



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2020/031

Région du Centre et de l'Arctique

Information à l'appui d'une évaluation du potentiel de rétablissement des populations de fouille-roche gris (*Percina copelandi*) du lac Érié (UD1) et du lac Ontario (UD2) au Canada

David W. Andrews et D. Andrew R. Drake

Pêches et Océans Canada
Laboratoire des Grands Lacs pour les Pêches et les Sciences Aquatiques
867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6 Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Andrews, D.W., et Drake, D.A.R. 2020. Information à l'appui d'une évaluation du potentiel de rétablissement des populations de fouille-roche gris (*Percina copelandi*) du lac Érié (UD1) et du lac Ontario (UD2) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech.. 2020/031. iv + 33 p.

Also available in English :

Andrews, D.W., and Drake, D.A.R. 2020. *Information in support of a Recovery Potential Assessment of Channel Darter (*Percina copelandi*) in Canada, Lake Erie (DU1) and Lake Ontario (DU2) Populations.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/031. iv + 29 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	IV
INTRODUCTION	1
BIOLOGIE, AIRE DE RÉPARTITION ET PARAMÈTRES DU CYCLE BIOLOGIQUE	2
AIRE DE RÉPARTITION	2
Unité désignable du lac Érié (UD1)	2
État actuel – Unité désignable du lac Érié (UD1)	3
Unité désignable du lac Ontario (UD2)	3
État actuel – Unité désignable du lac Ontario (UD2; bassin hydrographique de la baie de Quinte)	4
ÉVALUATION DE LA POPULATION	7
BESOINS EN MATIÈRE D'HABITAT ET DE RÉSIDENCE	8
FONCTIONS, CARACTÉRISTIQUES ET ATTRIBUTS	9
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS LIÉS À LA SURVIE ET AU RÉTABLISSEMENT	13
CATÉGORIES DE MENACES	13
Turbidité et charge sédimentaire	13
Contaminants et substances toxiques	14
Charge en nutriments	14
Modifications du rivage	14
Modification des régimes d'écoulement	15
Obstacles aux déplacements	15
Espèces exotiques et maladies	15
Prises accessoires	16
ÉVALUATION DES MENACES	16
SCÉNARIOS D'ATTÉNUATION DES MENACES ET SOLUTIONS DE RECHANGE	25
SOURCES D'INCERTITUDE	29
RÉFÉRENCES CITÉES	29
ANNEXE	33

RÉSUMÉ

En mai 2002, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) comme espèce menacée. Il l'a réévalué en novembre 2016 en trois unités désignables (UD) : l'UD du lac Érié, UD1 (en voie de disparition), l'UD du lac Ontario, UD2 (en voie de disparition) et l'UD du fleuve Saint-Laurent, UD3 (préoccupante). La justification de la structure révisée des UD était fondée sur des preuves de la disparition de populations locales contribuant à une plus grande séparation géographique (> 300 km) entre les populations des lacs Érié et Ontario, de même que sur des preuves de la différenciation génétique entre les populations du lac Érié, du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent. Le MPO avait déjà réalisé une évaluation du potentiel de rétablissement en 2010 pour le fouille-roche gris, mais la structure des UD ayant été modifiée, une évaluation de la situation actuelle de l'espèce a été effectuée. Le présent document porte sur l'évaluation des populations du lac Érié (UD1) et du lac Ontario (UD2), et traite de la répartition, de l'abondance, des tendances de population, des besoins en matière d'habitat, des menaces et des nouveaux résultats de recherche obtenus depuis l'EPR de 2010 pour ces populations. Lors d'une évaluation de l'état des populations, l'état de quatre des cinq populations du lac Érié (UD1) a été jugé « mauvais », et celui de deux des trois populations du lac Ontario (UD2) a été jugé « bon ». Une évaluation des menaces a révélé que les plus grandes menaces pour les populations du lac Érié (UD1) sont l'invasion du gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), les modifications du rivage et la modification des régimes d'écoulement. De même, les plus grandes menaces pour les populations du lac Ontario (UD2) sont le gobie à taches noires et la modification des régimes d'écoulement. La présente évaluation du potentiel de rétablissement fournit les renseignements de base et l'avis scientifique nécessaires pour satisfaire aux diverses exigences de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et sera utilisée pour guider l'élaboration de documents fédéraux relatifs au rétablissement de l'espèce.

INTRODUCTION

Le fouille-roche gris (*Percina copelandi*) est un petit poisson benthique de la famille des Percidés qui est présent dans le centre de l'Amérique du Nord, dans les bassins des Grands Lacs et du fleuve Mississippi. Au Canada, l'espèce a une répartition discontinue et ne se trouve que dans le sud de l'Ontario et du Québec. Le fouille-roche gris occupe des habitats lacustres et fluviaux au Canada, préférant les substrats de gravier ou de galets (Reid et Mandrak, 2008; Reid *et al.*, 2016). On sait que l'espèce est vulnérable à un éventail de modifications de l'habitat, notamment les barrages et les fluctuations du niveau d'eau, les modifications du rivage, la charge en nutriments et la sédimentation (COSEPAC, 2002; Reid et Mandrak, 2008; COSEPAC, 2016). L'établissement du gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), un petit poisson benthique envahissant, a également contribué au déclin du fouille-roche gris (Reid et Mandrak, 2008).

En mai 2002, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le fouille-roche gris comme espèce menacée en raison de la petite taille des populations aux endroits où l'espèce est présente, et des perturbations de l'habitat qui entraînent des fluctuations de la température de l'eau et de l'envasement (COSEPAC, 2002). L'espèce a par la suite été inscrite comme espèce *menacée* au Canada à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Toutefois, l'aire de répartition discontinue de l'espèce (séparation géographique de plus de 300 km entre les populations du lac Érié, du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent) et des preuves génétiques indiquant que la dispersion entre les rivières est limitée (Reid *et al.*, 2013, COSEPAC, 2016) ont amené le COSEPAC à réévaluer le fouille-roche gris en novembre 2016 en trois unités désignables (UD), soit celles du lac Érié (englobe les populations lacustres présentes dans le lac Érié et les populations lacustres et fluviales occupant le corridor Huron-Érié; UD1), du lac Ontario (composé des populations fluviales vivant dans le bassin hydrographique de la baie de Quinte; UD2), et du Saint-Laurent (UD3). Le COSEPAC a réévalué les UD 1 et 2 comme étant en voie de disparition. Dans le cas de l'UD1, le COSEPAC justifie cette désignation comme suit : « Cette espèce de petite taille occupe des habitats riverains de lacs et de rivières qui subissent d'importantes modifications du rivage, de même que l'impact négatif du gobie à taches noires, une espèce envahissante, ayant résulté en une disparition probable de vastes portions des lacs Érié et Sainte-Claire » (COSEPAC, 2016). De même, la justification de la désignation de l'UD2 comme espèce en voie de disparition était la suivante : « Cette espèce de petite taille est restreinte à trois petits bassins hydrographiques. La menace principale est le gobie à taches noires, une espèce envahissante qui se trouve maintenant partout dans la rivière Trent et qui a causé un déclin de l'abondance de cette population. Pour le moment, les populations présentes le long des rivières Moira et Salmon sont peu touchées par cette espèce envahissante. Toutefois, il est probable que l'espèce envahissante soit introduite par le déversement des seaux à appâts en amont de barrages » (COSEPAC, 2016).

En 2010, Pêches et Océans Canada (MPO) a effectué une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) du fouille-roche gris (Bouvier et Mandrak, 2010), qui était fondée sur l'évaluation de 2002 du COSEPAC et sur une seule unité désignable de l'espèce. La réévaluation de novembre 2016 a amené le MPO à réévaluer certains éléments de l'Évaluation du potentiel de rétablissement de 2010 en fonction de la structure révisée des unités désignables, plus précisément les éléments suivants : **Biologie, abondance, aire de répartition et paramètres du cycle biologique** (Élément 2 – Évaluer la trajectoire récente de l'espèce en ce qui concerne l'abondance, l'aire de répartition et le nombre de populations); **Besoins en matière d'habitat et de résidence** (Élément 4 – Décrire les propriétés de l'habitat nécessaires à l'accomplissement de tous les stades biologiques du fouille-roche gris); **Menaces**

et facteurs limitatifs de la survie et du rétablissement du fouille-roche gris (Élément 8 – Évaluer et classer par ordre d'importance les menaces pesant sur la survie et le rétablissement du fouille-roche gris; Élément 9 – Énumérer les activités les plus susceptibles de menacer (c.-à-d. endommager ou détruire) les propriétés de l'habitat décrites dans l'élément 4, et fournir des renseignements sur l'ampleur et les conséquences de ces activités; Élément 11 – Décrire les effets écologiques potentiels des menaces évaluées dans l'élément 8 pour l'espèce ciblée et les autres espèces coexistantes); et **Scénarios d'atténuation des menaces et solutions de rechange** (Élément 16 – Dresser une liste de mesures d'atténuation réalisables et de solutions de rechange raisonnables pour les activités qui présentent une menace pour l'espèce et son habitat). En plus d'évaluer ces éléments en tenant compte de la nouvelle structure d'UD, le présent document résume d'autres recherches sur le fouille-roche gris qui ont été réalisées depuis celles de Bouvier et Mandrak (2010) en ce qui a trait aux éléments décrits ci-dessus. En raison du manque de nouvelles informations concernant les paramètres du cycle biologique du fouille-roche gris, la modélisation du potentiel de rétablissement n'a pas été mise à jour dans le cadre de la présente EPR. Pour connaître les estimations les plus récentes des dommages admissibles et des cibles de rétablissement, voir le document de Venturelli *et al.* (2010). Il convient de considérer Bouvier et Mandrak (2010) comme la source d'information la plus récente pour les éléments non énumérés ci-dessus.

Les données recueillies après 2012 n'ont pas été incluses dans la réévaluation menée en 2016 par le COSEPAC en raison de retards de publication, et pourraient expliquer les différences entre le dernier rapport du COSEPAC et le présent document. Comme le MPO ne réalise des évaluations du potentiel de rétablissement que pour les espèces évaluées par le COSEPAC comme étant menacées ou en voie de disparition, le présent document se concentre uniquement sur les UD 1 et 2.

BIOLOGIE, AIRE DE RÉPARTITION ET PARAMÈTRES DU CYCLE BIOLOGIQUE

Élément 2: Évaluer la trajectoire récente de l'espèce en ce qui concerne l'abondance, l'aire de répartition et le nombre de populations.

AIRE DE RÉPARTITION

En Amérique du Nord, la limite septentrionale de l'aire de répartition du fouille-roche gris se trouve dans le fleuve Saint-Laurent et les lacs Huron, Érié et Ontario (Scott et Crossman, 1973). L'espèce est aussi présente à l'est jusqu'à la limite des Appalaches, à l'ouest jusqu'au Michigan, et aussi loin au sud qu'en Alabama, en Arkansas, au Kansas, en Oklahoma et en Louisiane (Bouvier et Mandrak, 2010; COSEPAC, 2016).

Au Canada, l'aire de répartition du fouille-roche gris est discontinue, dans les provinces de l'Ontario et du Québec. Au Québec, le fouille-roche gris est présent dans les affluents du Saint-Laurent, y compris la rivière des Outaouais. En Ontario, on le rencontre dans le lac Érié, le lac Sainte-Claire et le corridor Huron-Érié (collectivement placés dans l'UD1; voir les renseignements détaillés ci-après), ainsi que dans les affluents du lac Ontario (UD2; voir les renseignements détaillés ci-après et les figures 1 à 3). Malgré les récents efforts de recherche (Lebaron *et al.*, sous presse), l'espèce n'a pas été détectée à proximité du rivage du lac Huron.

Unité désignable du lac Érié (UD1)

Dans l'UD1, la présence du fouille-roche gris est connue dans les zones près du rivage du lac Sainte-Claire et du lac Érié, ainsi que dans les voies interlacustres du corridor Huron-Érié (rivière Sainte-Claire et rivière Détroit; figures 1, 2). Un aperçu de l'état actuel et des enregistrements de collecte est fourni ci-après.

État actuel – Unité désignable du lac Érié (UD1)

La présence du fouille-roche gris est actuellement connue en six endroits dans l'unité désignable du lac Érié (UD1) : la rivière Détroit, la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire, le bassin occidental du lac Érié (limité à la confluence de la rivière Détroit avec le lac Érié et la région de la Pointe-Pelée), la baie Rondeau et Port Burwell. Une population dans le bassin oriental du lac Érié, près de Port Dover, a été détectée pour la dernière fois en 1947, mais elle est présumée disparue du pays (COSEPAC, 2016). Voir les captures récentes du fouille-roche gris dans l'UD1 à l'annexe.

