

# Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada pour la période de 2016 à 2021.

## Paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda



2022

**Citation recommandée :**

Pêches et Océans Canada. 2022. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada pour la période de 2016 à 2021. Série de rapports sur les programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iv + 17 p.

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

**Photos de couverture :** Épinoche benthique à trois épines du lac Paxton (en haut à gauche) et épinoche limnétique à trois épines du lac Paxton (en haut à droite) [droit d'auteur Nicole Bedford]; épinoche benthique à trois épines du ruisseau Vananda (en bas à gauche) et épinoche limnétique à trois épines du ruisseau Vananda (en bas à droite) [droit d'auteur Gerrit J. Velema, gjvphoto.com].

Also available in English under the title  
“Report on the Progress of Recovery Strategy Implementation for the Paxton Lake and Vananda Creek Stickleback Species Pairs (*Gasterosteus aculeatus*) in Canada for the Period 2016 to 2021”

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

ISBN 978-0-660-43115-4  
N° de catalogue En3-4/23-1-2022F-PDF

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

## Préface

En vertu de [l'Accord pour la protection des espèces en péril \(1996\)](#) les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'adopter une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection des espèces en péril partout au Canada. L'article 46 de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) [LEP] impose au ministre compétent d'établir un rapport sur la mise en œuvre du programme de rétablissement d'une espèce en péril et sur les progrès réalisés pour atteindre ses objectifs dans les 5 ans suivant son inclusion au Registre public des espèces en péril, et tous les 5 ans par la suite, jusqu'à ce que ses objectifs aient été atteints ou que le rétablissement de l'espèce ne soit plus réalisable.

Pour rendre compte des progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement, il faut présenter les efforts collectifs déployés par le ministre compétent, les gouvernements provinciaux et territoriaux et toutes les autres parties concernées qui mènent des activités contribuant au rétablissement de l'espèce. Les programmes de rétablissement présentent des approches et des stratégies générales qui offriront la meilleure chance d'assurer la survie et le rétablissement des espèces en péril. Quelques-unes des approches et stratégies générales désignées font suite aux progrès réalisés 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 visée d'un rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement (rapport d'étape).

La ministre des Pêches et des Océans est la ministre compétente en vertu de la LEP à l'égard de l'épinoche benthique à trois épines du lac Paxton, de l'épinoche limnétique à trois épines du lac Paxton, de l'épinoche benthique à trois épines du ruisseau Vananda et de l'épinoche limnétique à trois épines du ruisseau Vananda et a élaboré le présent rapport sur les progrès.

Comme l'indique le préambule de la LEP, la réussite de la protection et du rétablissement de l'espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre de parties concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le programme de rétablissement. Cette réussite ne pourra pas reposer seulement sur Pêches et des Océans Canada ou sur toute autre autorité responsable. Les coûts du rétablissement et de la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes instances. Tous les Canadiens et les Canadiennes sont invités à appuyer le programme de rétablissement et à contribuer à sa mise en œuvre pour le bien de l'épinoche benthique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche limnétique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche benthique à trois épines du ruisseau Vananda et l'épinoche limnétique à trois épines du ruisseau Vananda et de l'ensemble de la société canadienne.

## Remerciements

Le présent rapport d'étape a été préparé par Maggie Boothroyd, Ahdia Hassan et Erin Gertzen (Pêches et Océans Canada [MPO]). Dans la mesure du possible, le présent rapport d'étape a été préparé avec la contribution du Secteur des sciences du MPO, du ministère de l'Environnement et de la Stratégie en matière de changement climatique de la Colombie-Britannique, du ministère des Forêts, des Terres, de l'Exploitation des ressources naturelles et du Développement rural de la Colombie-Britannique et de l'Université de la Colombie-Britannique. Le MPO aimerait également exprimer sa reconnaissance à toutes les personnes et organisations qui ont contribué au rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

## Sommaire

L'épinoche benthique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche limnétique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche benthique à trois épines du ruisseau Vananda et l'épinoche limnétique à trois épines du ruisseau Vananda (ci-après appelée « paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda ») (*Gasterosteus aculeatus*) ont été inscrites sur la liste de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) comme des espèces en voie de disparition au temps de l'entrée en vigueur de la LEP. Le « [programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos<sup>1</sup> et du ruisseau Vananda \(\*Gasterosteus spp.\*\) au Canada](#) » (MPO 2007) a été parachevé et publié dans le Registre public des espèces en péril en 2007. Les progrès réalisés en vue du rétablissement ont été indiqués dans le « [rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda \(\*Gasterosteus spp.\*\) au Canada pour la période allant de 2007 à 2015](#) » (MPO 2016). Le programme de rétablissement a été modifié en 2019 pour inclure des mises à jour de la biologie, de l'évaluation de la faisabilité du rétablissement, des menaces, des objectifs en matière de population et de répartition et des zones désignées comme habitat essentiel (MPO 2019).

Les principales menaces identifiées dans le programme de rétablissement de 2019 pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda comprennent : les espèces aquatiques envahissantes; la gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et/ou la sédimentation); l'utilisation des terres (y compris la perte ou la dégradation de l'habitat); les prélèvements scientifiques et la recherche sur place, les loisirs et les maladies.

