

# Programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada

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



*Publication originale* 2007  
*1<sup>re</sup> modification* 2019

**Citation recommandée :**

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.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires du programme de rétablissement, ou pour obtenir un complément d'information sur les espèces en péril, incluant les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPA), 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](#).

**Illustration de la couverture :** Paire d'espèces d'épinoches benthique (en haut à gauche) et limnétique (en haut à droite) du lac Paxton (crédit photo Nicole Bedford); paire d'espèces d'épinoches benthique (au milieu à gauche) et limnétique (au milieu à droite) du lac Enos (crédit photo Ernie Cooper); paire d'espèces d'épinoches benthique (en bas à gauche) et limnétique (en bas à droite) du lac Priest (ruisseau Vananda) (crédit photo Gerrit J. Velema, gjvphoto.com).

Also available in English under the title:

«Recovery Strategy for Paxton Lake, Enos Lake, and Vananda Creek Stickleback Species Pairs (*Gasterosteus aculeatus*) in Canada »

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Pêches, des Océans et de la Garde côtière du Canada, 2019. Tous droits réservés.

ISBN à venir

N° de catalogue. No de catalogue à venir

*Le contenu du présent document (à l'exception des illustrations) peut être utilisé sans permission, à condition que la source soit adéquatement citée.*

## Préface

En vertu de l'[Accord pour la protection des espèces en péril](#) (1996), les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux signataires ont convenu d'établir une législation et des programmes complémentaires qui assureront la protection efficace des espèces en péril partout au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (L.C. 2002, ch. 29) (LEP), les ministres fédéraux compétents sont responsables de l'élaboration d'un programme de rétablissement pour les espèces inscrites comme étant disparues du pays, en voie de disparition ou menacées et sont tenus de rendre compte des progrès réalisés cinq ans après la publication du document définitif dans le Registre public des espèces en péril.

En vertu de la LEP, le ministre des Pêches et des Océans est le ministre compétent pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda. En vertu de l'article 37 de ladite loi, il a préparé ce programme. Un programme de rétablissement a été établi pour les épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda et publié sur le Registre public des espèces en péril en 2007. Le présent programme de rétablissement 2019 modifie celui de 2007. Il permet de mettre à jour la biologie de l'espèce, les évaluations de faisabilité du rétablissement, l'information sur l'abondance de la population, les menaces et les objectifs en matière de population et de répartition. Il comprend également la désignation de l'habitat essentiel et la description des résidences, qui ont été publiées une première fois dans le plan d'action (MPO, 2016a).

Dans l'élaboration de ce programme de rétablissement, le ministre compétent tient compte, conformément à l'article 38 de la LEP, de l'engagement qu'a pris le gouvernement du Canada de conserver la diversité biologique et de respecter le principe voulant que s'il existe une menace d'atteinte grave ou irréversible à l'espèce inscrite, le manque de certitude scientifique ne doit pas être prétexte à retarder la prise de mesures efficaces pour prévenir sa disparition ou sa décroissance. Dans la mesure du possible, le Programme de rétablissement a été préparé en collaboration avec le gouvernement de la Colombie-Britannique, aux termes du paragraphe 39(1) de la LEP.

Conformément à ce qui est énoncé dans le préambule de la LEP, la réussite du rétablissement de cette espèce dépendra de l'engagement et de la collaboration d'un grand nombre d'instances concernées qui participeront à la mise en œuvre des directives formulées dans le présent programme. Cette réussite ne pourra reposer uniquement sur Pêches et Océans Canada ou sur toute autre compétence seule. Les coûts de la conservation des espèces en péril sont partagés entre les différentes instances. Tous les Canadiens sont invités à appuyer et à mettre en œuvre ce programme dans l'intérêt des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda, mais également de l'ensemble de la société canadienne.

Le plan d'action (MPO, 2018) fournit de l'information sur les mesures de rétablissement que doivent prendre Pêches et Océans Canada et d'autres administrations ou organismes engagés dans la conservation de l'espèce. La mise en œuvre du présent programme est assujettie aux crédits, aux priorités et aux contraintes budgétaires des autorités et organisations participantes.

## Remerciements

Pêches et Océans Canada (MPO) et le gouvernement de la Colombie-Britannique ont collaboré à l'élaboration du présent programme de rétablissement modifié (2019). Ils soulignent les efforts de Jennifer Gow qui a rédigé le programme de rétablissement modifié, avec la participation des personnes suivantes : Erin Gertzen, Ahdia Hassan, Andrew Baylis, Martin Nantel et Sean MacConnachie du MPO.

Le MPO et le gouvernement de la Colombie-Britannique remercient également les membres de l'ancienne équipe de rétablissement des paires d'espèces d'espèces d'épinoches qui a rédigé le programme de rétablissement 2007. Ces membres comprennent : Jordan Rosenfeld, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, co-présidente; Dan Sneep, MPO, co-président; Todd Hatfield, Solander Ecological Research, coordonnateur; Don McPhail, Université de la Colombie-Britannique, retraité, John Richardson, Université de la Colombie-Britannique; Dolph Schluter, Université de la Colombie-Britannique; Eric Taylor, Université de la Colombie-Britannique; Paul Wood, Université de la Colombie-Britannique. L'élaboration du programme de rétablissement de 2007 a été partiellement financée par le Habitat Conservation Trust Fund de la Colombie-Britannique.

## Sommaire

Les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) ont été inscrites comme espèces en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003, 2005 et 2003 respectivement. Le présent programme de rétablissement modifié fait partie d'une série de documents interdépendants portant sur ces espèces. Ces documents forment un tout et comprennent notamment les rapports de situation (2010a, 2010b, 2012) du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et le plan d'action proposé pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (MPO, 2018). On considère que le rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est réalisable au point de vue biologique et technique. Par contre, le rétablissement de la paire d'épinoches du lac Enos n'est pas réalisable au point de vue biologique et technique. Une proposition de plan d'action commun pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été publiée au Registre public des espèces en péril en 2016, puis une version modifiée a été publiée en 2018 afin de refléter les changements apportés à ce programme de rétablissement modifié.

Un programme de rétablissement a été établi pour les épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda et publié sur le Registre public des espèces en péril en 2007. Le présent programme de rétablissement 2019 modifie celui de 2007. Il permet de mettre à jour la biologie de l'espèce, les évaluations de faisabilité du rétablissement, l'information sur l'abondance de la population, les menaces et les objectifs en matière de population et de répartition. Il comprend également la désignation de l'habitat essentiel et la description des résidences, qui ont été publiées une première fois dans le plan d'action proposé (MPO, 2016a).

Les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont endémiques dans les bassins hydrographiques en Colombie-Britannique. Ces paires d'espèces sympatriques (coexistantes) ont été observées seulement dans quelques lacs des îles situées dans le détroit de Georgia, au sud-ouest de la Colombie-Britannique. Chaque paire comporte une espèce « limnétique » qui se nourrit en pleine eau et qui est spécialisée pour consommer du zooplancton, ainsi qu'une espèce « benthique » qui se nourrit sur le fond et qui est spécialisée pour consommer des invertébrés benthiques dans la zone littorale. Chaque paire d'espèces a évolué indépendamment par rapport à ses ancêtres marins, après la fin de la dernière glaciation. En plus d'être écologiquement distinctes, les espèces benthique et limnétique diffèrent l'une de l'autre sur les plans morphologique et génétique, et ne se reproduisent généralement pas entre elles. La paire d'espèces d'épinoches du lac Enos représente un cas d'exception; elle s'est effondrée, cédant la place à une population hybride sur le plan génétique et morphologique, à la suite de l'introduction de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*; Taylor et Piercey, 2016). La distinction entre les espèces limnétique et benthique du lac Enos n'est plus perceptible.