Rivière Détroit : Le premier fouille-roche gris a été recueilli dans la rivière Détroit en 1940 (COSEPAC, 2016), et les plus récentes captures ont eu lieu en 2013 dans des relevés non ciblés (32 individus; MPO, données inédites; annexe, figure 1).

Rivière Sainte-Claire : La population de la rivière Sainte-Claire a été peu étudiée. Depuis que des fouille-roches gris ont été recueillis pour la première fois dans la rivière Sainte-Claire en 1996, on n'a enregistré des captures qu'en deux occasions (en 2013 et 2014). Durant ces deux ans, des relevés non ciblés ont permis de capturer 12 individus à cinq sites (MPO, données inédites).

Lac Sainte-Claire : Des fouille-roches gris ont été recueillis dans le lac Sainte-Claire dès 1980. Les échantillonnages ciblés menés dans les années 2000 (2004-2005 et 2007-2010) n'ont pas permis de détecter l'espèce, mais un individu a été capturé en 2012 (MPO, données inédites). La collecte de 2012 est le seul enregistrement du fouille-roche gris dans cette localité depuis 1996.

Bassin occidental du lac Érié : Historiquement, le fouille-roche gris était présent à la plage Holiday, à l'île Pelée et dans la région de la Pointe-Pelée. Les populations de Holiday Beach et de l'île Pelée pourraient être disparues du pays puisque l'espèce n'y a pas été détectée depuis 1997 et 1984, respectivement (COSEPAC, 2016). La dernière détection à la Pointe-Pelée remonte à 2010, lorsque 50 individus ont été capturés (COSEPAC, 2016).

Baie Rondeau : Le fouille-roche gris a été détecté pour la première fois dans la baie Rondeau en 1951-1953 (Bouvier et Mandrak, 2010), mais l'absence de détections répétées depuis quelques années avait fait croire qu'il avait disparu. Toutefois, en 2018, le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNFO) a capturé 27 individus (Lebaron *et al.*, sous presse).

Port Burwell : Les premières captures de fouille-roches gris ont eu lieu près de Port Burwell en 1950 et 1951. Aucun individu n'a été observé par la suite jusqu'à ce qu'un seul soit capturé en 2017 près de l'embouchure du ruisseau Big Otter (MPO, données inédites). Les captures récentes dans la baie Rondeau (2018) et à Port Burwell (2017) sont les seules occurrences documentées du fouille-roche gris dans le bassin central du lac Érié depuis 1953.

Port Dover : Le fouille-roche gris a été observé pour la dernière fois près de Port Dover en 1947 et il est présumé disparu.

Unité désignable du lac Ontario (UD2)

Dans l'UD2, des fouille-roches gris ont été pêchés dans la rivière Trent (de Glen Ross à la ville de Trenton), le réseau hydrographique de la rivière Moira (y compris ses affluents, les rivières Skootamatta et Black) et la rivière Salmon (de Kingsford à Shannonville) (figure 3). La seule disparition possible dans l'UD2 s'est produite dans un ruisseau nom nommé près du lac Moira (COSEPAC, 2016). Voir les captures récentes du fouille-roche gris dans l'UD2 à l'annexe.

État actuel – Unité désignable du lac Ontario (UD2; bassin hydrographique de la baie de Quinte).

Rivière Trent : Le fouille-roche gris a été détecté pour la première fois dans la rivière Trent en 1976. Le MRNFO cible et capture régulièrement l'espèce dans le cadre de ses relevés de recherche depuis 2001. De 2012 à 2018, 1 592 individus ont été pêchés lors des relevés ciblés du MRNFO (S. Reid, MPO, données inédites).

Rivière Salmon : La première détection du fouille-roche gris dans la rivière Salmon a eu lieu en 2003, comme l'indiquent Reid *et al.* (2005). La dernière détection connue du fouille-roche gris dans la rivière Salmon remonte à 2014, avec la capture de 30 individus (S. Reid, MPO, données inédites).

Réseau hydrographique de la rivière Moira : Le fouille-roche gris a été détecté pour la première fois dans le réseau hydrographique de la rivière Moira (rivières Moira, Skootomatta et Black) dès 1948, lorsque deux individus ont été recueillis dans un ruisseau non nommé près du lac Moira. Des fouille-roches gris ont été capturés aussi récemment qu'en 2014 (MPO, données inédites). L'échantillonnage de la rivière Moira en 2013 a permis de capturer 25 individus (Reid et Haxton, 2017).

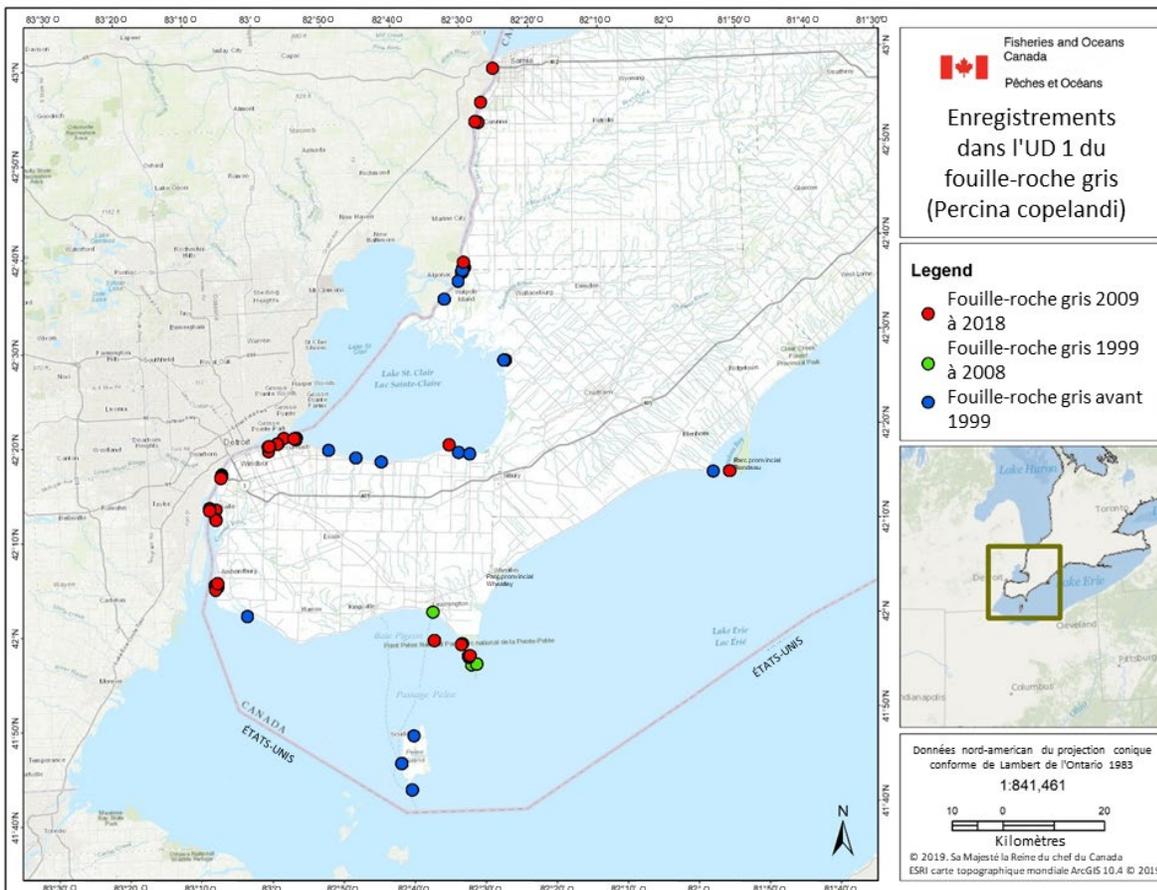


Figure 1. Aire de répartition du fouille-roche gris dans le bassin occidental du lac Érié et le corridor Huron-Érié (unité désignable du lac Érié – UD1).

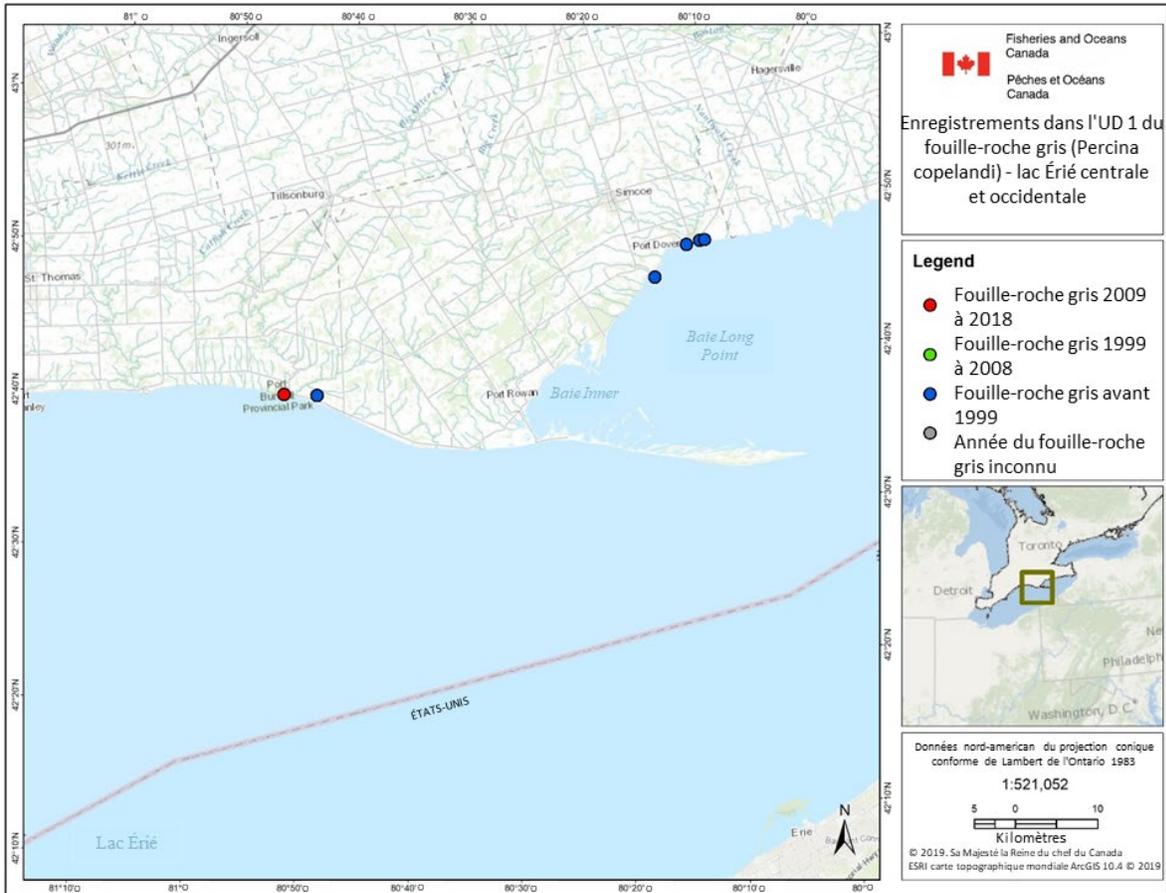


Figure 2. Aire de répartition du fouille-roche gris dans les bassins central et oriental du lac Érié (unité désignable du lac Érié – UD1).