Les objectifs de population des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont de maintenir ou, dans la mesure du possible, augmenter l'abondance par rapport aux tailles de population observées en 2016<sup>2</sup> de chaque paire d'espèces. Les objectifs de répartition sont de maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque paire d'espèces.

Le « rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda au Canada pour la période allant de 2016 à 2021 » fait état des progrès réalisés par Pêches et Océans Canada (MPO) et ses partenaires en vue de la mise en œuvre du programme de rétablissement et de l'atteinte de ses objectifs. Durant cette période, des progrès ont été réalisés dans la mise en œuvre du programme de rétablissement, notamment :

- l'abondance de la population a été estimée en 2016 pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton et dans le lac Priest pour la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda;
- l'habitat essentiel a été déterminé pour les paires d'espèces d'épinoche du lac Paxton et du ruisseau Vananda dans le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019) et protégé par la suite au moyen des arrêtés visant à protéger l'habitat essentiel en vertu de la LEP en 2020;

---

<sup>1</sup>L'épinoche benthique à trois épines du lac Enos (*Gasterosteus aculeatus*) et l'épinoche limnétique à trois épines du lac Enos (*Gasterosteus aculeatus*) ont été réduites en une seule forme hybride sur le plan génétique et morphologique après l'apparition de l'écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*; Taylor et Piercey, 2018). Le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos a été déterminé comme irréalisable sur le plan biologique ou technique; par conséquent, la paire d'espèces n'est pas comprise dans le présent rapport sur les progrès; consultez le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019) pour de plus amples renseignements.

<sup>2</sup> On estime que les abondances de 2016 sont proches des niveaux historiques et viables (MPO 2019).

- un plan préliminaire de prévention et de surveillance des espèces aquatiques envahissantes (EAE) a été élaboré pour les paires d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda;
- la protection des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et de leur habitat essentiel a été soulignée comme objectif dans le Texada Island Official Community Plan (plan communautaire officiel de l'île Texada);
- des recherches ont été menées pour comprendre les mécanismes de spéciation et de maintien de la divergence génétique pour ces paires d'espèces.

Aucune surveillance systématique n'a été effectuée pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda depuis 2016, mais l'état général de l'espèce est demeuré stable au cours de la période visée (Schluter, comm. pers., 2021). Bien que des progrès mesurables aient été réalisés pour répondre aux stratégies générales et aux approches de recherche et de gestion décrites dans le programme de rétablissement, des travaux plus approfondis sont nécessaires pour appuyer la survie et le rétablissement des paires d'espèces du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les prochaines étapes prioritaires pourraient comprendre le développement et la mise en œuvre des éléments suivants : un plan de surveillance et de prévention des EAE, des programmes à long terme pour surveiller l'abondance et la répartition de la population, et un programme de surveillance de l'eau.

## Table des matières

Préface .....	i
Remerciements.....	i
Sommaire .....	ii
Table des matières .....	iv
1 Introduction .....	1
2 Contexte .....	1
2.1 Sommaire de l'évaluation du COSEPAC et des menaces pesant sur les espèces et leurs habitats essentiels .....	1
2.2 Rétablissement.....	2
3 Progrès réalisés en matière de rétablissement .....	3
3.1 Activités à l'appui du rétablissement .....	4
3.2 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement .....	11
3.2.1 État des indicateurs de rendement.....	11
3.2.2 Rédaction du plan d'action.....	13
3.2.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel .....	13
3.2.4 Faisabilité du rétablissement.....	13
4 Conclusion .....	13
5 References .....	15

# 1 Introduction

Le « Rapport sur les progrès dans la mise en œuvre du programme de rétablissement pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda au Canada pour la période de 2016 à 2021 » (rapport d'étape) décrit les progrès réalisés dans l'atteinte des objectifs énumérés dans le « Programme de rétablissement pour les paires d'espèces d'épinoches du lac<sup>3</sup> Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada » (MPO 2007; MPO 2019) au cours de la période indiquée<sup>4</sup>. Le rapport d'étape fait partie d'une série de documents pour ces espèces qui sont liés et qui devraient être pris en considération ensemble, notamment : les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) [COSEPAC 2010a, b], le « Programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus* spp.) au Canada » (MPO 2007), le « rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada pour la période allant de 2007 à 2015 » (MPO 2016), le « Programme de rétablissement modifié pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus* spp.) au Canada » (ci-après appelé le programme de rétablissement de 2019; MPO 2019), et le « Plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada » (MPO 2020).

La section 2 du présent rapport d'étape reproduit ou résume des renseignements pertinents du programme de rétablissement de 2019 sur les menaces pesant sur l'espèce, les objectifs en matière de population et de répartition pour réaliser le rétablissement, les stratégies et les approches générales pour atteindre les objectifs, et les indicateurs de rendement pour évaluer les progrès du rétablissement. Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019). Les progrès réalisés dans l'exécution de ces stratégies et approches générales sont présentés à la section 3.1. La section 3.2 fait état des progrès réalisés dans le respect des indicateurs de rendement et des autres engagements énoncés dans le programme de rétablissement. Finalement, la section 4 résume les progrès accomplis en vue de l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.