L'article 33 de la *Loi sur les espèces en péril* interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'une espèce. Une description détaillée de la résidence des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est fournie à la section 4.4 et est également disponible dans le [Registre public des espèces en péril](#).

Les menaces qui pèsent sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont expliquées dans la section 5 et comprennent : l'introduction d'espèces

aquatiques envahissantes; la gestion de l'eau; l'utilisation des terres, y compris l'exploitation forestière ainsi que d'autres utilisations; les collections scientifiques et la recherche *in situ*.

Les objectifs en matière de population et de répartition (section 6) pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont les suivants :

- Maintenir et, dans la mesure du possible, accroître l'abondance relative de chaque paire d'espèces des populations observées en 2016. On estime que l'abondance de 2016 pourrait se situer près des seuils historiques et d'un niveau d'autosuffisance (détails dans la section 4.2)
- Maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque paire d'espèces.

Une description des stratégies générales à adopter afin de répondre aux menaces pour la survie et le rétablissement des espèces, ainsi que les stratégies de recherche et de gestion nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition, figurent dans la section 7. Ces renseignements aideront à définir des mesures de rétablissement précises dans un ou plusieurs plans d'action.

L'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est défini aussi précisément que possible, à l'aide des meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus du cycle biologique des espèces et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont également précisées. Le présent programme de rétablissement définit l'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda comme l'intégralité des lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily (comportant chacun une largeur riveraine de 15 mètres entourant les périmètres mouillés), le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest, ainsi que le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest (comportant chacun une largeur riveraine de 30 mètres entourant les périmètres mouillés (section 8). Par contre, , l'habitat essentiel n'est pas défini pour la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos parce que, d'après les connaissances actuelles, la survie et le rétablissement de l'espèce n'est pas considéré réalisable.

## Résumé de la faisabilité du rétablissement

La *Loi sur les espèces en péril* (LEP) vise à prévenir la disparition ou l'extinction des espèces sauvages, à permettre le rétablissement de celles qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées, et à favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées.

Le MPO a déterminé que la paire d'espèces d'épinoches en voie de disparition du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont des espèces historiquement précaires puisqu'elles n'ont jamais été répandues ou abondantes au Canada. Le rétablissement des espèces historiquement précaires est jugé réalisable si l'importance des changements écologiques et biologiques irréversibles est telle qu'il est techniquement et biologiquement possible d'améliorer la condition<sup>1</sup> des espèces de manière à ce qu'elles s'approchent de leur condition historique.

À l'aide des critères énumérés au tableau 1 ci-dessous, le MPO a déterminé que la survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton sont réalisables, selon les caractéristiques des espèces et les seuils requis pour s'approcher de la condition historique de cette paire d'espèces.

À l'aide des critères énumérés au tableau 2 ci-dessous, le MPO a déterminé que la survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos ne sont pas réalisables, selon les caractéristiques des espèces et les seuils requis pour s'approcher de la condition historique de cette paire d'espèces. L'ampleur des changements biologiques et écologiques est trop importante pour en permettre le rétablissement.

À l'aide des critères énumérés au tableau 3 ci-dessous, le MPO a déterminé que la survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda sont réalisables, selon les caractéristiques des espèces et les seuils requis pour s'approcher de la condition historique de cette paire d'espèces.

---

<sup>1</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 de l'espèce au Canada.

**Tableau 1 : Évaluation de la faisabilité du rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches historiquement précaires du lac Paxton**

<b>Caractéristique fondamentale des espèces</b>	<b>Seuil de survie ou de rétablissement</b> (Espèces précaires)	<b>Techniquement et biologiquement faisable (possible) de réussir avant que l'occasion ne soit perdue?</b> (Oui/Non/Inconnu)
<b>Seuil de survie</b>		
Tendance des espèces	Stable ou à la hausse depuis plus de dix ans ou trois générations, selon la période la plus longue (jusqu'à 100 ans)	Oui : bien que les tendances soient inconnues, de l'avis des experts, elles sont stables (COSEPAC, 2010a)
Résilience (Taille de la population)	Approximation de la condition historique	Oui : bien que les tailles des populations soient inconnues, de l'avis des experts, les tailles actuelles correspondent approximativement aux tailles historiques (COSEPAC, 2010a)
Redondance Nombre de populations / Répartition	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2010a)
Connectivité entre les populations	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2010a)
Atténuation des menaces anthropiques	Les menaces importantes sont évitées ou atténuées dans la mesure où elles ne menacent plus l'espèce	Oui : les menaces importantes ont été évitées jusqu'à maintenant (Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches 2007, COSEPAC, 2010a)
<b>Résultat</b>	<i>Si toutes les conditions énoncées ci-dessus sont remplies, l'espèce se situe au-dessus du seuil de survie</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Seuil de survie atteint</b> <input type="checkbox"/> <b>Seuil de survie non atteint</b>
<b>Seuil de rétablissement minimal</b>		
Condition des espèces	S'est améliorée, alors qu'elle avait au départ été considérée comme étant en péril ou correspond approximativement à sa condition historique	Oui : bien que les conditions soient inconnues, de l'avis des experts, elles correspondent approximativement à leur condition historique (COSEPAC, 2010a)
Représentation (présence des espèces dans les communautés écologiques concernées)	Évaluation grossière de la condition historique	Oui : la représentation correspond approximativement à la condition historique (COSEPAC, 2010a)
Indépendamment de la connectivité avec les populations à l'extérieur du Canada	La connectivité est acceptable si nécessaire	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2010a)
Aucune intervention humaine (à perpétuité)	Oui	Oui : cette espèce continue à survivre en l'absence d'intervention (COSEPAC, 2010a)
<b>Résultat</b>	<i>Si le seuil de survie et toutes les conditions ci-dessus sont</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Rétablissement réalisable</b>

	<i>respectés, le rétablissement est réalisable</i>	<input type="checkbox"/> <b>Rétablissement non réalisable</b>
--	--	---

**Tableau 2 : Évaluation de la faisabilité du rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches historiquement précaires du lac Enos.**

<b>Caractéristique fondamentale des espèces</b>	<b>Seuil de survie ou de rétablissement (Espèces précaires)</b>	<b>Techniquement et biologiquement faisable (possible) de réussir avant que l'occasion ne soit perdue? (Oui/Non/Inconnu)</b>
<b>Seuil de survie</b>		
Tendance des espèces	Stable ou à la hausse depuis plus de dix ans ou trois générations, selon la période la plus longue (jusqu'à 100 ans)	Non : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride (Taylor et Piercey, 2016)
Résilience (Taille de la population)	Approximation de la condition historique	Non : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride (Taylor et Piercey, 2016)
Redondance Nombre de populations / Répartition	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2012).
Connectivité entre les populations	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2012).
Atténuation des menaces anthropiques	Les menaces importantes sont évitées ou atténuées dans la mesure où elles ne menacent plus l'espèce	Non : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride à la suite de l'introduction de l'écrevisse signal (Kraak <i>et al.</i> , 2001; Gow <i>et al.</i> , 2006; Taylor <i>et al.</i> , 2006; Behm <i>et al.</i> , 2010)
<b>Résultat</b>	<i>Si toutes les conditions énoncées ci-dessus sont remplies, l'espèce se situe au-dessus du seuil de survie</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Seuil de survie atteint</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Seuil de survie non atteint</b>
<b>Seuil de rétablissement minimal</b>		
Condition des espèces	S'est améliorée, alors qu'elle avait au départ été considérée comme étant en péril ou correspond approximativement à sa condition historique	Non : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride (Taylor et Piercey, 2016)
Représentation (présence des espèces dans les communautés écologiques concernées)	Évaluation grossière de la condition historique	Non : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride (Taylor et Piercey, 2016)
Indépendamment de la connectivité avec les populations à l'extérieur du Canada	La connectivité est acceptable si nécessaire	S. O. : limitée à un seul lac (COSEPAC, 2012).
Aucune intervention humaine (à perpétuité)	Oui	S. O. : la paire d'espèces s'est effondrée, puis regroupée en un essaim hybride indistinct sur le plan morphologique et biologique (Taylor et Piercey, 2016) de telle façon que le rétablissement par

		intervention des espèces n'est pas réalisable.
<b>Résultat</b>	<i>Si le seuil de survie et toutes les conditions ci-dessus sont respectés, le rétablissement est réalisable</i>	<input type="checkbox"/> <b>Rétablissement réalisable</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Rétablissement non réalisable</b>