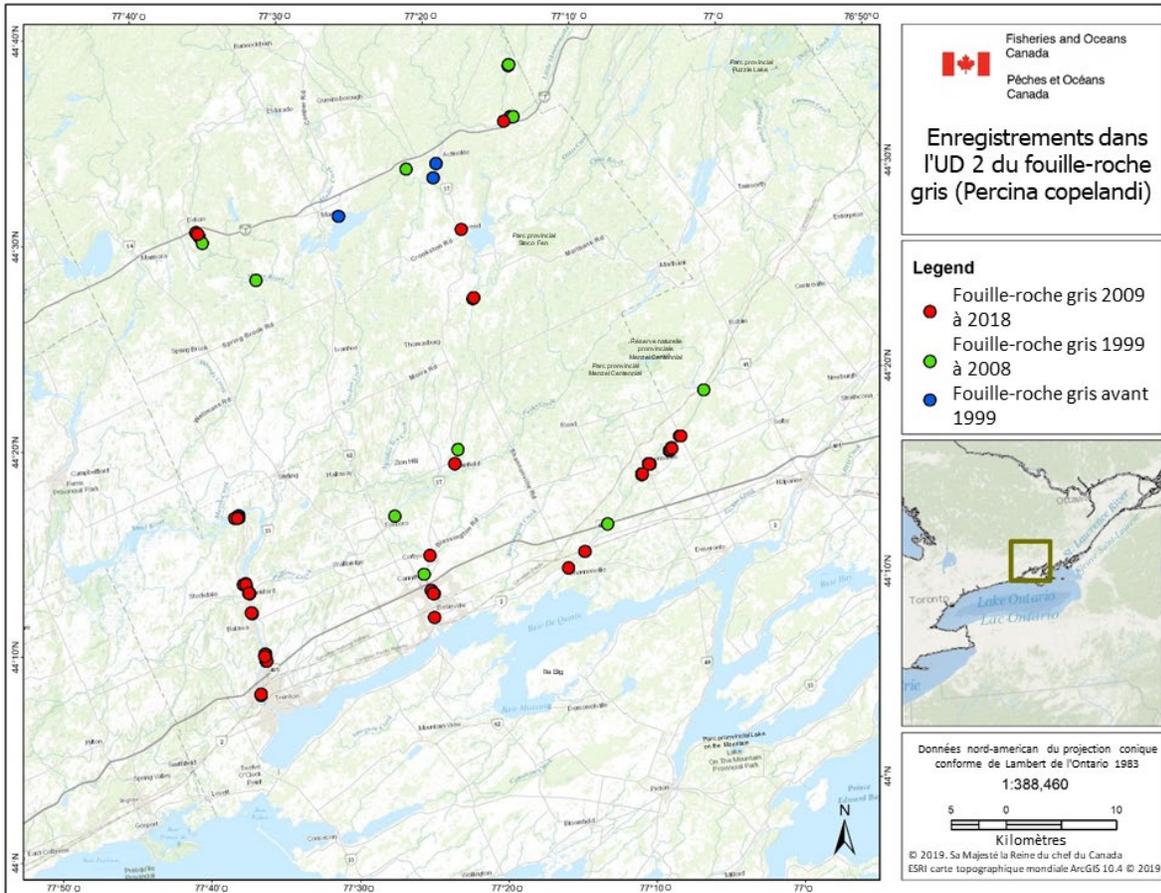


Figure 3. Aire de répartition du fouille-roche gris dans l'unité désignable du lac Ontario (UD2).

ÉVALUATION DE LA POPULATION

Pour évaluer l'état des populations de fouille-roche gris (UD 1 et 2), on a classé chacune d'elles en fonction de son abondance (indice de l'abondance relative) et de sa trajectoire (trajectoire de la population; tableau 1).

L'indice de l'abondance relative attribué aux populations était soit « disparue du pays », « faible », « moyenne », « élevée » ou « inconnue » d'après l'échantillonnage effectué depuis l'EPR de 2010 (c.-à-d. à partir de 2010). Les paramètres d'échantillonnage pris en compte étaient l'effort d'échantillonnage et l'engin utilisé, la superficie échantillonnée et le fait que l'étude ciblait ou non le fouille-roche gris. On a ensuite pris en compte le nombre d'individus capturés au cours de chaque période d'échantillonnage pour attribuer l'indice de l'abondance relative. L'indice de l'abondance relative est un paramètre relatif parce que les valeurs attribuées à chaque population sont relatives par rapport à la population la plus abondante. Dans le cas du fouille-roche gris, l'indice de l'abondance relative de toutes les populations a été attribué par rapport à la population de la rivière Trent. Les données sur les prises des populations échantillonnées à l'aide de différents types d'engins de pêche ont été présumées comparables lors de l'attribution de l'indice de l'abondance relative.

On a évalué la trajectoire de la population en fonction des catégories suivantes : en déclin, stable, en augmentation ou inconnue, pour chaque population et d'après les meilleures connaissances disponibles sur la trajectoire actuelle de la population. Le nombre d'individus capturés au fil du temps pour chaque population a été pris en compte. Les tendances temporelles ont été classées selon les catégories suivantes : en augmentation (augmentation de l'abondance dans le temps), en déclin (diminution de l'abondance dans le temps) et stable (absence de changement de l'abondance dans le temps). Dans les cas où l'on ne disposait pas d'information suffisante pour étayer une trajectoire, la trajectoire de la population a été classée comme étant inconnue.

Les valeurs de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population ont ensuite été combinées dans la matrice de l'état de la population (tableau 2) pour déterminer l'état de chaque population. Chaque état de la population est ensuite classé comme mauvais, passable, bon, inconnu ou sans objet (tableau 3). La certitude associée à l'état de chaque population reflète le niveau de certitude le moins élevé associé à l'un des paramètres initiaux (indice de l'abondance relative ou trajectoire de la population).

Tableau 1. Indice de l'abondance relative et trajectoire des populations de fouille-roche gris (UD 1 et 2) en Ontario. La certitude a été définie comme suit : 1 = analyse quantitative; 2 = CPUE ou échantillonnage normalisé; 3 = opinion d'expert.

Population	Indice de l'abondance relative	Certitude	Trajectoire de la population	Certitude
Lac Érié (UD1)				
• Bassin occidental du lac Érié : Île Pelée, Pointe-Pelée, plage Holiday	Inconnue	3	Inconnue	3
• Bassin central/oriental du lac Érié : Port Dover, Port Burwell, baie Rondeau	Faible	3	Inconnue	3
• Rivière Détroit	Moyenne	3	Inconnue	3
• Rivière Sainte-Claire	Moyenne	3	Inconnue	3
• Lac Sainte-Claire	Faible	3	Inconnue	3
Lac Ontario (UD2)				
	Élevée	2	En déclin	2

Population	Indice de l'abondance relative	Certitude	Trajectoire de la population	Certitude
• Rivière Trent				
• Rivière Salmon	Élevée	2	Stable	2
• Réseau hydrographique de la rivière Moira : rivières Moira, Skootamatta et Black	Élevée	2	Stable	2

Tableau 2. La matrice de l'état de la population combine les classements de l'indice de l'abondance relative et de la trajectoire de la population pour établir l'état des populations de fouille-roche gris en Ontario. L'état de la population qui en résulte a été classé dans les catégories suivantes : disparue, mauvais, passable, bon ou inconnu.

		Trajectoire de la population			
		En augmentation	Stable	En déclin	Inconnue
Abondance relative	Faible	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Moyenne	Passable	Passable	Mauvais	Mauvais
	Élevée	Bon	Bon	Passable	Passable
	Inconnue	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
	Disparue	Disparue	Disparue	Disparue	Disparue

Tableau 3. État des populations de fouille-roche gris (UD 1 et 2) en Ontario, d'après l'indice de l'abondance relative et la trajectoire des populations. La certitude associée à l'état de chaque population reflète le niveau de certitude le moins élevé associé à l'un des paramètres initiaux (indice de l'abondance relative ou trajectoire de la population).

Population	État de la population	Certitude
UNITÉ DÉSIGNABLE 1		
Bassin occidental du lac Érié : île Pelée, Pointe-Pelée, Holiday Beach	Inconnu	3
Bassin central/oriental du lac Érié : Port Dover, Port Burwell, baie Rondeau	Mauvais	3
Rivière Détroit	Mauvais	3
Rivière Sainte-Claire	Mauvais	3
Lac Sainte-Claire	Mauvais	3
UNITÉ DÉSIGNABLE 2		
Rivière Trent	Passable	2
Rivière Salmon	Bon	2
Réseau hydrographique de la rivière Moira : rivières Moira, Skootamatta et Black	Bon	2

BESOINS EN MATIÈRE D'HABITAT ET DE RÉSIDENCE

Élément 4 : Décrire les propriétés de l'habitat nécessaires à l'accomplissement de tous les stades biologiques du fouille-roche gris. Décrire les fonctions, les caractéristiques et les attributs de l'habitat et quantifier la variation des fonctions biologiques qu'assurent les composantes de l'habitat selon l'état ou l'étendue de l'habitat, y compris les limites de la capacité biotique, le cas échéant.

Le fouille-roche gris adulte habite des rivières ou des voies interlacustres de petite à grande taille et à courant modéré, et des zones près du rivage des lacs avec des plages de gravier ou de sable grossier (Bouvier et Mandrak, 2010). Les populations du lac Ontario (UD2) sont des populations fluviales confinées à des affluents de l'est du lac Ontario; celles du lac Érié (UD1) sont principalement lacustres et dépendent de l'habitat des plages infratidales de grands lacs, mais également fluviales et occupent les eaux des voies interlacustres. Dans les deux UD, le fouille-roche gris se trouve dans divers habitats, notamment des plages de sable grossier, des radiers, des hauts-fonds et des fosses (Reid *et al.* 2005, Bouvier et Mandrak 2010). Les substrats grossiers, comme les galets et le gravier, sont courants dans les zones occupées par le fouille-roche gris, surtout dans les rivières (Reid *et al.*, 2005, Reid *et al.*, 2016). Les adultes utilisent rarement les particules fines comme le limon et les matières organiques. Une grande partie de l'information sur l'habitat du fouille-roche gris est fondée des adultes recueillis pendant les mois d'été. On en connaît très peu sur l'utilisation de l'habitat par les juvéniles et sur les caractéristiques de l'habitat utilisées par le fouille-roche gris pendant l'hiver (COSEPAC, 2016).

On pense que le fouille-roche gris migre sur de courtes distances pour accéder aux frayères sur les hauts-fonds et dans les radiers (Winn, 1953). Le frai a lieu en juin en Ontario, dans des zones de substrat grossier dominé par les galets et le gravier; toutefois, elle a également été observée près de roches plus grosses (Lane *et al.* 1989, Bouvier et Mandrak 2010, Reid *et al.* 2016). La température de l'eau pendant le frai variait de 14 à 26 °C en Ontario et au Québec (Comtois *et al.*, 2004; Reid, 2004). Dans la rivière Trent, le fouille-roche gris était associé à des profondeurs de 0,1 à 0,4 m et les températures de l'eau variaient de 19 à 27 °C (Reid *et al.*, 2016) pendant la période de frai.

FONCTIONS, CARACTÉRISTIQUES ET ATTRIBUTS

Les fonctions, caractéristiques et attributs essentiels associés à l'habitat du fouille-roche gris ont été décrits afin de guider la désignation de l'habitat essentiel de l'espèce (tableau 4). Une fonction correspondant à un besoin biologique du fouille-roche gris (p. ex. frai, nurserie) a été attribuée à l'habitat requis pour chaque stade biologique. Outre la fonction de l'habitat, on a attribué une caractéristique à chaque stade biologique, considérée comme étant la composante structurelle de l'habitat qui est nécessaire pour l'accomplissement de la fonction et pour la survie ou le rétablissement de l'espèce. Des attributs de l'habitat, qui décrivent de quelle façon les caractéristiques soutiennent la fonction à chacun des stades biologiques, sont aussi indiqués. Les attributs optimaux de l'habitat tirés de la documentation et associés à chaque stade biologique ont été combinés avec les attributs de l'habitat dérivés des enregistrements actuels pour montrer l'éventail des attributs de l'habitat où l'on peut trouver des fouille-roches gris (voir le tableau 4 et ses références).

Tableau 4. Résumé des fonctions, des caractéristiques et des attributs essentiels pour chaque stade biologique du fouille-roche gris. On a combiné les attributs de l'habitat tirés de la documentation publiée et ceux mesurés durant les relevés récents du fouille-roche gris afin de pouvoir dériver les attributs de l'habitat nécessaires pour délimiter l'habitat essentiel (voir la description détaillée des catégories dans le texte).