## 2 Contexte

### 2.1 Sommaire de l'évaluation du COSEPAC et des menaces pesant sur les espèces et leurs habitats essentiels

L'épinoche benthique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche limnétique à trois épines du lac Paxton, l'épinoche benthique à trois épines du ruisseau Vananda et l'épinoche limnétique à trois épines du ruisseau Vananda (ci-après appelée « paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda ») [*Gasterosteus aculeatus*] ont été inscrites sur la liste de la *Loi sur les*

---

<sup>3</sup>L'épinoche benthique à trois épines du lac Enos et l'épinoche limnétique à trois épines du lac Enos ont été réduites en une seule forme hybride sur le plan génétique et morphologique après l'apparition de l'écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*; Taylor et Piercey, 2018). Le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos a été déterminé comme irréalisable sur le plan biologique ou technique; par conséquent, la paire d'espèces n'est pas comprise dans le présent rapport sur les progrès; consultez le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019) pour de plus amples renseignements.

<sup>4</sup> Bien que deux stratégies de rétablissement (MPO 2007 et MPO 2019) aient été en place pendant la période visée par le présent document (2016 à 2021), le présent document renvoie spécifiquement aux stratégies générales, aux approches et aux indicateurs de rendement du programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019).

*espèces en péril* (LEP) comme des espèces en voie de disparition au temps de l'entrée en vigueur de la LEP. L'inscription aux termes de la LEP a mené à l'élaboration à la publication du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada en 2007 (MPO 2007), et au programme de rétablissement de 2019 modifié (MPO 2019). Le programme de rétablissement de 2019 correspond aux renseignements présentés dans les rapports de situation du COSEPAC (COSEPAC, 2010a, b), et le sommaire de l'évaluation par le COSEPAC figure dans la section 2 du programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019).

La section 5 du programme de rétablissement de 2019 fournit des renseignements sur les menaces pesant sur la survie et le rétablissement de l'espèce (MPO 2019). Ces menaces comprennent les espèces aquatiques envahissantes, la gestion des eaux (y compris la pollution de l'eau et/ou la sédimentation), l'utilisation des terres (y compris la perte ou la dégradation de l'habitat), les prélèvements scientifiques et la recherche sur place, les loisirs et les maladies.

L'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été désigné, dans la mesure du possible, dans la section 8 du programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019). La protection de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été établie en 2020 par le biais d'arrêtés visant la protection de toute partie de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquaient l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné. Le tableau 9 du programme de rétablissement de 2019 offre également des exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel (c'est-à-dire, les menaces pesant sur l'habitat essentiel); la liste des activités fournie n'est ni exhaustive ni exclusive, et l'inclusion des activités a été orientée d'après les menaces pesant sur l'habitat qui sont décrites dans le programme de rétablissement.

## 2.2 Rétablissement

La présente section résume les renseignements, présentés dans le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019), sur les objectifs en matière de population et de répartition qui sont nécessaires pour le rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, et sur les indicateurs de rendement qui fournissent un moyen de définir et de mesurer les progrès en vue de l'atteinte de ces objectifs.

La section 6 du programme de rétablissement de 2019 présente les objectifs de population et de répartition suivants, qui sont indispensables au rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda :

- maintenir ou, si possible, augmenter l'abondance par rapport aux tailles de population observées en 2016<sup>5</sup> de chaque paire d'espèces;
- maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque paire d'espèces.

La section 9 du programme de rétablissement de 2019 comprend les indicateurs de rendement suivants pour définir et mesurer les progrès réalisés en vue de l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.

---

<sup>5</sup> On estime que les abondances de 2016 sont proches des niveaux historiques et viables (MPO 2019).



- observation d'une tendance stable ou positive dans l'abondance des populations des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda d'ici 2022, en tenant compte de la variation naturelle;
- confirmation d'une répartition spatiale stable des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda d'ici 2022, en tenant compte de la variation naturelle.

### **3 Progrès réalisés en matière de rétablissement**

Le programme de rétablissement de 2019 divise l'effort de rétablissement en 8 grandes stratégies :

- 1) élaborer et mettre en œuvre des programmes de surveillance;
- 2) effectuer des recherches sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda;
- 3) élaborer un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes;
- 4) établir des paramètres de base sur la qualité de l'eau pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda;
- 5) élaborer un plan complet de gestion des eaux pour chaque bassin;
- 6) élaborer des stratégies de gestion des terres;
- 7) élaborer des protocoles pour des enquêtes scientifiques sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda;
- 8) élaborer et mettre en œuvre des projets d'intervention et d'intendance pour les paires d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

### 3.1 Activités à l'appui du rétablissement

Le tableau 1 donne des renseignements sur la mise en œuvre des stratégies générales et de leurs approches connexes en matière de recherche et de gestion indiquées dans le tableau Planification du rétablissement du programme de rétablissement de 2019. Un certain nombre d'activités de rétablissement ont été mises en œuvre avant 2016 et ont été documentées dans le « rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada pour la période de 2007 à 2015 » ([MPO 2016](#)).