**Tableau 3 : Évaluation de la faisabilité du rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches historiquement précaires du ruisseau Vananda.**

<b>Caractéristique fondamentale des espèces</b>	<b>Seuil de survie ou de rétablissement</b> (Espèces précaires)	<b>Techniquement et biologiquement faisable (possible) de réussir avant que l'occasion ne soit perdue?</b> (Oui/Non/Inconnu)
<b>Seuil de survie</b>		
Tendance des espèces	Stable ou à la hausse depuis plus de dix ans ou trois générations, selon la période la plus longue (jusqu'à 100 ans)	Oui : bien que les tendances soient inconnues, de l'avis des experts, elles sont stables (COSEPAC, 2010b)
Résilience (Taille de la population)	Approximation de la condition historique	Oui : bien que les tailles des populations soient inconnues, de l'avis des experts, les tailles actuelles correspondent approximativement aux tailles historiques (COSEPAC, 2010b)
Redondance Nombre de populations / Répartition	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul bassin hydrographique (COSEPAC, 2010b)
Connectivité entre les populations	Approximation de la condition historique	S. O. : limitée à un seul bassin hydrographique (COSEPAC, 2010b)
Atténuation des menaces anthropiques	Les menaces importantes sont évitées ou atténuées dans la mesure où elles ne menacent plus l'espèce	Oui : les menaces importantes ont été évitées jusqu'à maintenant (Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches 2007, COSEPAC, 2010b)
<b>Résultat</b>	<i>Si toutes les conditions énoncées ci-dessus sont remplies, l'espèce se situe au-dessus du seuil de survie</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Seuil de survie atteint</b> <input type="checkbox"/> <b>Seuil de survie non atteint</b>
<b>Seuil de rétablissement minimal</b>		
Condition des espèces	S'est améliorée, alors qu'elle avait au départ été considérée comme étant en péril ou correspond approximativement à sa condition historique	Oui : bien que les conditions soient inconnues, de l'avis des experts, elles correspondent approximativement à leur condition historique (COSEPAC, 2010b)
Représentation (présence des espèces dans les communautés écologiques concernées)	Évaluation grossière de la condition historique	Oui : la représentation correspond approximativement à la condition historique (COSEPAC, 2010b)
Indépendamment de la connectivité avec les populations à l'extérieur du Canada	La connectivité est acceptable si nécessaire	S. O. : limitée à un seul bassin hydrographique (COSEPAC, 2010b)
Aucune intervention humaine (à perpétuité)	Oui	Oui : cette espèce continue à survivre en l'absence d'intervention (COSEPAC, 2010b)

<b>Résultat</b>	<i>Si le seuil de survie et toutes les conditions ci-dessus sont respectés, le rétablissement est réalisable</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Rétablissement réalisable</b> <input type="checkbox"/> <b>Rétablissement non réalisable</b>
-----------------	--	---

## Table des matières

Préface.....	i
Remerciements .....	ii
Sommaire .....	iii
Résumé de la faisabilité du rétablissement .....	v
Contexte.....	1
1. Introduction .....	1
2. Information sur l'évaluation des espèces par le COSEPAC .....	1
3. Information sur la situation des espèces .....	4
4. Information sur les espèces .....	5
4.1 Description .....	5
4.2 Abondance et répartition des populations .....	6
4.3 Besoins des espèces .....	11
4.4 Résidences des espèces .....	13
4.4.1 Sites de résidences des espèces .....	13
4.4.2 Structure, forme et investissement .....	13
4.4.3 Occupation et fonction du cycle biologique.....	13
5. Menaces .....	14
5.1 Évaluation des menaces .....	14
5.2 Description des menaces .....	15
Rétablissement .....	17
6. Objectifs en matière de population et de répartition .....	17
7. Stratégies et approches générales en vue d'atteindre les objectifs.....	18
7.1 Mesures déjà achevées .....	18
7.2 Orientation stratégique pour le rétablissement.....	18
8. Habitat essentiel.....	22
8.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces.....	22
8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel des espèces .....	22
8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel .....	22
8.1.3 Désignation de l'habitat essentiel .....	23
8.2 Exemples d'activités pouvant entraîner la destruction de l'habitat essentiel ....	38
9. Mesure des progrès .....	45
10. Énoncé sur les plans d'action.....	45
11. Références .....	47
Annexe A : effets sur l'environnement et les autres espèces .....	52
Annexe B : collaboration et consultation .....	53

## Contexte

### 1. Introduction

Les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) ont été inscrites comme espèces en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) en 2003, 2005 et 2003 respectivement.

Le présent programme de rétablissement fait partie d'une série de documents concernant les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda qui doivent être pris en compte ensemble, notamment les rapports de situation Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (COSEPAC, [2010a](#), [2010b](#), [2012](#)) et le plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (MPO, 2018). Un programme de rétablissement est un document de planification qui détermine les mesures à prendre pour mettre un terme au déclin d'une espèce ou inverser la tendance. Il établit des objectifs et indique les principaux champs des activités à entreprendre. La planification détaillée se déroule à l'étape ultérieure de mise en œuvre d'un plan d'action.

### 2. Information sur l'évaluation des espèces par le COSEPAC<sup>2</sup>

#### Sommaire de l'évaluation – avril 2010

**Nom commun :** Épinoches à trois épines benthique et limnétique du lac Paxton

**Nom scientifique :** *Gasterosteus aculeatus*

**Statut selon le COSEPAC :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Ces petits poissons d'eau douce sont des espèces endémiques canadiennes uniques qui sont restreintes à un seul petit lac sur le littoral de la Colombie-Britannique. Ces espèces sauvages sont gravement menacées de disparition en raison de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes, dont on sait qu'elles ont entraîné la disparition rapide d'espèces semblables dans au moins deux autres lacs. Les espèces aquatiques envahissantes continuent de proliférer dans les lacs de l'île de Vancouver adjacente et des basses-terres continentales de la Colombie-Britannique, et il y a donc une probabilité raisonnable qu'elles puissent s'introduire dans l'habitat des espèces visées au cours des dix prochaines années. Ces espèces sont également vulnérables à la perte et à la dégradation de l'habitat causées par les activités d'extraction d'eau et d'utilisation des terres dans le paysage environnant.

**Occurrence :** Colombie-Britannique

---

<sup>2</sup> COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada)

**Historique de la désignation :** Espèces désignées comme menacées en avril 1998. Réexamen et confirmation du statut en avril 1999. Réexamen du statut et désignation en tant qu'espèces en voie de disparition en mai 2000. Réexamen et confirmation du statut en avril 2010.

**Statut aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* :** Figurent sur la liste en tant qu'espèces en voie de disparition.

