-metal reduction and laccase-catalytic oxidation. *Water Research*, 71, 64-73.
- Edwards, A. L., A. Y. Laurin, and S. K. Staton. 2012. Recovery strategy for the Northern Madtom (*Noturus stigmosus*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa. viii + 42 p.
- French, J. R. P. III, and D. J. Jude. 2001. Diets and diet overlap of non-indigenous gobies and small benthic native fishes co-habiting the St. Clair River, Michigan. *Journal of Great Lakes Research* 27: 300-311.
- Gilroy É. A., D. C. Muir, M. E. McMaster, C. Darling, L. M. Campbell, M. Alae, S. B. Brown, and J. P. Sherry. 2017. Halogenated phenolic compounds in wild fish from Canadian areas of concern. *Environmental toxicology and chemistry*, 36:2266-73.
- Johnson, J. L., J. A. Chiotti, A. S. Briggs, J. C. Boase, J.-M. Hessenauer, and E. F. Roseman. 2021. Northern Madtom use of artificial reefs in the St. Clair–Detroit River system. *North American Journal of Fisheries Management* 41 (Special Issue 1): S1–S10.
- Lamothe, K. A., D. A. R. Drake, T. E. Pitcher, J. E. Broome, A. J. Dextrase, A. Gillespie, N. E. Mandrak, M. S. Poesch, S. M. Reid, and N. Vachon. 2019. Reintroduction of fishes

- in Canada: A review of research progress for SARA-listed species. *Environmental Reviews* 27: 575–599.
- Lamothe, K. A., J. P. Ziegler, R. Gáspárdy, J. Barnucz, and D. A. R. Drake. 2020. Abiotic and biotic associations between the Round Goby *Neogobius melanostomus* and Tubenose Goby *Proterorhinus marmoratus* with the endangered Northern Madtom *Noturus stigmosus* in Canada. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30: 691–700.
- MacDougall, T. pers. comm. 2022. Email correspondence to Joshua Stacey. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry, Lake Erie Management Unit, Ontario.
- McCulloch, B. R., and N. E. Mandrak. 2012. Information in support of a recovery potential assessment of Northern Madtom (*Noturus stigmosus*) in Canada. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2012/076. iv + 21 p.
- MPO. 2018a. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du chat-fou du Nord (*Noturus stigmosus*) au Canada pour la période 2012 à 2016. Série des rapports sur les programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 25 p.
- MPO. 2018b. Plan d'action pour la rivière Sydenham au Canada : Une approche écosystémique. Série de plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 41 p.
- Muttray, A. F., D. C. G. Muir, G. R. Tetreault, M. E. McMaster, and J. P. Sherry. 2020. Tissue contaminants and wild fish health in the St. Clair River Area of Concern – Part 2: Spatial trends and temporal declines in organics. *Science of the Total Environment* 746 DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.136525.
- Muttray, A. F., D. C. G. Muir, G. R. Tetreault, M. E. McMaster, and J. P. Sherry. 2021. Spatial trends and temporal declines in tissue metals/metalloids in the context of fish health at the St. Clair River AOC. *Journal of Great Lakes Research* 47(3): 900-915 DOI: 10.1016/j.jglr.2021.02.007.
- Rodríguez, M. A., G. Marselli, and N. E. Mandrak. 2021. Responses to vulnerable fishes to environmental stressors in the Canadian Great Lakes basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 78: 1278-1292.
- Schumann, D. A., M. E. Colvin, R. L. Campbell, M. D. Wagner, and D. E. Schwarz. 2021. Suitability of passive integrated transponder tags and a new monitoring technique for at-risk madtoms (*Noturus* spp.). *Endangered Species Research* 44: 1-10.
- Wagner, M. D., D. A. Schumann, and B. J. Smith. 2019. Gear effectiveness and size selectivity for five cryptic madtom species (*Noturus* spp.). *Journal of Applied Ichthyology* 35: 673-682.