**Tableau 1. Détails des approches en matière de recherche et de gestion à l'appui du rétablissement des paires d'espèces du lac Paxton et du ruisseau Vananda de 2016 à 2021. Si divers participants sont associés à une activité de rétablissement, ceux-ci sont répertoriés en ordre alphabétique.**

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
1	Élaborer et mettre en œuvre des programmes de surveillance	Élaborer et mettre en œuvre un programme permanent à long terme pour surveiller la population et la répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	<p>Un programme à long terme pour surveiller la population et la répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.</p> <p>L'abondance de la population a été estimée en 2016 pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton et une partie de l'aire de répartition de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (Schluter et coll., 2017) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'estimation totale de la population pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton était de 22 191 (intervalles de confiance de 95 % : 17 544, 28 991) pour les espèces benthiques et de 368 885 (intervalles de confiance de 95 % : 236 137, 842 518) pour les espèces limnétiques;</li> <li>• les estimations de la population totale pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton étaient de 118.058 (intervalles de confiance de 95 % : 101.351, 141.358) pour les espèces benthiques et de 110.612 (intervalles de confiance de 95 % : 78.068, 189.684) pour les espèces limnétiques;</li> <li>• il n'y a pas eu d'estimations directes de la population d'autres parties de l'aire de répartition de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (c'est-à-dire le lac Emily, le lac Spectacle et le ruisseau Vananda qui relie les lacs).</li> </ul>	Pêches et Océans Canada (MPO), Université de la Colombie-Britannique (UBC), ministère de l'Environnement et de la Stratégie en matière de changement climatique de la Colombie-Britannique (BC ENV)

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
2	Effectuer des recherches sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Mener des recherches scientifiques qui contribuent au rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, et/ou combler les lacunes en matière de connaissances qui touchent la gestion de ces formes de l'espèce. Elles comprennent des études explorant la biologie de base et la clarification des menaces.	Des recherches visant à comprendre les processus écologiques menant à la spéciation et au maintien de la divergence génétique ont été menées sur les paires d'espèces d'épinoches (y compris les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda). Cela comprend des études expérimentales pour comprendre le rôle du choix du partenaire (Bay et coll., 2017) et pour tester les effets de la présence du prédateur sur le comportement (Miller et coll., 2016), le régime alimentaire (Rudman et coll., 2016) et la sélection des traits (Miller et coll., 2016; Miller et coll., 2017; Gygax et coll., 2018; Samuk et coll., 2018; Rennison et coll., 2019). Les résultats pourraient appuyer une meilleure gestion des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et de leur habitat.	Milieu universitaire, UBC, Université de California (UC)
3	Effectuer des recherches sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Étudier les répercussions possibles sur la qualité de l'eau et les effets sur les paires d'espèces de l'utilisation d'explosifs dans les activités d'extraction minière dans les bassins versants des paires d'espèces.	Aucune mesure prise pendant la période de référence.	S. O.

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
4	Élaborer un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes	Élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes (EAE) pour empêcher les espèces aquatiques envahissantes de parvenir dans les lacs qui contiennent ces paires d'espèces, et de s'y naturaliser.	<p>Un plan préliminaire de prévention et de surveillance des EAE a été élaboré pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda; le rapport fournit une orientation sur les mesures nécessaires pour surveiller et empêcher l'établissement d'EAE dans les lacs qui contiennent des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Matthews et Wilson, 2021) Les principaux points traités dans le rapport comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la détermination des EAE hautement prioritaires;</li> <li>• la détermination de partenaires potentiels pour surveiller les EAE;</li> <li>• la détermination des voies possibles d'introduction des EAE (par exemple, pêche et navigation de plaisance);</li> <li>• l'évaluation du risque d'établissement des EAE en fonction de l'accessibilité des lacs et des bassins versants, de leur utilisation et d'autres facteurs;</li> </ul> <p>La sensibilisation générale du public aux EAE a augmenté au cours de la période visée en raison de l'augmentation des campagnes provinciales et nationales de prévention de l'introduction des EAE, notamment : Ne les rejetez pas dans la nature et Nettoyez videz séchez.</p>	BC ENV, Invasive Species Council of British Columbia, MPO, municipalités
5	Élaborer un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes	Étudier les répercussions possibles de l'utilisation récréative des lacs sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et élaborer des mesures d'atténuation pour les atténuer.	<p>L'accessibilité du lac Paxton par les usagers récréatifs a été jugée faible (Matthews et Wilson, 2021).</p> <p>L'accessibilité des lacs dans l'aire de répartition de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda par les usagers récréatifs varie d'un lac à l'autre. L'accessibilité a été évaluée comme étant faible-moderée pour le lac Emily, modérée pour le lac Spectacle et élevée pour le lac Priest (Matthews et Wilson, 2021).</p> <p>Les mesures d'atténuation proposées pour contrer les voies d'introduction des EAE associées à l'utilisation récréative des lacs comprennent la détection précoce et une éducation et une sensibilisation accrues (Matthews et Wilson, 2021). La mise en œuvre de ces mesures n'a pas encore commencé.</p>	BC ENV