#### Résumé de l'évaluation de mai 2012

**Nom commun :** Épinoches à trois épines benthique et limnétique du lac Enos

**Nom scientifique :** *Gasterosteus aculeatus*

**Statut selon le COSEPAC :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Ces petits poissons se trouvent dans un seul lac de la côte sud de la Colombie-Britannique où ils ont maintenant formé une population hybride avec une épinoche coexistante. Bien qu'il soit possible qu'un faible nombre d'individus génétiquement purs existe dans le lac, la présence continue d'une écrevisse envahissante et la dégradation de l'habitat continuent de placer les espèces face à un risque élevé de disparition.

**Occurrence :** Colombie-Britannique

**Historique de la désignation :** La désignation d'origine (y compris les espèces benthique et limnétique) était celle d'espèces menacées en avril 1988. Les poissons ont été subdivisés en deux espèces lorsque leur statut a été réexaminé en novembre 2002, et les épinoches à trois épines benthique et limnétique du lac Enos ont été désignées comme étant en voie de disparition. Réexamen et confirmation du statut en mai 2012.

**Statut aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* :** Figurent sur la liste en tant qu'espèces en voie de disparition.

### **Sommaire de l'évaluation – avril 2010**

**Nom commun :** Épinoches à trois épines benthique et limnétique du ruisseau Vananda

**Nom scientifique :** *Gasterosteus aculeatus*

**Statut selon le COSEPAC :** En voie de disparition

**Justification de la désignation :** Ces petits poissons d'eau douce sont des espèces endémiques canadiennes uniques qui sont restreintes à trois petits lacs interconnectés sur le littoral de la Colombie-Britannique. Les espèces sauvages sont gravement menacées de disparition en raison de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes, dont on sait qu'elles ont entraîné la disparition rapide d'espèces semblables dans au moins deux autres lacs. Les espèces aquatiques envahissantes continuent de proliférer dans les lacs de l'île de Vancouver adjacente et des basses-terres continentales de la Colombie-Britannique, et il y a donc une probabilité raisonnable qu'elles puissent s'introduire dans l'habitat des espèces visées au cours des dix prochaines années. Ces espèces sont également vulnérables à la perte et à la dégradation de l'habitat causées par les activités d'extraction d'eau et d'utilisation des terres dans le paysage environnant.

**Occurrence :** Colombie-Britannique

**Historique de la désignation :** Espèce désignée « menacée » en avril 1999. Nouvel examen du statut et espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2000 et en avril 2010.

**Statut aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* :** Figurent sur la liste en tant qu'espèces en voie de disparition.

### 3. Information sur la situation des espèces

**Tableau 4 : Résumé de la protection actuelle et d'autres statuts attribués aux paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton (Pa), du lac Enos (En) et du ruisseau Vananda (Va).**

Territoire de compétence	Administration/ organisation	Année	Situation/ description	Niveau de désignation
Mondial	NatureServe (2016)	Pa : 2002 En : 2012 Va : 2002	Gravement en péril	G1*
Canada	<i>Loi sur les espèces en péril</i>	Pa : 2003 En : 2005 Va : 2003	En voie de disparition	Programme 1
National/ provincial	NatureServe (2016)	Pa : 1992 En : 2012 Va : 1992	Gravement en péril	N1/S1*
Provincial	Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique et Centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique (2016).	Pa : 1992 En : 2012 Va : 1992	Sur la liste rouge	S1*

\*Cote de conservation : G = mondial, N = national, S = infranational, 1 = gravement en péril

À partir du moment où elles sont inscrites en tant qu'espèce en voie de disparition, les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda bénéficient d'une protection où qu'elles se trouvent, conformément à l'article 32 de la LEP :

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

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

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

## 4. Information sur les espèces

### 4.1 Description

Ces poissons appelés « paires d'espèces d'épinoches » auraient évolué à partir de l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*), un poisson marin. Leur histoire généalogique unique et récente est d'un grand intérêt et d'une grande valeur du point de vue scientifique. Selon de fortes indications, ces paires d'espèces d'épinoches seraient parmi les plus jeunes espèces sur la planète, puisqu'elles se seraient développées après la dernière glaciation, il y a moins de 13 000 ans. Elles constituent également l'un des meilleurs exemples de radiation adaptative rapide et d'évolution parallèle (cité dans Wood *et al.*, 2004). Ces paires d'espèces comptent maintenant parmi les systèmes de spéciation écologique les plus exhaustivement étudiés dans la nature, donnant un aperçu des processus responsables de la biodiversité globale (examinés dans Rundle et Nosil, 2005; Nosil et Schluter, 2011; Seehausen *et al.*, 2014).

Les paires d'espèces d'épinoches sympatriques<sup>3</sup> n'ont été observées que dans un petit nombre de lacs en Colombie-Britannique. En tant qu'espèces endémiques, elles contribuent de façon unique à la biodiversité du Canada. Les épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont trois exemples des paires d'espèces d'épinoches sympatriques. Ils consistent en une paire d'espèces qui sont distinctes l'une de l'autre sur les plans génétique et morphologique. Même si elles vivent dans le même lac, elles sont isolées sur le plan reproductif. Chaque paire comporte une espèce « limnétique » qui s'alimente à la surface et est spécialisée pour consommer du zooplancton ainsi qu'une espèce « benthique » qui s'alimente par le fond, spécialisée pour se nourrir d'invertébrés benthiques dans la zone littorale (Schluter et McPhail, 1992, 1993; McGee *et al.*, 2013). Les changements les plus remarquables du passage de la forme limnétique à la forme benthique sont notamment une plus grande épaisseur corporelle globale, des nageoires dorsale et anale plus courtes, de plus petits yeux, ainsi qu'une mâchoire plus courte et plus orientée vers le bas. (Schluter et McPhail, 1992, 1993; Gow *et al.*, 2008). Ces différences sont considérées comme des adaptations à leur alimentation divergente. Vous trouverez une description complète des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda dans les rapports de situation du COSEPAC (2010a, 2010b, 2012, respectivement).

En générale, les paires d'espèces d'épinoches sont gravement menacées de disparition en raison de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes ainsi qu'à la perte et à la dégradation de l'habitat causées par les activités d'extraction d'eau et d'utilisation des terres dans les réseaux hydrographiques environnants (COSEPAC 2010a, 2010b, 2012). La paire d'espèces d'épinoches du lac Enos s'est effondrée, et sa population ne compte plus que des hybrides, depuis l'introduction de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*; Kraak *et al.*, 2001; Gow *et al.*, 2006; Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010). L'isolement reproductif avant l'accouplement et après l'accouplement s'est rompu et a donné lieu au croisement entre les deux formes, ce qui a eu pour effet de rendre les paires d'espèces indistinctes sur les plans morphologique et génétique (Behm *et al.*, 2010; Lackey et Boughman, 2013). Le premier signe d'une proportion croissante des hybrides a été observé en 1999 (Kraak *et al.*, 2001, COSEPAC, 2012). De récentes analyses morphologiques et génétiques approfondies sur les épinoches du lac Enos ont démontré qu'il ne reste plus aucune trace de l'existence d'une forme limnétique ou benthique « génétiquement pure » de l'espèce dans le lac (McPhail, 1984; Taylor et Piercey,

---

<sup>3</sup> La répartition spatiale des deux espèces se chevauche complètement, ou presque.

2016). Ces études fournissent une indication sûre que la population d'épinoches du lac Enos est constituée entièrement d'une seule population reproductrice formée de la population hybride des anciennes espèces benthique et limnétique.