Stade biologique	Fonction	Caractéristiques	Attributs de l'habitat		
			Documentation scientifique	Enregistrements actuels	Aux fins de désignation de l'habitat essentiel
Du frai à l'éclosion	Frai Couvert Nurserie	Habitats de radiers et de hauts-fonds	<ul style="list-style-type: none"> Le frai a été observée à des températures comprises entre 14 et 26 °C (Comtois <i>et al.</i>, 2004; Reid, 2004) Frai sur des hauts-fonds de gravier dans les lacs du Michigan (Winn, 1953), mais aussi près de grosses roches (Lane <i>et al.</i>, 1996a) 	<ul style="list-style-type: none"> Le frai a lieu de mai à la mi-juillet dans la rivière Trent (MPO, 2016) Des vitesses du courant de 0,46 m/s (fourchette : 0 – 1,0), des profondeurs moyennes de 0,49 m (fourchette : 0,23 – 0,77) et un substrat grossier (21 % gravier, 64 % galets) ont été observés dans les zones abritant des femelles gravides dans la rivière Trent (Reid, 2004; Reid <i>et al.</i>, 2016) 	<p>Pour l'UD1 (populations lacustres)</p> <ul style="list-style-type: none"> Plages de sable grossier – gravier fin <p>Pour l'UD2</p> <ul style="list-style-type: none"> Radiers et hauts-fonds à débit modéré Substrats de galets et de gravier Connu à des profondeurs < 1 m Vitesse du débit 0 – 1 m/s

Stade biologique	Fonction	Caractéristiques	Attributs de l'habitat		
			Documentation scientifique	Enregistrements actuels	Aux fins de désignation de l'habitat essentiel
Jeunes de l'année/juveniles (de l'âge 1 à la maturité sexuelle)	Alimentation Couvert Nurserie Refuge hivernal	Radiers, hauts-fonds, fosses	<ul style="list-style-type: none"> • Forte association avec le gravier et le sable et association modérée avec les substrats de limon (Lane <i>et al.</i>, 1996b) • Profondeur comprise entre 0 et 5+ m (Lane <i>et al.</i>, 1996b). • Les juvéniles (poissons d'une LT < 35 mm) utilisaient probablement des plages de sable grossier – gravier fin à la Pointe-Pelée (inférence tirée de Reid et Mandrak, 2008) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconnu
Adultes	Alimentation Couvert	Radiers, hauts-fonds, plages de sable grossier, fosses	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les affluents du lac Ontario, profondeur moyenne = 0,35 m, largeur moyenne = 21,3m, vitesse moyenne = 0,34 m/s, conductivité moyenne = 239,2, taille médiane des particules = 123 mm (Reid <i>et al.</i>, 2005) 	<p>Pour l'UD1 (populations fluviales)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substrat moyen (pourcentage de la composition du site) comme suit : 32 % de sable, 32 % d'argile, 20 % de limon, 7 % de gravier, 5 % de roches, 4 % de matières organiques (n=20; MPO, données inédites) • \bar{x} OD = 9,99 mg/L \bar{x} température de l'eau = 18,1 °C \bar{x} turbidité = 5,43 utn \bar{x} profondeur du cours d'eau = 4,1 m (1,7 à 5,3 m) \bar{x} vitesse du courant = 0,22 m/s <ul style="list-style-type: none"> ○ n = 30; MPO, données inédites) <p>Pour l'UD2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vitesse moyenne de l'eau de 0,32 m/s dans la rivière Trent (Reid, 2019) 	<p>Pour l'UD1 (populations lacustres)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plages de sable grossier – gravier fin <p>Pour les populations fluviales de l'UD1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connu à des profondeurs de moins de 6 m • Vitesse du courant variant entre 0,03 et 0,57 m/s (MPO, données inédites) <p>Pour l'UD2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiers et hauts-fonds d'une profondeur inférieure à 1 m et d'un

Stade biologique	Fonction	Caractéristiques	Attributs de l'habitat		
			Documentation scientifique	Enregistrements actuels	Aux fins de désignation de l'habitat essentiel
				<ul style="list-style-type: none"> • Profondeur moyenne de 0,42 m dans la rivière Trent (Reid, 2019) • Rapiers s'écoulant dans des habitats de fosse profonde ou de rapides (Reid <i>et al.</i>, 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • débit inférieur à 1 m/s • Sable grossier, gravier et galets
Adultes	Refuge hivernal	Plages de sable grossier, fosses	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun disponible 	Inconnu

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS LIÉS À LA SURVIE ET AU RÉTABLISSEMENT

Élément 8 : Évaluer et classer par ordre d'importance les menaces à la survie et au rétablissement du fouille-roche gris.

CATÉGORIES DE MENACES

L'évaluation des menaces repose sur les catégories de menaces définies par Bouvier et Mandrak (2010) et par le COSEPAC (2016). Lorsque de nouveaux renseignements sur les menaces ultérieurs à Bouvier et Mandrak (2010) étaient disponibles, ils ont été intégrés à l'évaluation actuelle des menaces; autrement, on a repris les cotes des menaces figurant dans l'évaluation du potentiel de rétablissement de 2010. D'après l'analyse de la documentation récente, de nouveaux renseignements n'étaient disponibles que pour les modifications du débit, les espèces exotiques et les prises accessoires en ce qui a trait aux impacts sur le fouille-roche gris ou son habitat.

Diverses menaces ont une incidence négative sur le fouille-roche gris dans toute son aire de répartition. Les plus grandes menaces pesant sur la survie et la persistance du fouille-roche gris (UD 1 et 2) sont liées à l'altération de l'habitat et aux espèces envahissantes. Les menaces importantes pour l'habitat sont la dégradation causée par la charge sédimentaire, les contaminants, la charge en nutriments, les modifications du rivage, les régimes d'écoulement modifiés et les obstacles aux déplacements. Les espèces aquatiques envahissantes, en particulier le gobie à taches noires, constituent une menace importante pour le fouille-roche gris en raison de la concurrence pour les ressources alimentaires. Les prises accessoires peuvent entraîner la mortalité directe du fouille-roche gris, mais on ne pense pas qu'elles représentent une source importante de mortalité. Ces menaces peuvent être amplifiées par les effets des changements climatiques, qui devraient faire augmenter la température de l'eau et de l'air, faire baisser les niveaux d'eau, raccourcir la durée de la couverture de glace, accroître la fréquence des événements météorologiques extrêmes, modifier la dynamique des agents pathogènes et des maladies, et déplacer la dynamique prédateur-proie; toutes ces conséquences peuvent avoir des répercussions négatives sur les poissons indigènes (Lemmen et Warren, 2004). Le fouille-roche gris, une espèce qui fraie dans un habitat de radiers ou de rapides peu profonds, peut être particulièrement vulnérable aux changements des niveaux d'eau. La comparaison des menaces entre les UD révèle d'importantes distinctions. Les régimes de débit modifiés et les obstacles aux déplacements sont plus importants dans l'UD2, en raison des nombreux obstacles artificiels et barrages qui gênent les populations des rivières Trent et Moira. De plus, le gobie à taches noires ne touche pas encore chaque population de l'UD2, tandis que toutes les populations de l'UD1 en subissent les effets négatifs depuis vingt ans.

Turbidité et charge sédimentaire

La turbidité et la charge sédimentaire touchent les deux UD, mais ont des effets différents sur les populations lacustres et fluviales. Par exemple, l'aménagement de brise-lames, de quais et de jetées dans les milieux lacustres a mené à l'artificialisation des rives dans de nombreuses régions, provoquant des changements dans l'habitat en raison de l'augmentation du dépôt de sédiments fins. Dans les populations riveraines, la turbidité et la charge sédimentaire peuvent résulter de plusieurs formes de modifications de la couverture terrestre, notamment l'activité agricole et l'urbanisation. Une augmentation des sédiments peut étouffer les œufs pondus dans les habitats de gravier et de galets, réduire la disponibilité des proies benthiques et réduire l'oxygène dissous dans la zone benthique (Berkman et Rabeni, 1987; COSEPAC, 2009). Une augmentation de la sédimentation s'est produite à de nombreux endroits où le fouille-roche gris

était présent autrefois (Phelps et Francis, 2002). Il n'existe aucune étude causale sur les effets de la turbidité portant sur les populations canadiennes. Toutefois, deux études menées aux États-Unis ont établi une corrélation entre les déclinis du fouille-roche gris et l'augmentation de la turbidité (Trautman, 1981; Berkman et Rabeni, 1987).

Contaminants et substances toxiques

On présume que le fouille-roche gris est intolérant à la pollution, mais peu de recherches ont été menées sur les effets des contaminants. Dans l'UD1, l'espèce occupe deux secteurs préoccupants des Grands Lacs (SP; rivière Détroit et rivière Sainte-Claire) où l'on sait que les niveaux élevés de substances toxiques ont une incidence sur les espèces aquatiques (ECCC, 2017). Par exemple, le ratio des dommages à l'ADN dans les cellules d'autres poissons benthiques de la rivière Détroit (barbotte brune [*Ameiurus nebulosus*] et carpe commune [*Cyprinus carpio*]) était plus de deux fois supérieur à celui observé chez les poissons des régions plus saines des Grands Lacs, peut-être en raison des concentrations élevées de HAP et de BPC dans les sédiments (Green *et al.*, 2010). Les substances toxiques sont également préoccupantes pour les populations de l'UD2 puisque tous les emplacements se trouvent dans le secteur préoccupant de la baie de Quinte, où des charges élevées en BPC et en dioxines ont été observées chez les poissons près de l'exutoire des rivières Trent et Moira (Simmons *et al.*, 2014).

Charge en nutriments

La dégradation de l'habitat du fouille-roche gris peut découler de la charge en nutriments (nitrates et phosphore) provoquée par l'urbanisation et les pratiques agricoles. La charge en nutriments peut résulter de rejets d'engrais dans un plan d'eau, de l'apport de nutriments provenant d'usines de traitement des eaux usées, et du ruissellement de nutriments à partir de tas de fumier. L'augmentation des niveaux de nutriments peut par la suite mener à la prolifération d'algues et, de ce fait, à la diminution des niveaux d'oxygène dissous. L'eutrophisation a été relevée comme un enjeu important dans certaines zones occupées par des populations dans l'UD1, comme la rive sud du lac Sainte-Claire, la rivière Détroit, la baie Rondeau et la Pointe Pelée (EREE, 2008). De même, les grandes proliférations d'algues nuisibles ont augmenté dans le lac Érié en raison de la charge en nutriments, ce qui a entraîné une augmentation de la biomasse phytoplanctonique et de l'hypoxie depuis le milieu des années 1990 (Scavia *et al.*, 2014, Watson *et al.*, 2016). Les effets de l'hypoxie causée par les nutriments peuvent être importants sur le plan écologique, comme on l'a observé sur la rive nord du lac Érié en 2012, lorsque la charge en nutriments et l'hypoxie subséquente ont entraîné une mortalité massive de poissons (Rao *et al.*, 2014). Cette menace est moins préoccupante pour l'UD2; cependant, des zones urbaines et des activités agricoles, qui peuvent entraîner une charge, se trouvent à proximité des zones occupées par le fouille-roche gris.

Modifications du rivage

La modification des rives de l'habitat du fouille-roche gris a été jugée plus importante pour les populations lacustres que pour les populations fluviales (COSEPAC, 2016), et est donc plus préoccupante pour les populations de l'UD1. Les modifications du rivage peuvent comprendre la création de quais, de jetées, de marinas, de brise-lames et d'épis, qui entraînent toutes l'artificialisation des berges (Reid et Mandrak, 2008). Elle peut également avoir une incidence sur le transport des sédiments, entraînant une réduction de l'habitat dans certaines zones. Par exemple, la création de deux jetées à Port Burwell et à Port Dover a provoqué un important dépôt de sédiments qui a rendu l'habitat environnant impropre au fouille-roche gris (Reid et Mandrak, 2008). Outre l'artificialisation des berges sur la rive nord du lac Érié, le remplissage et

le dragage effectués pour faciliter la navigation ont grandement modifié les rivières Détroit et Sainte-Claire (Moulton et Thieme, 2009).

Modification des régimes d'écoulement

Les populations riveraines du fouille-roche gris ont besoin d'une vitesse du débit appropriée pour pouvoir frayer; le comportement de frai peut cesser lorsque le débit tombe en dessous d'un seuil critique (Winn, 1953). Dans l'UD2, le débit est modifié par les barrages construits sur les rivières Trent et Moira dans l'aire de répartition du fouille-roche gris (Reid *et al.*, 2005). Dans la rivière Trent, plusieurs barrages régulent le débit pour faciliter la navigation, assurer la sécurité publique et lutter contre les inondations (Reid *et al.*, 2016). La modification de l'écoulement induite par les barrages a entraîné une réduction du débit (ou la perte totale d'eau) dans l'habitat essentiel du fouille-roche gris lors d'événements d'assèchement antérieurs, dont l'un a également provoqué l'échouement de plusieurs fouille-roches gris (COSEPAC, 2016; Reid *et al.*, 2016). Reid *et al.* (2016) ont étudié l'altération du débit dans toute la rivière Trent et constaté que le débit influence la disponibilité des habitats de radiers et de hauts-fonds où vit le fouille-roche gris. Les résultats de l'étude ont indiqué que le débit optimal différerait d'un site à l'autre selon la morphologie de la rivière (Reid *et al.*, 2016). Le débit optimal visé diffère donc selon les zones de la rivière Trent, afin d'assurer un débit adéquat dans les habitats de frai, particulièrement pendant la période de frai de juin (Reid *et al.*, 2016).