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
6	Établir des paramètres de base sur la qualité de l'eau pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Établir des paramètres de base pour la turbidité, la température, le pH et l'oxygène dissous pour tous les lacs et cours d'eau contenant les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda afin de mieux comprendre les besoins biologiques des espèces et les paramètres qui influent sur la qualité de l'habitat.	Aucune mesure prise pendant la période de référence.	S. O.
7	Élaborer un plan complet de gestion des eaux pour chaque bassin	Déterminer et évaluer les options de gestion des eaux pour répondre aux besoins de conservation et des intervenants. Cela peut comprendre l'élaboration et la mise en œuvre de projets qui font la promotion de la conservation de l'eau et de l'adoption des meilleures pratiques pour l'utilisation des eaux dans les bassins versants des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	<p>Le plan communautaire officiel de l'île Texada (Rodan et coll., 2020) décrit les objectifs communautaires généraux, qui comprennent la création d'un équilibre entre la croissance économique et la gérance environnementale, y compris la protection des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et de leur habitat essentiel. Les politiques précises de protection des ressources hydriques comprennent : la promotion de la conservation et de la gérance de l'eau, le maintien de zones tampons de végétation indigène, la recommandation d'évaluations riveraines par des professionnels qualifiés de l'environnement pour les projets qui se déroulent près de l'eau, et la liaison avec les organismes provinciaux pour assurer la conformité aux lois.</p> <p>Ce plan communautaire (Rodan et coll., 2020) fournit des recommandations et des stratégies aux propriétaires de terres agricoles pour maintenir la qualité de l'eau, qui est une caractéristique importante de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Ces stratégies comprennent l'éducation de la collectivité et la promotion des marges de recul pour les bâtiments agricoles et les pâturages du bétail.</p>	<b>District régional de qathet,</b> Industrie, municipalités,

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
8	Élaborer des stratégies de gestion des terres	Élaborer des stratégies de gestion des terres, y compris l'évaluation des stratégies actuelles (par exemple, les zones d'habitat faunique), la détermination et l'évaluation des options de planification et de gestion de l'utilisation des terres et l'élaboration de pratiques exemplaires de gestion et de mesures d'atténuation pour l'utilisation des terres dans les bassins versants des paires d'espèces.	<p>Selon le plan communautaire officiel de l'île Texada (Rodan et coll. 2020), la gestion des ressources vise à réduire les risques pour les sources d'eau domestique (voir le tableau 1, ligne 7), les écosystèmes sensibles et les espèces rares et en voie de disparition (y compris les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda) des changements environnementaux inutiles.</p> <p>Ce plan communautaire (Rodan et coll., 2020) décrit les politiques visant à protéger les écosystèmes sensibles et les espèces en péril, y compris la protection des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Ces politiques comprennent la liaison avec les organismes provinciaux et les propriétaires de propriétés privées afin de promouvoir la protection des paires d'espèces d'épinoches et de leur habitat essentiel et le soutien des efforts visant à sensibiliser le public aux répercussions des plantes envahissantes.</p> <p>Conformément à la zone d'habitat faunique n° 2-250<sup>6</sup>, Prime Length Timber Ltd. a élaboré un plan d'intendance qui comprend des zones tampons autour des plans d'eau afin d'empêcher la foresterie propre au site et cumulative de dégrader l'habitat dans les lacs occupés par la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (Chartwell, 2020).</p>	<b>district régional de qathet</b> , BC ENV, industrie, municipalités

<sup>6</sup> La zone d'habitat faunique n° 2-250 compte 881ha de terres publiques provinciales établies en 2013 pour protéger les paires d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (règlement 582/2004 de la Colombie-Britannique).

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
9	Élaborer des protocoles pour des enquêtes scientifiques sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Élaborer des protocoles pour des enquêtes scientifiques qui comprennent la collecte et l'utilisation d'études sur place dans le but d'accroître la compréhension scientifique des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Rosenfeld et coll., 2008).	<p>Une mise à jour du protocole existant « Lignes directrices pour le prélèvement et l'étude scientifique sur place de paires d'espèces d'épinoches (<i>Gasterosteus</i> spp.) en Colombie-Britannique » (Rosenfeld et coll., 2008) est en cours (Woodruff et coll., 2021). La mise à jour intégrera de nouvelles informations comme l'estimation de la population de 2016 (voir le tableau 1 : ligne 1).</p> <p>Depuis 2017, le MPO applique des nombres maximaux d'enlèvements fondés sur le pourcentage de taille de la population qui ont été calculés à l'aide de l'estimation de la population de 2016 (Schluter et coll., 2017; voir le tableau 1, ligne 1) pour déterminer s'il convient d'autoriser la recherche scientifique à l'appui de la conservation en vertu de l'article 73 de la <i>Loi sur les espèces en péril</i>.</p>	<b>BC ENV, UBC</b>
10	Élaborer et mettre en œuvre des projets d'intervention et d'intendance pour les paires d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Élaborer des projets d'intervention et d'intendance à l'appui des mesures de rétablissement et encourager la sensibilisation aux paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les publics cibles devraient comprendre les membres de collectivités locales, les propriétaires fonciers, l'industrie, les organisations de loisirs et les écoles locales.	En 2021, Conservation et Protection du MPO a mis au point des panneaux de sensibilisation du public pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda décrivant la biologie des espèces ainsi que leur statut et les protections en vertu de la LEP. Les panneaux ont été installés au sentier du lac Paxton et aux points d'accès du public aux lacs Priest et Spectacle.	<b>MPO</b>

Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda 2022

N°	Stratégie générale	Approche de recherche et de gestion	Descriptions et résultats	Participants
11	Élaborer et mettre en œuvre des projets d'intervention et d'intendance pour les paires d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Mettre sur pied et appuyer un groupe qui entreprend des initiatives d'intendance visant à accroître la compréhension et la sensibilisation aux paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Un groupe d'intendance déjà établi, le <a href="#">Texada Island Stickleback Group</a> , n'a pas été actif pendant la période de référence, mais le site Web demeure en ligne pour fournir des ressources éducatives sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	<b>Texada Island Stickleback Group</b> , BC ENV



## 3.2 Résumé des progrès réalisés en matière de rétablissement

### 3.2.1 État des indicateurs de rendement

Le tableau 2 présente un résumé des progrès réalisés en fonction des indicateurs de rendement décrits dans le programme de rétablissement de 2019. Chaque indicateur a été attribué 1 des 4 états d'avancement suivants :

- 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 1 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) respecté, en cours : l'indicateur de rendement a été respecté, mais les efforts se poursuivront jusqu'à ce que la population soit jugée rétablie.

**Tableau 2. Détails des progrès réalisés par rapport au respect des indicateurs de rendement décrits dans le programme de rétablissement de 2019 pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.**

Indicateur de rendement	État	Détails
Observation d'une tendance stable ou positive dans l'abondance des populations d'épinoches à trois épines géantes et d'épinoches à trois épines lisses d'ici 2022, en tenant compte de la variation naturelle.	partiellement respecté	<p>L'abondance de la population a été estimée en 2016 pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton et une partie de l'aire de répartition de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (Schluter et coll., 2017; voir le tableau 1, ligne 1); ces estimations ont informé les objectifs en matière de population et de répartition dans le programme de rétablissement de 2019 (<a href="#">MPO 2019</a>).</p> <p>Il n'y a pas eu de surveillance systématique de l'abondance des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton ou du ruisseau Vananda, de sorte que les tendances démographiques ne sont pas connues; toutefois, les résultats du piégeage indiquent que le nombre est élevé (Schluter et coll., 2017), et les chercheurs continuent de piéger ces espèces dans les lacs Paxton et Priest (Schluter, comm. pers., 2021). Aucun échantillonnage n'a été effectué dans d'autres parties de l'aire de répartition des paires d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (c.-à-d. le lac Emily, le lac Spectacle et le ruisseau Vananda) pendant la période visée.</p> <p>Les estimations démographiques pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda en 2005 et 2016 indiquent une certaine variabilité dans la taille totale de la population (Nomura, 2005; Schluter et coll., 2017). Toutefois, les grands</p>

Indicateur de rendement	État	Détails
		<p>intervalles de confiance associés aux estimations, ainsi que la faible quantité de données, indiquent que les tendances ne peuvent pas être déduites pour le moment.</p> <p>L'élaboration et la mise en œuvre de plans de surveillance à long terme ont été désignées comme des mesures hautement prioritaires dans le plan d'action (<a href="#">MPO, 2020</a>) et fourniront une méthode pour mesurer cet indicateur de rendement.</p>
Confirmation de la répartition spatiale stable des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda d'ici 2022, en tenant compte de la variation naturelle	non respecté	<p>Comme il n'y a pas eu de surveillance systématique de la répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, les tendances de la répartition sont inconnues. On estime que les répartitions des espèces se rapprochent de la répartition historique (MPO 2019).</p> <p>L'élaboration et la mise en œuvre de plans de surveillance à long terme ont été désignées comme des mesures hautement prioritaires dans le plan d'action (MPO 2020) et fourniront une méthode pour mesurer cet indicateur de rendement.</p>

### 3.2.2 Rédaction du plan d'action

Le plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada a été publié en 2020 ([MPO 2020](#)). Il s'agit d'un document complet qui énonce les mesures qui offrent les meilleures possibilités de réaliser les objectifs liés à la population visée et à la répartition de l'espèce, y compris des mesures à mettre en œuvre pour contrer les menaces et surveiller le rétablissement de l'espèce.

### 3.2.3 Désignation et protection de l'habitat essentiel

Pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, l'habitat essentiel a été désigné, dans la mesure du possible, à l'aide de la meilleure information disponible, dans la section 8 du programme de rétablissement de 2019 ([MPO 2019](#)). La protection de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été établie en 2020 par le biais de 4 arrêtés (1 pour chacune des 4 espèces) visant la protection de toute partie de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquaient l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné ([DORS/2020-25](#); [DORS/2020-26](#); [DORS/2020-27](#); [DORS/2020-28](#)).

### 3.2.4 Faisabilité du rétablissement

Comme l'indique le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019), les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont des espèces historiquement précaires parce qu'elles n'ont jamais été répandues ou abondantes au Canada. Pour les espèces historiquement précaires, le rétablissement sera considéré comme réalisable si l'ampleur des changements biologiques ou écologiques irréversibles est telle qu'il est réalisable, sur les plans technique et biologique, d'améliorer la condition<sup>7</sup> de ces espèces pour qu'elle s'approche de la condition historique. À partir de ces renseignements, il a été déterminé que le rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est faisable sur le plan biologique et technique.