## 4.2 Abondance et répartition des populations

Les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont endémiques à un seul ou à quelques lacs sur les îles du sud-ouest de la Colombie-Britannique, au Canada. La paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton est limitée à un seul lac (lac Paxton) de l'île Texada (figure 1; McPhail, 1992, 1993), tandis que la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda est présente dans les lacs Spectacle<sup>4</sup>, Priest et Emily<sup>5</sup>, ainsi que dans les cours d'eau et les marais du bassin hydrographique du ruisseau Vananda de l'île Texada, qui relie ces lacs (figure 3; Taylor et McPhail, 2000; COSEPAC, 2010b). Avant qu'elle ne cède la place à une seule population reproductrice, la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos était limitée au lac Enos du sud-est de l'île de Vancouver (figure 2).

Avant que la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos ne soit amenée à céder la place à une population hybride, une population d'épinoches limnétiques du lac Enos a été introduite dans un étang du parc Murdo-Frazer, à Vancouver Nord, en 1988 et 1989 (Taylor et Piercey, 2016). Des analyses morphologiques des générations subséquentes de ces poissons d'étang démontrent qu'ils sont rapidement devenus plus semblables aux espèces benthiques (Taylor et Piercey, 2016); par conséquent, la population de Murdo-Frazer n'est pas représentative de l'espèce limnétique du lac Enos et ne peut pas être considérée pour servir de population de secours. Un programme de reproduction en captivité avait été instauré à l'Université de la Colombie-Britannique, mais a été interrompu en 2015, car les données génétiques laissaient entrevoir qu'une trop grande hybridation avait eu lieu avant la capture d'individus; les données sur les marqueurs génétiques et les mesures morphologiques indiquaient qu'aucun des spécimens issus des croisements entre espèces ne s'approchait des formes benthiques et limnétiques pures (D. Schluter comm. pers.). La taille de la population pour la population hybride du lac Enos non inscrite à la LEP est inférieure à 26 000 individus (Matthews *et al.*, 2001; R. Taylor comm. pers).

Au cours d'une étude de marquage-recapture en 2005, on a évalué l'abondance des épinoches dans le lac Paxton, qui s'établissait à environ 3 300 mâles benthiques matures et 45 800 mâles limnétiques matures (Nomura, 2005). Le faible taux de prises des épinoches limnétiques a contribué à la fiabilité relativement faible des estimations relatives à l'abondance des épinoches limnétiques (voir Hatfield, 2009 et COSEPAC, 2010a). Selon une étude de marquage-recapture en 2016, on a évalué l'abondance de la population (mâles, femelles et juvéniles) à 22 191 individus (intervalle de confiance à 95 % : 17 544, 28 991) pour l'espèce benthique et 368 885 (intervalle de confiance à 95 % : 236 137, 842 518) pour l'espèce limnétique (Schluter *et al.*, 2017). Pour produire des estimations, on a utilisé l'ensemble des données obtenues au moyen de pièges, mais on estime que la population d'individus limnétiques pourrait être artificiellement élevée en raison de son comportement grégaire (Schluter *et al.*, 2017). Si l'on exclut les casiers pour la capture-marquage-recapture comportant plus de 60 individus des analyses afin de réduire l'influence du comportement grégaire, on estime que la population de

---

<sup>4</sup> Le lac Spectacle est parfois appelé lac Balkwill.

<sup>5</sup> Le lac Emily est parfois appelé lac Turtle.

l'espèce limnétique s'élève à 194 257 (intervalle de confiance à 95 % : 132 784, 361 711; D. Schluter, données non publiées). Étant donné les effets du comportement grégaire et la fiabilité relativement réduite des estimations à partir d'échantillonnage de l'espèce limnétique, la taille réelle de la population pour l'espèce limnétique serait plus près de 100 000 individus (D. Schluter comm. pers.).

On estime que la population totale de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda dans le lac Priest s'élève à 118 058 individus (intervalle de confiance à 95 % : 101 351, 141 358) pour l'espèce benthique et 110 612 (intervalle de confiance à 95 % : 78 068, 189 684) pour l'espèce limnétique (Schluter *et al.*, 2017). Il n'y a eu aucune estimation directe des espèces d'épinoches benthique et limnétique du ruisseau Vananda sur d'autres parties de l'aire de répartition. L'utilisation de données extrapolées à partir d'autres populations (lac Paxton, Nomura, 2005) COSEPAC (2010b) a permis d'évaluer la taille de la population totale du ruisseau Vananda, qui s'élève à 10 500 mâles benthiques matures et à 516 000 mâles limnétiques matures. Il faut toutefois faire preuve de prudence en ce qui concerne l'évaluation de l'exactitude de ces estimations préliminaires (Hatfield, 2009; COSEPAC, 2010b; Ormond *et al.*, 2011).

Étant donné qu'il n'y a eu aucune surveillance systématique de l'abondance dans le lac Paxton ou le ruisseau Vananda, les tendances de la population ne sont pas connues. (COSEPAC, 2010a, 2010b). D'un point de vue qualitatif, les chercheurs ont continué à capturer facilement les épinoches du lac Paxton et du lac Priest, alors que l'échantillonnage du lac Spectable et du lac Emily a été plus sporadique (COSEPAC, 2010a, 2010b).