La modification des régimes de débit est moins préoccupante pour l'UD1 que pour l'UD2. Les régimes de débit des rivières Détroit et Sainte-Claire ont été considérablement modifiés depuis la fin des années 1800 par le dragage à grande échelle et le retrait des déblais (Moulton et Thieme, 2009; Bennion et Manny, 2011). Le dragage d'entretien aux fins de la navigation continue d'être effectué chaque année. Bien que les répercussions directes du dragage d'entretien sur les espèces de poissons en péril soient généralement faibles (Barnucz *et al.*, 2015), les effets indirects causés par la modification des régimes d'écoulement pourraient avoir une incidence négative sur le fouille-roche gris.

Obstacles aux déplacements

Les barrages peuvent avoir une incidence sur les poissons en modifiant le débit de l'eau et la disponibilité des proies. Ils peuvent aussi réduire la diversité globale des espèces (Haas *et al.*, 2010, Freedman, 2010, Freedman *et al.*, 2014). Le principal impact des barrages sur la plupart des espèces est la perturbation du comportement migratoire, qui peut restreindre l'accès aux zones optimales de reproduction, de quête de nourriture, de croissance ou de couvert. On trouve des obstacles au déplacement dans l'ensemble de l'UD2, notamment plusieurs barrages sur la rivière Trent, dans les zones occupées par le fouille-roche gris. Ces obstacles ont entraîné la fragmentation des populations de fouille-roche gris dans toute la rivière Trent (Reid *et al.*, 2016). Le réseau hydrographique de la rivière Moira compte également plusieurs barrages, qui peuvent avoir contribué à la réduction de l'aire de répartition du fouille-roche gris dans ce réseau (Reid *et al.*, 2005). Les obstacles qui empêchent le fouille-roche gris d'accéder à un habitat de frai convenable peuvent avoir une incidence négative sur le succès de le frai chez cette espèce (Phelps et Francis, 2002). Tout obstacle au déplacement, qu'il soit naturel ou artificiel, peut avoir une incidence sur le fouille-roche gris, car on pense que les individus migrent de façon saisonnière vers différents habitats (Branson, 1967; Cooper, 1983). Il n'y a pas d'obstacles connus au déplacement pour l'UD1.

Espèces exotiques et maladies

Le gobie à taches noires, une petite espèce de poisson benthique originaire de la région pontocaspienne, en Europe, est omniprésent dans une grande partie de l'aire de répartition

canadienne du fouille-roche gris et a contribué au déclin d'autres poissons benthiques de petite taille dans le bassin des Grands Lacs (French et Jude, 2001; Janssen et Jude, 2001). Le gobie à taches noires peut avoir des effets négatifs sur les poissons benthiques indigènes en raison de la concurrence pour les ressources alimentaires, de la prédation, de son comportement agressif et de l'interférence dans le frai (Corkum *et al.*, 2004; Reid et Mandrak, 2008). Le chevauchement du régime alimentaire est également une possibilité, car le gobie à taches noires se nourrit dans la rivière Trent de plusieurs espèces d'invertébrés qui sont des proies importantes du fouille-roche gris (Reid, 2019). Les diptères et les éphémères sont également d'importantes proies connues du fouille-roche gris et du gobie à taches noires (Reid et Mandrak, 2008). Compte tenu du chevauchement de l'habitat et du régime alimentaire, Reid (2019) a supposé que le gobie à taches noires pourrait faire concurrence au fouille-roche gris pour les ressources écologiques de la rivière Trent. D'autres recherches sont nécessaires pour mieux comprendre les effets, directs et indirects, que le gobie à taches noires peut avoir sur le fouille-roche gris en Ontario. Le gobie à taches noires est prévalent dans l'ensemble de l'UD1, alors que dans l'UD2, il n'est présent que dans la rivière Trent. C'est pour les populations de l'UD1 que le gobie à taches noires est le plus préoccupant.

Prises accessoires

Il est illégal d'utiliser le fouille-roche gris comme poisson-appât en Ontario (MRNFO, 2018). Toutefois, comme dans la plupart des pêches, les pêcheurs à la ligne et les pêcheurs commerciaux peuvent capturer l'espèce de façon accidentelle lors de la récolte des poissons-appâts. La probabilité de prise accessoire dépend de la répartition et de l'intensité de la récolte de poissons-appâts par rapport à la répartition et à l'abondance du fouille-roche gris.

On ne sait pas actuellement l'ampleur des prises accessoires de fouille-roche gris pendant la récolte des appâts par les pêcheurs à la ligne, mais on a estimé celles de la pêche commerciale (Drake et Mandrak, 2014a). La récolte commerciale a lieu dans les affluents des Grands Lacs et dans les zones à proximité des rivages du lac Érié. Drake et Mandrak (2014a) ont estimé les relations entre les prises accessoires et l'effort de pêche d'après la capturabilité propre à chaque espèce et la présence simultanée de poissons ciblés et non ciblés dans les zones près du rivage du lac Érié. Selon un modèle de récolte générale, la probabilité médiane de prise accessoire pour le fouille-roche gris était de $p = 0,0042$, ce qui signifie que 240 événements de récolte seraient nécessaires pour qu'un seul événement mène à la capture accidentelle d'un fouille-roche gris pendant la récolte d'espèces de poissons-appâts ciblées dans le lac Érié (Drake et Mandrak, 2014a). Compte tenu de la rareté de l'espèce, la probabilité qu'un individu rencontre un pêcheur à la ligne est probablement aussi faible, mais elle n'a pas été quantifiée (Drake et Mandrak, 2014b). Lors d'une vaste enquête menée auprès de détaillants de poissons-appâts dans le sud de l'Ontario, le fouille-roche gris n'a pas été détecté et les dards en général représentaient une faible proportion des prises totales (Drake et Mandrak, 2014b). Dans l'ensemble, ces résultats montrent que la probabilité de prise accessoire et de transfert dans l'ensemble de la filière du fouille-roche gris est faible pour les deux UD.

ÉVALUATION DES MENACES

Pour évaluer le niveau de menace qui pèse sur les populations de fouille-roche gris dans les UD 1 et 2, on a classé chaque menace en fonction de sa probabilité de réalisation (PR), de son niveau de répercussions (NR) et de la certitude causale (CC), population par population, selon la méthode décrite dans les lignes directrices du MPO de 2014. La probabilité d'occurrence a été attribuée comme étant connue, probable, peu probable, faible ou inconnue, et le niveau d'impact a été attribué comme étant extrême, élevé, moyen, faible ou inconnu (tableau 5). La certitude associée à chaque menace a été évaluée et classée comme suit : 1 = très élevée, 2 =

élevée, 3 = moyen, 4 = faible, 5 = très faible. La réalisation de la menace au niveau de la population (RP), la fréquence de la menace au niveau de la population (FP) et l'étendue de la menace au niveau de la population (EP) ont également été évaluées et un état a été attribué en fonction des définitions énoncées dans le tableau 5 (tableau 6a; tableau 6b; tableau 7; MPO, 2014). La probabilité de réalisation et le niveau des répercussions pour chaque population ont par la suite été combinés dans la matrice des menaces et des risques (tableau 8), ce qui a donné le risque de la menace pour de la population (RMP, tableau 9; tableau 10). L'évaluation des menaces à l'échelle de l'UD dans le tableau 11 est une synthèse des menaces au niveau de la population déterminées dans les tableaux 9 et 10.

Tableau 5. Définition et termes utilisés pour décrire la probabilité de réalisation (PR), le niveau des répercussions (NR), la certitude causale (CC), la réalisation de la menace au niveau de la population (RP), la fréquence de la menace au niveau de la population (FP) et l'étendue de la menace à l'échelle de la population (EP). Information tirée du document du MPO (2014).

Terme	Définition
Probabilité de réalisation (PR)	
Connue ou très probable (C)	Cette menace a été observée dans 91 % à 100 % des cas. Il y a de 51 à 90 % de chance que cette menace se réalise, maintenant ou à l'avenir.
Probable (P)	Il y a de 11 à 50 % de chance que cette menace se réalise, maintenant ou à l'avenir.
Peu probable (PP)	Il y a de 1 à 10 % de chance ou moins que cette menace se réalise, maintenant ou à l'avenir.
Faible (F)	Il n'y a pas de données ni de connaissances préalables sur la réalisation de cette menace, maintenant ou à l'avenir.
Inconnue (I)	
Niveau de répercussions (NR)	
Extrême (EX)	Déclin important de la population (p. ex. 71 à 100 %) et possibilité de disparition.
Élevé (EL)	Perte importante de population (de 31 à 70 %) ou menace <u>compromettant</u> la survie ou le rétablissement de la population.
Moyen (M)	Perte modérée de population (de 11 à 30 %) ou menace <u>susceptible de compromettre</u> la survie ou le rétablissement de la population.
Faible (F)	Peu de changements dans la population (de 1 à 10 %) ou menace <u>peu susceptible de compromettre</u> la survie ou le rétablissement de la population.
Inconnu (I)	Aucune connaissance, documentation ou donnée antérieure pour orienter l'évaluation de la gravité de la menace pour la population.
Certitude causale (CC)	
Très élevée (1)	Des preuves très solides indiquent que la menace se réalise et l'ampleur des répercussions sur la population peut être quantifiée.
Élevée (2)	Des preuves concluantes établissent un lien de cause à effet entre la menace et les déclin de la population ou le danger pour sa survie ou son rétablissement.
Moyenne (3)	Certaines preuves établissent un lien de cause à effet entre la menace et les déclin de la population ou le danger pour sa survie ou son rétablissement.
Faible (4)	Il y a des preuves limitées soutenant un lien théorique entre la menace et les déclin de la population ou le danger pour sa survie ou son rétablissement.
Très faible (5)	Il y a un lien plausible entre la menace et les déclin de la population ou le danger pour sa survie ou son rétablissement, mais aucune preuve pour l'étayer.
Réalisation de la menace au niveau de la population (RP)	
Passée (P)	Une menace dont on sait qu'elle a été présente par le passé et qu'elle a eu une incidence négative sur la population.

Actuelle (AC)	Une menace qui existe actuellement et qui a une incidence négative sur la population.
Anticipée (AN)	Une menace qui devrait survenir dans l'avenir et qui aura une incidence négative sur la population.

Fréquence de la menace au niveau de la population (FP)

Unique (U)	La menace se réalise une fois.
Récurrente (R)	La menace se réalise périodiquement ou à répétition.
Continue (C)	La menace se réalise sans interruption.

Étendue de la menace à l'échelle de la population (EP)

Considérable (C)	De 71 à 100 % de la population est touchée par la menace.
Vaste (V)	De 31 à 70 % de la population est touchée par la menace.
Étroite (E)	De 11 à 30 % de la population est touchée par la menace.
Limitée (L)	De 1 à 10 % de la population est touchée par la menace.

Tableau 6a. Probabilité de réalisation de la menace (PR), niveau de répercussions (NR), certitude causale (CC), réalisation de la menace au niveau de la population (RP), fréquence de la menace au niveau de la population (FP) et étendue de la menace à l'échelle de la population (EP) pour les populations de fouille-roche gris de l'UD1 dans la rivière Détroit, la baie Rondeau et le bassin occidental du lac Érié (Pointe Pelée). Les cotes de menace proviennent du document du COSEPAC (2016). Les cellules grises indiquent que la menace ne s'applique pas à la population en raison de la nature du réseau aquatique dans lequel se trouve la population.