## 4 Conclusion

Au cours de la période visée par le rapport (2016 à 2021), grâce à la mise en œuvre du « programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada » ([MPO 2007](#), MPO 2019), des progrès ont été réalisés à l'appui du rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, notamment :

- l'abondance de la population a été estimée en 2016 pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton et dans le lac Priest pour la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda;
- l'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoche du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été déterminé dans le programme de rétablissement de 2019 (MPO 2019) et protégé par la suite au moyen de 4 arrêtés visant à protéger l'habitat essentiel en vertu de la LEP en 2020;

---

<sup>7</sup>Par condition d'une espèce, on entend la combinaison des facteurs suivants : degré de redondance, de résilience et de représentation, population et répartition, tendances, menaces, rôle écologique, et tout autre facteur qui détermine le risque de disparition imminente de l'espèce du pays ou de la planète.

- un plan préliminaire de prévention et de surveillance des EAE a été élaboré pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, qui fournit une orientation sur les mesures nécessaires pour la détection précoce, la surveillance des EAE et la prévention de leur établissement;
- la protection des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et de leur habitat essentiel a été soulignée comme objectif dans le Texada Island Official Community Plan (plan communautaire officiel de l'île Texada);
- des recherches ont été effectuées pour comprendre les mécanismes de spéciation et maintenir la divergence génétique, ce qui pourrait améliorer la gestion des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et de leur habitat;
- une mise à jour des « Lignes directrices pour le prélèvement et l'étude scientifique sur place de paires d'espèces d'épinoches (*Gasterosteus* spp.) en Colombie-Britannique » est en cours.

Aucune surveillance n'a été effectuée pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda depuis les estimations de l'abondance de 2016 utilisées pour établir les objectifs en matière de population et de répartition, mais l'état général de l'espèce est demeuré stable au cours de la période visée au fur et à mesure que les chercheurs continuent de piéger ces espèces. Bien que des progrès mesurables aient été réalisés pour répondre aux approches de recherche et de gestion décrites dans le programme de rétablissement, des travaux plus approfondis sont nécessaires pour appuyer la survie et le rétablissement des paires d'espèces du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les prochaines étapes prioritaires peuvent comprendre :

- élaborer et mettre en œuvre un programme de surveillance de la population à long terme pour permettre la mesure des indicateurs de rendement et des objectifs en matière de population et de répartition;
- mettre en œuvre un plan de surveillance et de prévention des EAE;
- mettre en œuvre un programme de surveillance de la qualité de l'eau;
- établir des paramètres de base sur la qualité de l'eau pour tous les lacs et les cours d'eau qui contiennent les paires d'espèces;
- évaluer les répercussions possibles de l'exploitation minière sur la qualité de l'eau;
- établir ou réunir de nouveau un groupe d'intendance pour appuyer la sensibilisation et l'éducation du public au sein de l'aire de répartition de l'espèce.

Le MPO demeure déterminé à rétablir les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les efforts entrepris jusqu'à maintenant ont permis d'établir des bases solides pour la poursuite de la recherche et de la gestion de ces espèces au cours de la période visée par le prochain rapport. Les progrès réalisés jusqu'à présent n'auraient pas été possibles sans la contribution de nos partenaires, notamment le ministère de l'Environnement et de la Stratégie en matière de changement climatique de la Colombie-Britannique et l'Université de la Colombie-Britannique. Le MPO se réjouit de poursuivre ces collaborations fructueuses et de travailler avec d'autres partenaires.

## 5 Références

- Bay, R.A., M.E. Arnegard, G.L. Conte, J. Best, N.L. Bedford, S.R. McCann, M.E. Dubin, Y.F. Chan, F.C. Jones, D.M. Kingsley, D. Schluter, and K. Peichel. 2017. Genetic coupling of female mate choice with polygenic ecological divergence facilitates stickleback speciation. *Current Biology* 27:3344-3349. [en anglais seulement]
- Chartwell. 2020. Prime Length Timber Ltd. Forest Stewardship Plan. 21 pp. [en anglais seulement]
- COSEPAC. 2010a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paire d'espèces d'épinoches benthiques et limnétiques à trois épines du lac Paxton (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xv + 27 p.
- COSEPAC. 2010b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paire d'espèces d'épinoches benthiques et limnétiques à trois épines du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 30 p.
- DORS/2020-25. Loi sur les espèces en péril : [arrêté visant l'habitat essentiel de l'épinoche à trois épines benthique du lac Paxton \(\*Gasterosteus aculeatus\*\)](#). La Gazette du Canada, Partie II, 154(5). Consulté le 30 mars 2022.
- DORS/2020-26. Loi sur les espèces en péril : [arrêté visant l'habitat essentiel de l'épinoche à trois épines benthique du lac Paxton \(\*Gasterosteus aculeatus\*\)](#). La Gazette du Canada, Partie II, 154(5). Consulté le 30 mars 2022.
- DORS/2020-27. Loi sur les espèces en péril : [arrêté visant l'habitat essentiel de l'épinoche à trois épines benthique du lac Paxton \(\*Gasterosteus aculeatus\*\)](#). La Gazette du Canada, Partie II, 154(5). Consulté le 30 mars 2022.
- DORS/2020-28. Loi sur les espèces en péril : [arrêté visant l'habitat essentiel de l'épinoche à trois épines benthique du lac Paxton \(\*Gasterosteus aculeatus\*\)](#). La Gazette du Canada, Partie II, 154(5). Consulté le 30 mars 2022.
- Gygax, M., A.K. Rentsch, S.M. Rudman, and D.J. Rennison. 2018. Differential predation alters pigmentation in threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Journal of Evolutionary Biology* 31:1589-598. [en anglais seulement]
- Matthews, E., and G. Wilson. 2021. Draft Exotic Species Prevention and Monitoring Plan for Threespine Stickleback Species Pair (*Gasterosteus* spp.) Lakes of Texada Island. Fisheries Project Report No. RD xxx non publié, le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique. Rapport intérimaire préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique et Pêches et Océans Canada. 65 pp. [en anglais seulement]