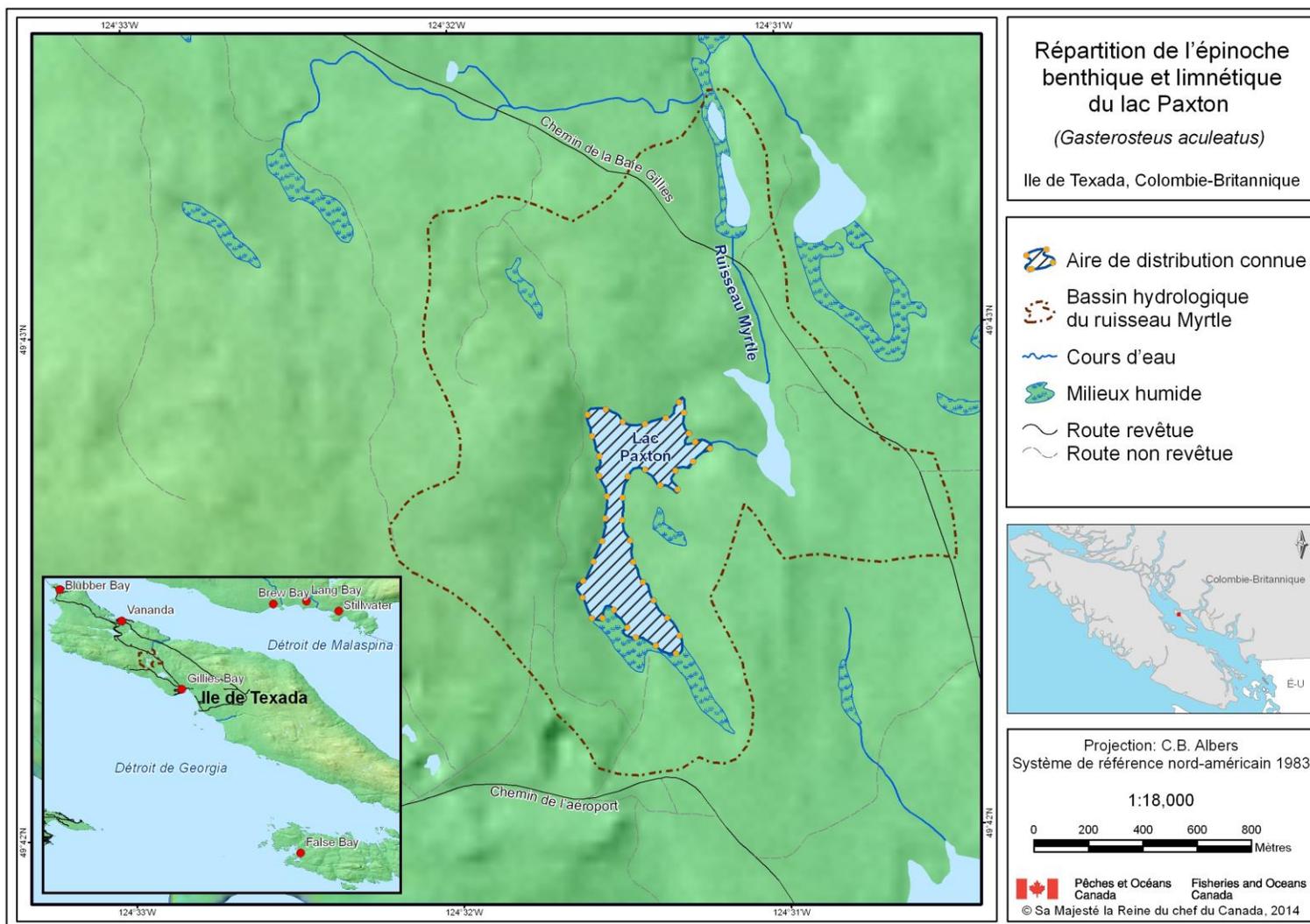


Figure 1. Répartition des épinoches à trois épines limnétiques et benthiques du lac Paxton