	Rivière Détroit							Bassin ouest du lac Érié (Pointe-Pelée)							Bassin central du lac Érié (baie Rondeau)						
	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf
Turbidité et charge sédimentaire	P	M	4	P,A C	R,C	C	-	P	M	4	P,A C	R,C	C	3	P	M	4	P,A C	R,C	C	-
Contaminants et substances toxiques	C	M	4	P,A C	R,C	C	-	I	I	4	P,A C	R,C	C	4	I	I	4	P,A C	R,C	C	-
Charge en nutriments	P	M	4	P,A C	R,C	C	-	P	M	4	P,A C	R,C	C		P	M	4	P,A C	R,C	C	-
Modifications du rivage	C	M	4	P	R	V	-	C	EL	3	P	R	V	4	C	EL	3	P	R	V	-
Modification des régimes d'écoulement	C	EL	4	P,A C	R,C	V	-														
Obstacles aux déplacements																					
Espèces exotiques et maladies	C	EL	3	AC	C	C	-	C	EL	3	AC	C	C	-	C	EL	3	AC	C	C	-
Prises accessoires	C	F	4	P,A C	R	L	-	C	F	4	P,A C	R	L	-	C	F	4	P,A C	R	L	-

Tableau 6b. Probabilité de réalisation de la menace (PR), niveau de répercussions (NR), certitude causale (CC), réalisation de la menace au niveau de la population (RP), fréquence de la menace au niveau de la population (FP) et étendue de la menace à l'échelle de la population (EP) pour les populations de fouille-roche gris de l'UD1 dans la rivière Sainte-Claire, le lac Sainte-Claire et le bassin central du lac Érié (près de Port Burwell). Les cotes de menace proviennent du document du COSEPAC (2016). Les cellules grises indiquent que la menace ne s'applique pas à la population en raison de la nature du réseau aquatique dans lequel se trouve la population.

	Bassin central du lac Érié (Port Burwell)							Rivière Sainte-Claire							Lac Sainte-Claire						
	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf	PR	NR	CC	RP	FP	EP	Réf
Turbidité et charge sédimentaire	P	M	4	P,AC	R,C	C	-	C	F	4	P,AC	R,C	C	-	C	M	4	P,AC	R,C	C	-
Contaminants et substances toxiques	I	I	4	P,AC	R,C	C	-	C	I	4	P,AC	R,C	C	-	C	F	4	P,AC	R,C	C	-
Charge en nutriments	P	M	4	P,AC	R,C	C	-	C	F	4	P,AC	R,C	C	-	C	F	4	P,AC	R,C	C	-
Modifications du rivage	C	EL	3	P	R	V	-	C	M	4	P	R	V	-	C	EL	4	P	R	V	-
Modification des régimes d'écoulement								C	F	4	P,AC	R,C	V	-	PP	EL	4	P,AC	R,C	V	-
Obstacles aux déplacements																					
Espèces exotiques et maladies	C	EL	3	AC	C	C	-	C	EL	3	AC	C	C	-	C	EL	3	AC	C	C	-
Prises accessoires	C	F	4	P,AC	R	L	-	C	F	4	P,AC	L	L	-	C	F	4	P,AC	R	L	-

Tableau 7. Probabilité de réalisation de la menace (PR), niveau de répercussions (NR), certitude causale (CC), réalisation de la menace au niveau de la population (RP), fréquence de la menace au niveau de la population (FP) et étendue de la menace à l'échelle de la population (EP) pour les populations de fouille-roche gris de l'UD2 en Ontario. Les cotes de menace proviennent du document du COSEPAC (2016).

	Rivière Moira							Rivière Salmon							Rivière Trent						
	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf
Turbidité et charge sédimentaire	PP	M	4	P,AC	R,C	C	1,2	PP	M	4	P,AC	R,C	C	-	PP	M	4	P,AC	R,C	C	-
Contaminants et substances toxiques	PP	M	4	P,AC	R,C	C	-	PP	F	4	P,AC	R,C	C	-	PP	F	4	P,AC	R,C	C	-
Charge en nutriments	PP	F	4	P,AC	R,C	C	8	PP	F	4	P,AC	R,C	C	-	PP	F	4	P,AC	R,C	C	-
Modifications du rivage	PP	F	4	P	R	E	-	PP	F	4	P	R	E	-	P	F	4	P	R	E	-

	Rivière Moira							Rivière Salmon							Rivière Trent						
	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf	LO	LI	CC	PTO	PTF	PTE	Réf
Modification des régimes d'écoulement	C	F	4	P,AC	R,C	V	-	C	F	4	P,AC	R,C	L	-	C	EL	4	P,AC	R,C	V	-
Obstacles aux déplacements	C	M	3	P,AC	C	E	-	C	F	3	P,AC	C	L	-	C	M	3	P,AC	C	V	-
Espèces exotiques et maladies	P	EL	3	AC	C	C	-	P	EL	3	AN	C	C	-	C	EL	3	AC	C	C	-
Prises accessoires	C	F	4	P,AC	R	L	-	C	F	4	P,AC	R	L	-	C	F	4	P,AC	R	L	-

Tableau 8. La matrice des niveaux de menace combine les classements de la probabilité d'occurrence et du niveau d'impact pour établir le niveau de la menace pour les populations de fouille-roche gris des UD 1 et 2 en Ontario. Le niveau de menace ainsi obtenu a été classé comme faible, moyen, élevé ou inconnu.

		Niveau d'impact				
		Faible	Moyen	Élevé	Extrême	Inconnu
Probabilité d'occurrence	Connue ou très probable	Faible	Moyen	Élevé	Élevé	Inconnu
	Probable	Faible	Moyen	Élevé	Élevé	Inconnu
	Peu probable	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Inconnu
	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Inconnu
	Inconnue	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu

Tableau 9. Évaluation du niveau de menace pour les populations de fouille-roche gris de l'UD 1 en Ontario, résultant d'une analyse de la probabilité de la menace et de l'impact de la menace. Le chiffre entre parenthèses est le niveau de certitude associé à l'impact de la menace (1 = très élevée; 2 = élevée; 3 = moyenne; 4 = faible; 5 = très faible).

Menace	UD1					
	Rivière Détroit	Bassin ouest du lac Érié (Pointe-Pelée)	Bassin central du lac Érié (baie Rondeau)	Bassin central du lac Érié (Port Burwell)	Rivière Sainte-Claire	Lac Sainte-Claire
Turbidité et charge sédimentaire	Moyen (4)	Moyen (4)	Moyen (4)	Moyen (4)	Faible (4)	Moyen (4)
Contaminants et substances toxiques	Moyen (4)	Inconnu (4)	Inconnu (4)	Inconnu (4)	Inconnu (4)	Faible (4)
Charge en nutriments	Moyen (4)	Moyen (4)	Moyen (4)	Moyen (4)	Faible (4)	Faible (4)
Modifications du rivage	Moyen (4)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Moyen (4)	Élevé (4)
Modification des régimes d'écoulement	Élevé (4)				Faible (4)	Moyen (4)
Obstacles aux déplacements						
Espèces exotiques et maladies	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Prises accessoires	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)

Tableau 10. Évaluation du niveau de menace pour les populations de fouille-roche gris de l'UD2 en Ontario, résultant d'une analyse de la probabilité de la menace et de l'impact de la menace. Le chiffre entre parenthèses est le niveau de certitude associé à l'impact de la menace (1 = très élevée; 2 = élevée; 3 = moyenne; 4 = faible; 5 = très faible).

Menace	UD2		
	Réseau hydrographique de la rivière Moira	Rivière Salmon	Rivière Trent
Turbidité et charge sédimentaire	Moyen (4)	Moyen (4)	Moyen (4)
Contaminants et substances toxiques	Moyen (4)	Faible (4)	Faible (4)
Charge en nutriments	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)
Modifications du rivage	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)
Modification des régimes d'écoulement	Faible (4)	Faible (4)	Élevé (4)
Obstacles aux déplacements	Moyen (3)	Faible (3)	Moyen (3)
Espèces exotiques et maladies	Élevé (3)	Élevé (3)	Élevé (3)
Prises accessoires	Faible (4)	Faible (4)	Faible (4)

Tableau 11. Évaluation des menaces à l'échelle de l'UD pour le fouille-roche gris au Canada, résultant d'une synthèse de l'évaluation des menaces au niveau de la population. Risque de menace au niveau de l'espèce, réalisation de la menace (P = passée; AC = actuelle; AN = anticipée), fréquence de la menace (U = unique; R = récurrente; C = continue) et étendue de la menace (C = considérable; V = vaste; E = Étroite, L = limitée). L'étendue de la menace au niveau de l'UD est calculée comme étant le mode de l'étendue de la menace au niveau de la population.

Menace	Risque de menace au niveau de l'UD		Réalisation de la menace au niveau de l'UD		Fréquence de la menace au niveau de l'UD		Étendue de la menace au niveau de l'UD	
	UD1	UD2	UD1	UD2	UD1	UD2	UD1	UD2
Turbidité et charge sédimentaire	M	M	P,AC	P,AC	R,C	R,C	C	C
Contaminants et substances toxiques	M	M	P,AC	P,AC	R,C	R,C	C	C
Charge en nutriments	M	L	P,AC	P,AC	R,C	R,C	C	C
Modifications du rivage	H	L	P	P	R	R	V	E
Modification des régimes d'écoulement	H	H	P,AC	P,AC	R,C	R,C	V	V

Menace	Risque de menace au niveau de l'UD		Réalisation de la menace au niveau de l'UD		Fréquence de la menace au niveau de l'UD		Étendue de la menace au niveau de l'UD	
	UD1	UD2	UD1	UD2	UD1	UD2	UD1	UD2
Obstacles aux déplacements		M		P,AC		C		E*
Espèces exotiques et maladies	H	H	AC	AC	C	C	C	C
Prises accessoires	L	L	P,AC	P,AC	R	R	L	L

*Mode impossible à calculer.

Élément 9 : Énumérer les activités les plus susceptibles de menacer (c.-à-d. endommager ou détruire) les propriétés de l'habitat décrites dans les éléments 4 et 5, et fournir des renseignements sur l'ampleur et les conséquences de ces activités.

Selon l'évaluation des menaces, la plus grande menace pour l'habitat dans les UD1 et 2 est la modification des régimes d'écoulement. De nombreux barrages régulent le débit des réseaux hydrographiques des rivières Trent et Moira pour faciliter la navigation, assurer la sécurité publique et lutter contre les inondations. La modification des débits peut se traduire par une incapacité à entreprendre le frai ou, dans des cas extrêmes, un assèchement de l'habitat de frai. Les altérations de la morphologie des chenaux résultant du dragage et des travaux de compensation du niveau de l'eau ont modifié les régimes de débit historiques dans la rivière Détroit et ont entraîné la perte d'habitats de frai des poissons (Bennion et Manny, 2011). Dans l'UD1, les modifications du rivage représentent également une menace pour le fouille-roche gris, notamment les activités comme la construction de quais, de jetées, de marinas, de brise-lames et d'épis, courants sur la rive nord du lac Érié, qui entraînent toutes l'artificialisation des berges. Il a été démontré que ces activités modifient le transport de sédiments près du rivage, ce qui a eu des répercussions négatives sur l'habitat du fouille-roche gris, comme le dépôt de substrats fins. Ces menaces peuvent être amplifiées par les effets des changements climatiques, notamment la hausse de la température de l'eau, la baisse des niveaux d'eau et l'augmentation de la fréquence des événements météorologiques extrêmes.

Élément 11 : Décrire les effets écologiques potentiels des menaces évaluées dans l'élément 8 sur le fouille-roche gris et les espèces coexistantes. Énumérer les avantages et les inconvénients potentiels pour l'espèce ciblée et les espèces coexistantes si les menaces sont atténuées. Énumérer les efforts actuels de surveillance de l'espèce ciblée et des espèces coexistantes pour chaque menace et relever toutes les lacunes en matière de connaissances.

La modification des régimes de débit et des rivages peut réduire la disponibilité et la qualité de l'habitat du fouille-roche gris et d'autres espèces de poissons benthiques. De plus, la fragmentation résultant de la construction d'obstacles (p. ex. barrages et seuils) peut altérer les fonctions de l'habitat, notamment en restreignant les déplacements des poissons et en limitant le flux génétique entre les populations. En Ontario, le fouille-roche gris coexiste avec d'autres espèces aquatiques inscrites en vertu de la LEP, comme le dard de sable (UD1; *Ammocrypta pellucida*), le chevalier de rivière (UD2; *Moxostoma carinatum*), la ligumie pointue (UD1 et UD2; *Ligumia nasuta*), la pleurobème écarlate (UD1; *Pleurobema sintoxia*), la mulette feuille-d'érable (UD1; *Quadrula quadrula*), l'obovarie ronde (UD1; *Obovaria subrotunda*), la villeuse irisée (UD1

et UD2; *Villosa iris*) et la lampsile fasciolée (UD1; *Lampsilis fasciola*). La restauration de l'habitat du fouille-roche gris profiterait donc probablement à plusieurs espèces de poissons et de moules en péril. Les améliorations de l'habitat du fouille-roche gris, comme l'enlèvement des obstacles, seraient probablement bénéfiques aux poissons et aux moules qui se trouvent dans ces bassins hydrographiques en améliorant la connectivité de l'habitat, mais elles pourraient également faciliter l'expansion de l'aire de répartition du gobie à taches noires envahissant.