- Miller, S.E., M. Barrueto, and D. Schluter. 2017. A comparative analysis of experimental selection on the stickleback pelvis. *Journal of Evolutionary Biology* 30:1165–1176. [en anglais seulement]
- Miller, S.E., K.M. Samuk, and D.J. Rennison. 2016. An experimental test of the effect of predation upon behaviour and trait correlations in the threespine stickleback. *Biological Journal of the Linnean Society* 119:117-125. [en anglais seulement]
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2016. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada pour la période allant de 2007 à 2015 Loi sur les espèces en péril, Série de rapports sur les programmes de rétablissement. Pêches et Océans Canada, Ottawa, iv + 29 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2019. Programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa, x + 52 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2020. Plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada. Série de plans d'action de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 29 p.
- Nomura, M. 2005. Population study of Paxton Lake stickleback species pair – 2005. Rapport de données non publié. 5 pp. [en anglais seulement]
- Rennison, D.J., S.M. Rudman, and D. Schluter. 2019. Genetics of adaptation: Experimental test of a biotic mechanism driving divergence in traits and genes. *Evolution Letters* 3:513-520. [en anglais seulement]
- Roddan, L., J. Dykstra, S. McCormick, A. Atkins, S. Clark, A. MacIsaac, R. Rasmussen, T. Schumacher, T. Smith, D. Vaughn, C. Childress, T. Hollo, J. Mason, C. Richards, J. Scott, C. Timms, and B. Walker. 2020. Draft Texada Island Official Community Plan. vi + 76 pp. [en anglais seulement]
- Rosenfeld, J., D. Sneep, T. Hatfield, D. McPhail, J. Richardson, D. Schluter, E. Taylor, and P. Wood. 2008. Lignes directrices pour le prélèvement et l'étude scientifique sur place de paires d'espèces d'épinoches (*Gasterosteus* sp.). Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada, Vancouver (Colombie-Britannique). 6 pp. [en anglais seulement]
- Rudman, S.M., J. Heavyside, D.J. Rennison, and D. Schluter. 2016. Piscivore addition causes a trophic cascade within and across ecosystem boundaries. *Oikos* 125:1782–1789. [en anglais seulement]
- Samuk, K.M., J. Xue, and D.J. Rennison. 2018. Exposure to predators does not lead to the evolution of larger brains in experimental populations of threespine stickleback. *Evolution*. 72:916-929. [en anglais seulement]
- Schluter, D., M. Roesti, and T. Veen. 2017. [Mark-recapture estimates of stickleback population sizes in Paxton and Priest Lakes in 2016](#). Centre de recherche sur la biodiversité et

département de zoologie, Université de la Colombie-Britannique. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique et Pêches et Océans Canada. 9 pp. [en anglais seulement]

Schluter, D., communications personnelles. 2021. Échange de courriels avec M. Boothroyd. Octobre 2021. Professeurr, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, (Colombie-Britannique). [en anglais seulement]

Taylor, E.B., and R.S. Piercey. 2018. Going, going, gone: evidence for loss of an endemic species pair of threespine sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) with implications for protection under species-at-risk legislation. *Conservation Genetics* 19:297-308. [en anglais seulement]

Thompson, A.C., T.D. Capellini, C.A. Guenther, Y.F. Chan, C.R. Infante, D.B. Menke, and D.M. Kingsley. 2018. [A novel enhancer near the Pitx1 gene influences development and evolution of pelvic appendages in vertebrates](#). *eLife*. [en anglais seulement]

Woodruff, P., M. Nantel, and G. Wilson. 2021. Draft Guidelines for the Collection and In Situ Scientific Study of Stickleback Species Pairs (*Gasterosteus* spp.) in British Columbia. Le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique. Rapport non publié préparé pour Pêches et Océans Canada. 13 pp. [en anglais seulement]

Xie, K.T., G. Wang, A.C. Thompson, J.I. Wucherpfennig, T.E. Reimchen, A.D.C. MacColl, D. Schluter, M.A. Bell, K.M. Vasquez, and D.M. Kingsley. 2019. DNA fragility in the parallel evolution of pelvic reduction in stickleback fish. *Science* 363:81-84. [en anglais seulement]