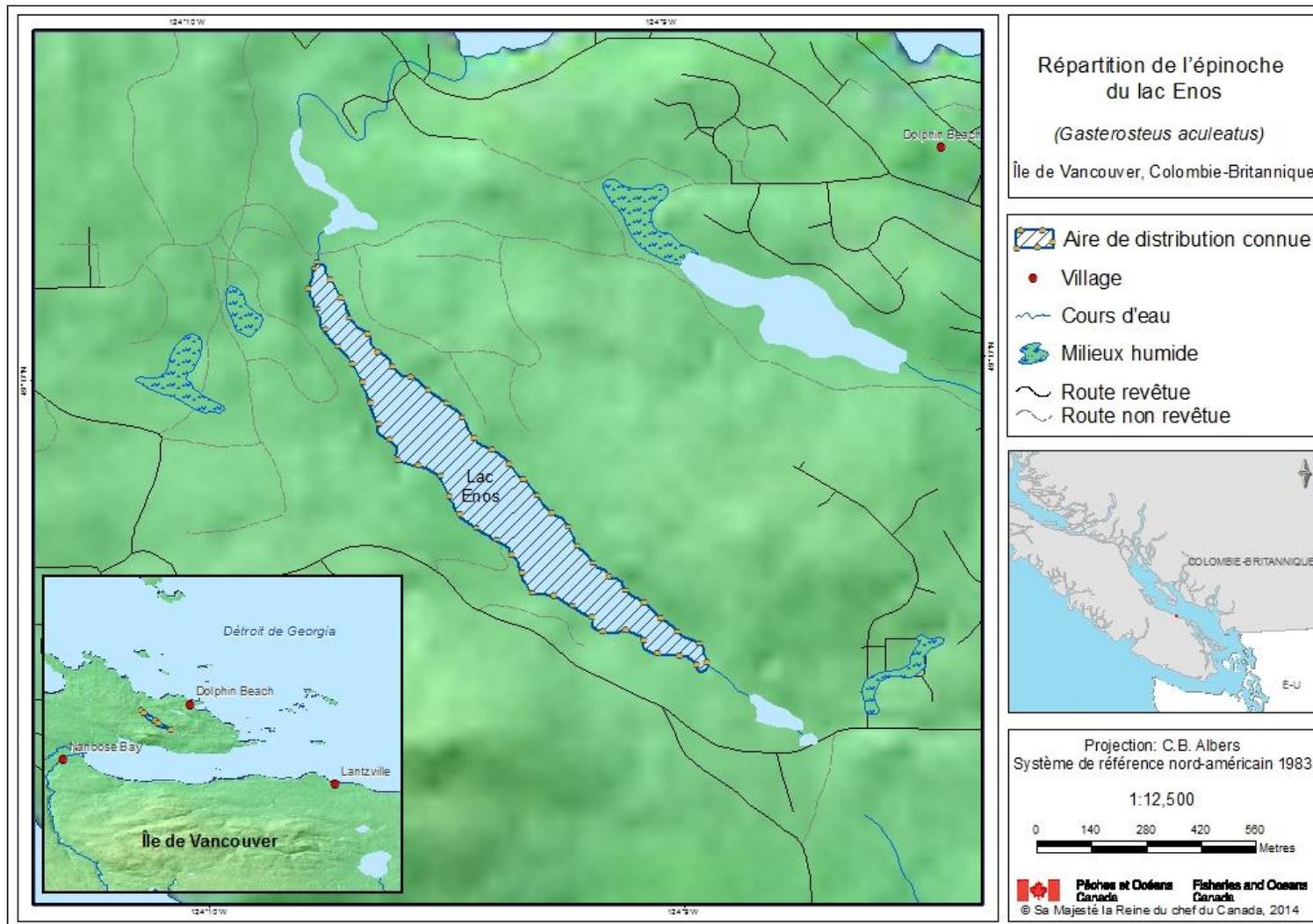


Figure 2. Répartition des épinoches à trois épines du lac Enos

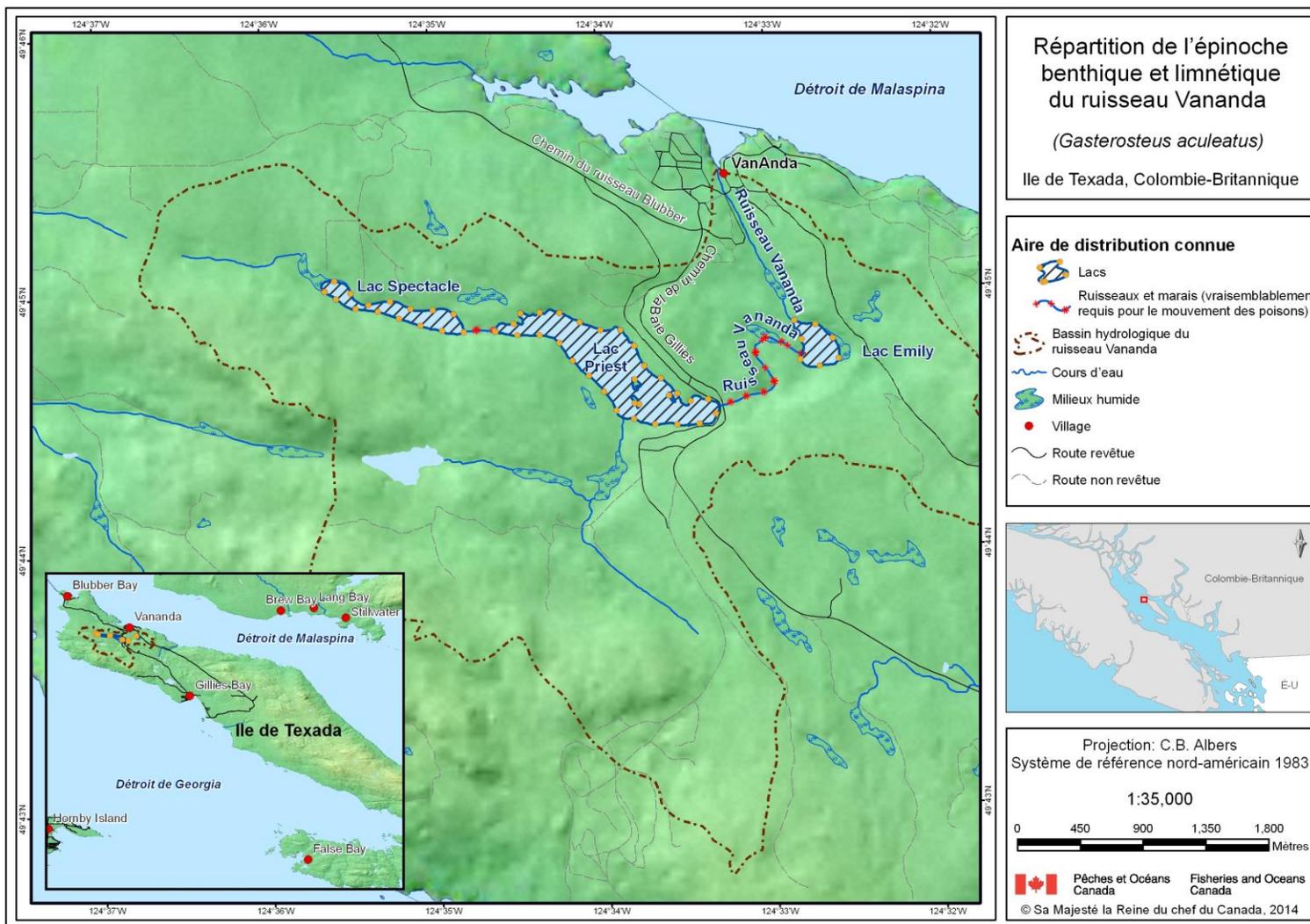


Figure 3. Répartition des épinoches à trois épines limnétiques et benthiques du ruisseau Vananda

### 4.3 Besoins des espèces

L'épinoche à trois épines marine tolère en général une large gamme de conditions de la qualité de l'eau; elle s'adapte facilement au changement et est résiliente aux perturbations du milieu (Scholz et Mayer, 2008; Candolin, 2009; Hatfield, 2009). En revanche, les paires d'espèces d'épinoches sympatriques tel que les paires d'espèces d'épinoches sympatriques du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont très sensibles aux changements apportés à leur habitat. En plus des composantes de l'habitat nécessaires au maintien d'une population viable, les paires d'espèces ont besoin de composantes de l'habitat qui préviennent l'hybridation (c.-à-d., le maintien de la reconnaissance des partenaires et des barrières entre les reproducteurs (Hatfield, 2009; Velema *et al.*, 2012). Puisqu'elles ont la capacité de s'hybrider après l'élimination des obstacles à la reproduction, elles sont extrêmement vulnérables aux changements qui perturbent ces obstacles et augmentent l'hybridation (McPhail, 1992). La paire d'espèces d'épinoches du lac Enos confirme l'importance de cette affirmation : elle s'est effondrée, cédant la place à une population hybride (voir la section 4.1 « Description ») à la suite de l'altération des conditions du lac qui a accompagné l'introduction de l'écrevisse signal (Kraak *et al.*, 2001; Gow *et al.*, 2006; Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010).

Les caractéristiques d'habitat qui sont essentielles à la survie des paires d'espèces d'épinoches tel que les paires d'espèces d'épinoches sympatriques du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda ainsi que les forces historiques qui ont mené à la création de ces paires dans certains lacs et non dans d'autres, sont encore mal comprises (Ormond *et al.*, 2011). Les connaissances relatives aux exigences de leur habitat ont été tirées d'études sur les paires d'espèces dans le lac Paxton et dans le lac Enos (avant leur effondrement). Un sommaire est inclus dans le présent document. Veuillez-vous reporter aux sections « Habitat », « Biologie » et « Relations interspécifiques » de leurs rapports de situation du COSEPAC respectifs pour des descriptions détaillées et des références complètes (COSEPAC, 2010a, 2012). Il y a eu moins d'étude directe de la biologie des paires d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda (voir COSEPAC, 2010b); elles pourraient être semblables sur les plans écologique et comportemental, mais des différences de caractéristiques biotiques et abiotiques entre les lacs peuvent occasionner des dissemblances dans l'utilisation de l'habitat (Ormond *et al.*, 2011).

Les adultes limnétiques se nourrissent de zooplancton dans la zone pélagique; les adultes benthiques se nourrissent d'invertébrés benthiques dans la zone littorale. Au printemps, lors de la saison de reproduction, les zones littorales peu profondes des lacs constituent l'habitat de frai pour les espèces benthique et limnétique; il existe toutefois une ségrégation à l'échelle microspatiale de la zone de nidification. Pour les espèces limnétiques, il faut des sites de nidification découverts sur des substrats de gravier ou de rochers ou sur des rondins immergés, alors que pour les espèces benthiques, il faut des zones de nidification couvertes d'une végétation aquatique ou d'autres structures (voir la section 4.4 « Résidence »). L'isolation de l'habitat joue effectivement un rôle pour leur isolement reproductif (Southcott *et al.*, 2013; Lackey et Boughman, 2014).

Il existe peu d'information sur les besoins en matière d'habitat pour les stades de vie précoces, même si les alevins limnétiques et benthiques utilisent la zone littorale, où les lits de macrophytes<sup>6</sup> fournissent une nourriture abondante et un abri contre les prédateurs. La division de l'habitat entre les deux espèces s'accroît au cours des stades biologiques ultérieurs, et

---

<sup>6</sup> Macrophyte : plante aquatique visible à l'œil nu

l'espèce limnétique finit par migrer vers le large pour se nourrir dans les zones pélagiques. Pendant l'automne et l'hiver, les espèces benthiques et limnétiques hivernent dans les habitats des eaux profondes.

En l'état actuel des connaissances, les besoins des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda en matière d'habitat comprennent les éléments suivants (Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches, 2007, Hatfield, 2009) :

- productivité littorale et pélagique soutenue pour soutenir les espèces benthique et limnétique;
- transmissivité de la lumière naturelle pour assurer la reconnaissance du partenaire;
- conservation des plages de sédiments (par exemple, limon, sable, gravier) à faible pente et de macrophytes littoraux naturels qui fournissent les habitats de nidification et de grossissement des juvéniles.

Les changements au couvert naturel des macrophytes littoraux et à la limpidité de l'eau ont contribué à l'effondrement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos (Behm *et al.*, 2010). Les macrophytes submergés jouent un rôle essentiel au maintien de l'isolement spatial entre les géniteurs limnétiques et benthiques, en assumant une fonction de médiation pour l'isolement reproductif et en limitant l'hybridation (Hatfield, 2009). Le couvert de macrophytes du lac Enos a considérablement diminué depuis l'introduction de l'écrevisse signal, pour ne plus représenter que 0,1 % du couvert (Behm *et al.*, 2010; Ormond *et al.*, 2011). Cette destruction de l'habitat aurait contribué à la suppression des obstacles à la reproduction entre les espèces benthique et limnétique, et à l'effondrement de la paire d'espèces en une seule population hybride (Taylor *et al.*, 2006; Rosenfeld *et al.*, 2008a; Behm *et al.*, 2010; Velema *et al.*, 2012). De plus, les changements dans la qualité de l'eau qui modifient le passage de la lumière peuvent perturber la reconnaissance des partenaires et causer une augmentation de l'hybridation (Behm *et al.*, 2010). En effet, l'accroissement de la turbidité associé à l'apparition de l'écrevisse signal pourrait avoir entravé l'isolement reproductif dans le lac Enos; on considère aussi cet accroissement comme le principal mécanisme responsable de l'effondrement de la paire d'espèces. (Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010; Malek *et al.*, 2012; Velema *et al.*, 2012; Lackey et Boughman, 2013). Les recherches en laboratoire ont démontré que l'écrevisse signal perturbe davantage le comportement normal de nidification de l'épinoche limnétique mâle que celui de l'épinoche benthique mâle, ce qui peut avoir contribué à l'effondrement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos, étant donné que l'hybridation entre les deux espèces augmente souvent lorsque l'abondance de l'une d'elles est considérablement diminuée (Velema *et al.*, 2012, D. Schluter comm. pers.).