La surveillance du fouille-roche gris est inadéquate dans une grande partie de son aire de répartition, particulièrement pour la population de l'UD1. Des efforts de surveillance sont en cours dans la rivière Trent (UD2), mais la surveillance ciblée n'est pas menée au même degré pour l'UD1. De nombreuses captures de fouille-roches gris dans l'UD1 ont été fortuites, résultant de l'échantillonnage ciblé d'autres espèces ou de la surveillance générale de la communauté de poissons.

SCÉNARIOS D'ATTÉNUATION DES MENACES ET SOLUTIONS DE RECHANGE

Élément 16 : *Dresser une liste de mesures d'atténuation réalisables et de solutions de rechange raisonnables pour les activités qui présentent une menace pour l'espèce et son habitat (énumérées dans les éléments 8 et 10).*

Il est possible de limiter les menaces qui pèsent sur la survie et le rétablissement de l'espèce en adoptant des mesures d'atténuation qui réduiront ou élimineront les effets néfastes qui pourraient découler des ouvrages ou des entreprises associés aux projets ou aux activités qui sont réalisés dans l'habitat du fouille-roche gris. Cette section présente un examen actualisé des ouvrages, entreprises et activités; mais les mesures d'atténuation et les solutions de rechange aux activités qui menacent le fouille-roche gris ou son habitat n'ont pas changé depuis la précédente évaluation du potentiel de rétablissement, et ne sont donc pas mentionnées dans le présent document (voir les meilleures mesures d'atténuation et solutions de rechange disponibles dans Bouvier et Mandrak [2010]).

Divers ouvrages, entreprises et activités ont été réalisés dans l'habitat du fouille-roche gris au cours des cinq dernières années, notamment des travaux sur les rives et les berges (p. ex. stabilisation), des travaux de dragage et de remplissage, et la mise en place de structures dans l'eau. Un examen a été effectué afin de résumer les types d'ouvrages, d'activités et de projets qui ont été réalisés dans l'habitat connu du fouille-roche gris (tableau 12). On a examiné la base de données du MPO du Système de suivi des activités du programme de l'habitat (SAPH) afin d'estimer le nombre de projets réalisés sur une période de cinq ans allant de 2014 à 2019. Quarante-cinq (45) projets ont été recensés dans l'habitat du fouille-roche gris, mais ils ne représentent probablement pas la liste complète des projets ou des activités qui ont eu lieu dans ces zones (tableau 12). Certains projets réalisés près du fouille-roche gris peuvent également avoir une incidence sur l'espèce, mais ils n'ont été inclus dans l'examen que s'ils se trouvaient à proximité immédiate des lieux où le fouille-roche gris a été observé. Il se peut que certains projets n'aient pas été déclarés au MPO parce qu'ils répondaient aux exigences d'autoévaluation. L'examen a porté sur les zones pour lesquelles il existe des données indiquant la présence actuelle et passée du fouille-roche gris, c'est-à-dire entre 1999 et 2018.

Le seul projet autorisé en vertu de la *Loi sur les pêches* était le remplissage effectué pour créer un terminal d'agrégats dans la rivière Détroit. Ce projet a reçu quatre autorisations, car les conditions de permis ont changé pendant sa durée de vie; le nombre total de projets est donc inférieur au nombre d'autorisations. La moitié des projets (22) n'ont pas été examinés davantage, parce que des mesures d'atténuation standard ont été proposées. Dix-neuf (19) projets ont été jugés comme présentant un risque faible pour les poissons et pour leur habitat, et des lettres d'avis dans lesquelles étaient proposées des mesures d'atténuation ont été

envoyées. En l'absence de mesures d'atténuation appropriées, les projets ou les activités réalisés à proximité de ces zones auraient pu avoir des impacts sur le fouille-roche gris (p. ex. augmentation de la sédimentation ou de la charge en nutriments provenant d'ouvrages en amont ou dans un chenal adjacent).

Les types de projets les plus fréquents étaient le dragage, la stabilisation des rives et le remplissage des rives. Si l'on présume que les pressions historiques et prévues liées au développement seront vraisemblablement analogues, des types de projets similaires seront probablement réalisés à l'avenir dans l'habitat du fouille-roche gris ou à proximité de celui-ci. Les principaux promoteurs de projets étaient des propriétaires fonciers dont la propriété était adjacente à l'habitat.

Un certain nombre de projets actuellement proposés, notamment des travaux d'amélioration aux centrales hydroélectriques et des mises à niveau de l'infrastructure du réseau Trent-Severn, auraient probablement des répercussions sur le fouille-roche gris.

Les menaces qui pèsent sur le fouille-roche gris sont notamment l'artificialisation des rives, le dragage, ainsi que les nutriments et les effluents provenant des déchets urbains et des déversements. Il est possible de relier les menaces liées à l'habitat du fouille-roche gris aux séquences des effets élaborées par le Programme de protection du poisson et de son habitat (PPPH) du MPO. Le PPPH a rédigé des lignes directrices sur les mesures d'atténuation pour 19 séquences des effets en vue de protéger les espèces aquatiques en péril dans la région du Centre et de l'Arctique (Coker *et al.*, 2010). Il convient de consulter ces documents pour examiner les stratégies d'atténuation et de rechange relatives aux menaces pesant sur l'habitat. Pour les mesures d'atténuation et les solutions de rechange relatives aux menaces non liées à l'habitat, voir Bouvier et Mandrak (2010).

Tableau 12. Sommaire des ouvrages, projets et activités réalisés entre avril 2014 et avril 2019 dans des zones que l'on sait occupées par le fouille-roche gris. Les menaces associées à ces types d'ouvrages, de projets et d'activités sont identifiées par un crochet. Le nombre d'ouvrages, de projets et d'activités associés à chaque population de fouille-roche gris, tel qu'il est déterminé par l'analyse réalisée dans le cadre de l'évaluation des projets, est indiqué. Les séquences des effets applicables ont été précisées pour chaque menace associée à un ouvrage, un projet ou une activité (1 – élimination de la végétation; 2 – nivellement; 3 – excavation; 4 – utilisation d'explosifs; 5 – utilisation d'équipement industriel; 6 – nettoyage et entretien de ponts ou d'autres structures; 7 – reforestation des berges; 8 – pâturage du bétail sur les berges des cours d'eau; 9 – levés sismiques marins; 10 – mise en place de matériaux ou de structures dans l'eau; 11 – dragage; 12 – extraction d'eau; 13 – gestion des débris organiques; 14 – gestion des eaux usées; 15 – ajout ou enlèvement de végétation aquatique; 16 – changement dans les périodes, la durée et la fréquence du débit; 17 – problèmes associés au passage des poissons; 18 – enlèvement de structures; 19 – mise en place de sites aquacoles de poissons marins).

Ouvrage/Projet/Activité	Menaces (associées aux ouvrages, projets ou activités)								Cours d'eau/plans d'eau (nombre d'ouvrages, de projets ou d'activités entre avril 2014 et avril 2019)	
	Destruction et modification de l'habitat	Charge en nutriments	Turbidité et charge sédimentaire	Contaminants et substances toxiques	Modification des régimes d'écoulement	Obstacles aux déplacements	Espèces exotiques et maladies	Prises accessoires	UD1	UD2
Séquences des effets applicables pour l'atténuation des menaces et les solutions de rechange au projet	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18	1, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18	1, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18	3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18	3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 18	-	-	-	-
Franchissements de cours d'eau (ponts, ponceaux, franchissements à ciel ouvert)	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	1	1
Travaux sur les rives et les berges (p. ex. stabilisation, remplissage, murs de soutènement, gestion de la végétation riveraine)	✓	-	✓	✓	-		✓	-	18	3

Ouvrage/Projet/Activité	Menaces (associées aux ouvrages, projets ou activités)								Cours d'eau/plans d'eau (nombre d'ouvrages, de projets ou d'activités entre avril 2014 et avril 2019)	
	Destruction et modification de l'habitat	Charge en nutriments	Turbidité et charge sédimentaire	Contaminants et substances toxiques	Modification des régimes d'écoulement	Obstacles aux déplacements	Espèces exotiques et maladies	Prises accessoires	UD1	UD2
Travaux dans les cours d'eau (entretien des chenaux, restauration, modifications, réorientation, dragage et enlèvement de la végétation aquatique)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	11	1
Gestion de l'eau (gestion des eaux de ruissellement, prélèvement d'eau)	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	0	0
Structures dans l'eau (rampes de mise à l'eau, quais, émissaires d'évacuation, prises d'eau, barrages)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	8	2
Pêche à l'appât	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Introductions d'espèces envahissantes (accidentelles et intentionnelles)	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-

SOURCES D'INCERTITUDE

Les sources d'incertitude pour le fouille-roche gris dans les UD 1 et 2 sont liées à une connaissance incomplète du cycle biologique, de l'aire de répartition, de l'abondance et des menaces; ces incertitudes sont mises en évidence dans le programme de rétablissement fédéral et l'EPR précédente (MPO, 2013; Bouvier et Mandrak, 2010). Il faut évaluer les paramètres du cycle biologique décrits par Bouvier et Mandrak (2010) et Venturelli *et al.* (2010), comme l'importance de la ponte, la fécondité, l'âge à la maturité et l'âge maximal, afin de mieux comprendre s'il existe une variation à l'intérieur des UD1 et 2 et entre elles. Toutefois, les paramètres du cycle biologique sont difficiles à obtenir sans échantillonnage légal. Une meilleure connaissance du cycle biologique du fouille-roche gris permettrait d'améliorer l'élaboration de modèles de population et de cibles de rétablissement connexes (Venturelli *et al.*, 2010). Un programme de surveillance normalisé à long terme permettrait d'évaluer l'aire de répartition et l'abondance des populations existantes, ainsi que de localiser les sites de frai et d'hivernage. Un échantillonnage normalisé répété viendrait éclairer les estimations de la trajectoire et de l'abondance des populations et, à condition de capturer les premiers stades biologiques, nous en apprendrait davantage sur l'utilisation de l'habitat pour les juvéniles et les jeunes de l'année. La détermination des mécanismes de causalité menant au déclin du fouille-roche gris, notamment les répercussions du gobie à taches noires, des obstacles aux déplacements, des modifications du littoral, des contaminants et des changements climatiques, réduirait l'incertitude associée à l'évaluation des menaces et permettrait d'évaluer l'effet cumulatif de ces menaces. Il faudrait aussi étudier la faisabilité de la réhabilitation des habitats dégradés qui abritaient autrefois des populations de fouille-roche gris. L'évaluation de l'étendue de l'habitat convenable, passé et actuel, faciliterait ce processus. Les facteurs susceptibles de limiter l'abondance, comme la disponibilité des proies, la prédation, les interactions des communautés de poissons et les maladies, sont également des sources d'incertitude qui nécessiteront d'autres recherches.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Barnucz, J., Mandrak, N.E., Bouvier, L.D., Gaspardy, R., and Price, D.A. 2015. [Impacts of dredging on fish species at risk in Lake St. Clair, Ontario](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/018. v + 12 p.
- Bennion, D.H., and Manny, B.A. 2011. Construction of shipping channels in the Detroit River: history and environmental consequences. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2011–5122. 14 p.
- Berkman, H.E., and Rabeni, C.F. 1987. Effect of siltation on stream fish communities. *Env. Biol. Fishes* 18(4): 285–294.
- Branson, B.A. 1967. Fishes of the Neosho River system in Oklahoma. *American Midland Naturalist* 78(1): 126–154.
- Bouvier, L.D., and Mandrak, N.E. 2010. [Information in support of a Recovery Potential Assessment of Channel Darter \(*Percina copelandi*\) in Ontario](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/029. vi + 39 p.
- Coker, G.A., Ming, D.L., and Mandrak, N.E. 2010. [Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada \(DFO\) in Central and Arctic Region](#). Version 1.0. Can. Manusc. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904: vi + 40 p.

-
- Comtois, A., Chapleau, F., Renaud, C.B., Fournier, H., Campbell, B., and Pariseau, R. 2004. Inventaire printanier d'une frayère multispécifique: l'ichtyofaune des rapides de la rivière Gatineau, Québec. *Canadian Field-Naturalist* 118(4): 521–529.
- Cooper, E.L. 1983. *Fishes of Pennsylvania and the Northeastern United States*. Pennsylvania State University Press, University Park. 243 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 22 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), populations de l'Ontario et populations du Québec, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, vi + 52 p.
- COSEPAC. 2016. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le fouille-roche gris (*Percina copelandi*), populations du lac Érié, populations du lac Ontario et populations du Saint-Laurent, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xix + 57 p.
- Corkum, L.D., Sapota, M.R., and Skora, K.E. 2004. The round goby, *Neogobius melanostomus*, a fish invader on both sides of the Atlantic Ocean. *Biol. Inv.* 6: 173–181.
- DFO. 2013. Recovery Strategy for the Channel Darter (*Percina copelandi*) in Canada. Species at Risk Act Recovery Strategy Series. Fisheries and Oceans Canada, Ottawa. viii + 82 p.
- Drake, D.A.R., and Mandrak, N.E. 2014a. Harvest models and stock co-occurrence: probabilistic methods for estimating bycatch. *Fish Fish.* 15(1): 23–42.
- Drake, D.A.R. and Mandrak, N.E. 2014b. Ecological risk of live bait fisheries: a new angle on selective fishing. *Fish.* 39(9): 201–211.
- EERT (Essex-Erie Recovery Team). 2008. Recovery strategy for the fishes at risk of the Essex-Erie region: an ecosystem approach. Prepared for the Department of Fisheries and Oceans. 109 p.
- ECCC (Environnement et Changement Climatique Canada). 2017a. [Rivière Détroit : secteur préoccupant](#). Gouvernement du Canada. (accédé 1 avril 2019)
- ECCC. 2017b. [Rivière Sainte-Claire : secteur préoccupant](#). Gouvernement du Canada. (accédé 1 avril 2019)
- Freedman, J. A., 2010. Dams, Dredging, and Development: Effects of Anthropogenic Disturbances on Fish Ecology. Dissertation (PhD) Pennsylvania State University, Pennsylvania. xi + 164.
- Freedman, J. A., Lorson, B. D., Taylor, R. B., Carline, R. F., and Stauffer, J. R. 2014. River of the dammed: longitudinal changes in fish assemblages in response to dams. *Hydrobiologia* 727: 19–33.
- French, J.R.P., III, and Jude, D.J. 2001. Diets and diet overlap of nonindigenous gobies and small benthic native fishes co-inhabiting the St. Clair River, Michigan. *J. Great Lakes Res.* 27(3): 300–311.
- Green, N.D., Cargnelli, L., Briggs, T., Drouin, R., Child, M., Esbjerg, J., Valiante, M., Henderson, T., McGregor, D., and Munro, D. 2010. Detroit River Canadian Remedial Action Plan: Stage 2 Report. Detroit River Canadian Cleanup, Publication No. 1, Essex, Ontario, Canada. xiv + 170 p.

-
- Haas, T., Blum, M. and Heins, D. 2010. Morphological responses of a stream fish to water impoundment. *Biology Letters* 6: 803–806.
- Janssen, J., and Jude, D. 2001. Recruitment failure of mottled sculpin *Cottus bairdi* in southern Lake Michigan induced by the newly introduced round goby *Neogobius melanostomus*. *J. Great Lakes Res.* 27(3): 319–328.
- Lane, J.A., Portt, C.B., and Minns, C.K. 1996a. Spawning habitat characteristics of Great Lakes fishes. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2368. v + 48 p.
- Lane, J.A., Portt, C.B., and Minns, C.K. 1996b. Nursery habitat characteristics of Great Lakes fishes. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2338. v + 42 p.
- LeBaron, A., Reid, S.M., Parna, M., Sweeting, M. and Barnucz, J. Targeted Surveys for Eastern Sand Darter and Channel Darter in Beach Habitats of the Laurentian Great Lakes, 2009-2018. *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1307. In press.
- Lemmen, D. S. and Warren, F.J. 2004. [Climate change impacts and adaptation: A Canadian perspective](#). Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario. 174 p.
- Moulton, R., and Thieme, S., 2009. History of dredging and compensation—St. Clair and Detroit Rivers. International Upper Great Lakes Study, Ontario. vi + 123 p. + Appendices.
- MPO. 2014. [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/013. (Erratum : juin 2016)
- MPO. 2016. [Effets des régimes de gestion des débits d'eau dans la rivière Trent sur les activités de frai du fouille-roche gris \(*Percina copelandi*\)](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/019.
- OMNRF (Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry). 2018. Ontario Recreational Fishing Regulations Summary. OMNRF, Ontario. 112 p.
- Phelps, A., and Francis, A. 2002. Update COSEWIC status report on the channel darter *Percina copelandi* in Canada. In COSEWIC assessment and update status on report on the Channel Darter *Percina copelandi* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa. vii + 21 p.
- Rao, Y.R., Howell, T., Watson, S.B., Abernethy, S., 2014. On hypoxia and fish kills along the north shore of Lake Erie. *J. Great Lakes Res.* 40 (1): 187–191.
- Reid, S.M. 2004. Age-estimates and length distributions of Ontario Channel Darter (*Percina copelandi*) populations. *J. Freshw. Ecol.* 19(3): 441–444.
- Reid, S.M. 2019. Summer microhabitat use and overlap by the invasive Round Goby (*Neogobius melanostomus*) and native darters in the Trent River (Ontario, Canada). *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 420 (23): 1–8.
- Reid, S.M. and Mandrak, N.E. 2008. Historical changes in the distribution of threatened Channel Darter (*Percina copelandi*) in Lake Erie with general observations on the beach fish assemblage. *J. Great Lakes Res.* 34(2): 324–333.
- Reid, S.M. and T. Haxton. 2017. Backpack electrofishing effort and imperfect detection: Influence on riverine fish inventories and monitoring. *Journal of Applied Ichthyology* 33(6): 1083–1094.
-

-
- Reid, S.M., Carl, L.M., and Lean, J.L. 2005. Influence of riffle characteristics, surficial geology, and natural barriers on the distribution of the Channel Darter, *Percina copelandi*, in the Lake Ontario basin. *Environ. Biol. Fishes* 72: 241–249.
- Reid, S.M., A. Kidd, and C. Wilson. 2013. Genetic information in support of COSEWIC evaluation of Channel Darter (*Percina copelandi*) designatable units. Unpublished report prepared for COSEWIC Freshwater Fishes Subcommittee. 8 p.
- Reid, S.M., Brown, S., Haxton, T., Luce, J., and Metcalfe, B. 2016. [Habitat Modelling in Support of the Recovery of Channel Darter \(*Percina copelandi*\) Populations along the Trent River, Ontario](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/043. v + 28 p.
- Scavia, D., Allan, J.D., Arend, K.K., Bartell, S., Beletsky, D., Bosch, N.S., Brandt, S.B., Briland, R.D., Daloglu, I., DePinto, J.V., Dolan, D.M., Evans, M.A., Farmer, T.M., Goto, D., Han, H., Hoock, T.O., Knight, R., Ludsin, S.A., Mason, D., Michalak, A.M., Peter Richards, R., Roberts, J.J., Rucinski, D.K., Rutherford, E., Schwab, D.J., Sesterhenn, T.M., Zhang, H., and Zhou, Y. 2014. Assessing and addressing the re-eutrophication of Lake Erie: Central basin hypoxia. *J. Great Lakes Res.* 40 (2): 226–246.
- Scott, W.B., and Crossman, E.J. 1973. *Freshwater Fishes of Canada*. Fish. Res. Board. Can. Bull. No. 184. 61(1): 1–966.
- Simmons, D.B.D., McMaster, M.E., Reiner, E.J., Hewitt, L.M., Parrott, J.L., Park, B.J., Brown, S.B., and Sherry, J.P. 2014. Wild fish from the Bay of Quinte area of concern contain elevated tissue concentrations of PCBs and exhibit evidence of endocrine-related health effects. *Environ Int.* 66: 124–137.
- Trautman, M.B. 1981. *The fishes of Ohio*. Ohio State University Press, Columbus, Ohio. 782 p.
- Venturelli, P.A., Vélez-Espino, L.A., and Koops, M.A. 2010. [Recovery Potential Modelling of Channel Darter \(*Percina copelandi*\) in Canada](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/096. v + 34 p.
- Watson, S.B., Miller, C., Arhonditsis, G., Boyer, G.L., Carmichael, W., Charlton, M.N., Confesor, R., Depew, D.C., Hook, T.O., Ludsin, S.A., Matisoff, G., McElmurry, S.P., Murray, M.W., Richards, R.P., Rao, Y.R., Steffen, M.M., and Wilhelm, S.W. 2016. The re-eutrophication of Lake Erie: harmful algal blooms and hypoxia. *Harmful Algae* 56(2016): 44–66.
- Winn, H.E. 1953. Breeding habits of the percid fish *Hadropterus copelandi* in Michigan. *Copeia* 1953(1): 26–30.

ANNEXE

Tableau A.1. Résumé des récents relevés de poissons (2010 à 2019) dans l'aire de répartition connue du fouille-roche gris de l'UD1. Engin : BPEF = dispositif portatif de pêche à l'électricité, BEF = pêche à l'électricité par bateau, MFN = mini-verveux, GN = filet maillant, , HN = verveux, SN = senne bourse, TN = filet-trappe, TRM = trémail, DN = épuisette à larves, FN = verveux, QLT = piège lumineux en forme de trèfle à quatre feuilles pour larves, TRL = chalut siamois, n = nombre de fouille-roches gris capturés dans l'UD1.

Cours d'eau	n	Année	Engin	Fouille-roche gris ciblé ?	Référence
Rivière Détroit	32	2013-2018	BEF, MFN, GN, HN, SN, TN, TRM, TRL	Non	MPO, données inédites
Rivière Détroit	1	2012	Inconnu	Non	USFWS, données inédites
Rivière Détroit	79	2010-2011	BEF, TRL	Oui	MPO, données inédites
Lac Sainte-Claire	0	2013	TRL	Non	MPO, données inédites
Lac Sainte-Claire	1	2012	TRL	Non	MPO, données inédites
Lac Sainte-Claire	0	2010-2011	SN, TRL	Non	M. Belore, MRNFO, comm. pers. dans COSEPAC 2016; MPO, données inédites
Rivière Sainte-Claire	12	2013, 2014, 2018	BEF, TRL, TRM	Non	MPO, données inédites
Rivière Sainte-Claire	0	2012	BEF, TRL	Non	MPO, données inédites
Rivière Sainte-Claire	0	2010	TRL	Oui	MPO, données inédites
Ruisseau Big Otter	1	2013-2018	BEF, MFN, GN, HN, SN, TN, TRM	Non	MPO, données inédites
Baie Rondeau	0	2013-2018	BEF, DN, FN, MFN, GN, HN, SN, QLT, TN, TRM, TRL	Non	MPO, données inédites
Baie Rondeau	27	2018	SN	Non	LeBaron <i>et al.</i> (sous presse)
Pointe Pelée	0	2015	BEF	Non	MPO, données inédites
Pointe Pelée	> 50	2010	SN	Non	S. Reid, MPO, comm. pers. dans COSEPAC 2016
Port Dover	0	2017	SN	Oui	MRNFO, données inédites

Tableau A.2. Résumé des récents relevés de poissons (2010 à 2019) dans l'aire de répartition connue du fouille-roche gris de l'UD2. Engin : BPEF = dispositif portatif de pêche à l'électricité, BEF = pêche à l'électricité par bateau, MFN = mini-verveux, GN = filet maillant, HN = verveux, SN = senne bourse, TN = filet-trappe, TRM = trémail, DN = épuisette à larves, FN = verveux, QLT = piège lumineux en forme de trèfle à quatre feuilles pour larves, TRL = chalut siamois, n = nombre de fouille-roches gris capturés dans l'UD2.

Cours d'eau	n	Année	Engin	Fouille-roche gris ciblé ?	Référence
Rivière Moira	25	2013	BPEF	Oui	Reid et Haxton, 2017
Rivière Salmon	30	2014	BPEF	Oui	Reid et Haxton, 2017
Rivière Trent	1 592	2012-2018	BPEF	Oui	Reid <i>et al.</i> , 2016; Reid et Haxton, 2017; Reid, 2019; S. Reid, MPO, données inédites
Rivière Trent	421	2010-2011	BPEF	Oui	S. Reid, MPO, comm. pers.