Les facteurs limitatifs propres<sup>7</sup> aux paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda ne sont pas encore bien connus, mais il semble que les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda sont très sensibles aux changements apportés à leur habitat. Par conséquent, il serait essentiel de maintenir les conditions abiotiques et biotiques actuelles (données de base dans Ormond *et al.*, 2011). Les effets du changement climatique qui modifient les conditions de l'habitat au-delà de l'aire de

---

<sup>7</sup> Facteur limitatif : facteur non anthropique qui, dans la fourchette de variation normale, limite l'abondance et l'aire de répartition d'une espèce sauvage ou d'une population (par exemple, âge au moment de la première reproduction, fécondité, âge de la sénescence, abondance des proies, taux de mortalité) (Pêches et Océans Canada, 2014).

répartition actuelle peuvent avoir des répercussions négatives sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda. De plus, la persistance des paires d'espèces d'épinoches semble dépendre de l'absence d'autres espèces dans leurs lacs, à l'exception de la truite fardée côtière (*Oncorhynchus clarkii clarkii*); Hatfield, 2009; COSEPAC, 2010a, 2010b, 2012; Ormond *et al.*, 2011), comme en témoigne l'extinction rapide de la paire d'espèces d'épinoches du lac Hadley à la suite de l'introduction de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*; Hatfield, 2001).

## 4.4 Résidence des espèces

La résidence des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été initialement décrite dans la section 2.4 du plan d'action (MPO, 2016a). Cette description est reprise telle quelle dans la section 4.4 du présent programme de rétablissement.

### 4.4.1 Sites de résidences des espèces

La LEP stipule qu'« *Il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada.* » [art. 33]

La *Loi sur les espèces en péril* (LEP) définit également la « résidence » comme suit : « *Gîte — terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable — occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation.* » [paragr. 2(1)]

L'énoncé ci-après (l'énoncé de résidence) est une description d'une résidence pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Paxton et du ruisseau Vananda construisent des nids dans la zone littorale des lacs dans lesquels ils se trouvent. Ces nids sont considérés comme des résidences, selon la définition de la LEP.

### 4.4.2 Structure, forme et investissement

Les nids construits, modifiés, utilisés et défendus par les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda pour le frai et les premières phases de l'élevage se trouvent dans des gîtes discrets exigeant un investissement important des épinoches mâles pour leur construction et leur entretien.

### 4.4.3 Occupation et fonction du cycle biologique

Les paires d'espèces d'épinoches, notamment les paires d'espèces du lac Paxton et du ruisseau Vananda, fraient dans les zones littorales peu profondes des lacs (McPhail, 1994). La forme limnétique fraie du début avril au début juin dans des sites de nidification ouverts sur des substrats de graviers ou de rochers, ou sur des rondins immergés à une profondeur maximale d'un mètre. La forme benthique fraie de la mi-mars à la mi-mai et choisit des sites sous la couverture de la végétation aquatique ou d'autres structures dans des eaux un peu plus profondes, jusqu'à deux mètres (McPhail, 1994; Hatfield et Schluter, 1996, cité dans

Hatfield, 2009). Les mâles des espèces construisent les nids où les femelles pondent leurs œufs. Ils peuvent s'accoupler avec plusieurs femelles pendant une période allant d'un à quatre jours. Ils surveillent et défendent les nids pendant leur construction, lors de l'accouplement et au cours d'une phase de « soins par les géniteurs », jusqu'à ce que les juvéniles aient environ une semaine (Wood *et al.*, 2004). Le territoire défendu dépend de la taille du mâle (Wood *et al.*, 2004).

Les nids ont la capacité fonctionnelle d'appuyer la réussite du frai et de l'éclosion et sont occupés pendant les stades de vie des adultes, des œufs et de l'éclosion des juvéniles. Ainsi, les nids sont considérés comme une résidence pour les paires d'espèces d'épinoches pendant la période de frai où ils sont occupés par le mâle, pendant la période d'incubation des œufs et de protection des juvéniles après leur éclosion et leur départ du nid, et jusqu'à ce que le mâle ait terminé tous les cycles de la nidification.

## 5. Menaces

### 5.1 Évaluation des menaces

Les menaces qui pèsent sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton décrites par l'Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches (2007) et le COSEPAC (2010a) et (2010b) sur la base de l'opinion et de l'observation des spécialistes. Étant donné que la survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos ne sont pas considérés comme réalisables (voir la section « Résumé du caractère réalisable du rétablissement »), cette paire d'espèces n'est pas comprise dans l'évaluation des menaces.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le processus d'évaluation des menaces, veuillez vous reporter aux [Lignes directrices sur l'évaluation des menaces, des risques écologiques et des répercussions écologiques pour les espèces en péril](#) (MPO, 2014). Les définitions des catégories d'évaluation sont fournies dans les notes de bas de page du tableau 5.

**Tableau 5 : Évaluation des menaces pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda**

Menace	Niveau de préoccupation <sup>8</sup>	Étendue <sup>9</sup>	Probabilité de réalisation <sup>10</sup>	Fréquence <sup>11</sup>	Gravité <sup>12</sup>	Certitude causale <sup>13</sup>
<b>Espèce aquatique envahissante</b>	Élevée	Étendue	Peu probable	Ponctuelle ou continue	Extrême	Très élevée
<b>Gestion de l'eau (y compris la pollution aquatique et la sédimentation)</b>	Moyenne	Étendue	Incidence connue	Récurrente	Moyenne à élevée	Moyenne
<b>Utilisation des terres (y compris la perte ou la dégradation de l'habitat)</b>	Moyenne	Étendue	Peu probable	Récurrente	Moyenne à élevée	Moyenne
<b>Collections scientifiques et recherches <i>in situ</i></b>	Moyenne	Étendue	Incidence connue	Récurrente	Faible	Moyenne
<b>Activités de loisirs</b>	Faible	Étendue	Très peu probable	Récurrente	Faible	Très faible
<b>Maladies</b>	Non déterminé	Étendue	Non déterminée	Continue	Non déterminée	Très faible

## 5.2 Description des menaces

### Espèces aquatiques envahissantes (EAE)

L'introduction d'espèces aquatiques envahissantes représente la principale menace pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les espèces aquatiques envahissantes désignent toute espèce qui n'est pas une espèce indigène de ces bassins

<sup>8</sup> Niveau de préoccupation : signifie que la gestion de la menace présente un niveau de préoccupation élevé, moyen ou faible pour le rétablissement de l'espèce, conformément aux objectifs en matière de population et de répartition. Ce critère tient compte de l'évaluation de toute l'information contenue dans le tableau.

<sup>9</sup> Étendue : proportion de l'espèce touchée par la menace.

<sup>10</sup> Probabilité d'occurrence : « Probabilité » s'entend ici de la mesure dans laquelle une menace précise est susceptible de se réaliser pour une population donnée sur une période de dix ans ou de trois générations, selon la période la plus courte.

<sup>11</sup> Fréquence : reflète le nombre de fois où l'on prévoit que la menace, si elle est avérée, devrait influencer sur les espèces (menaces ponctuelle, saisonnière, récurrente, continue ou inconnue).

<sup>12</sup> Gravité : Représente les effets du côté de la population (élevée, moyenne; faible; inconnue).

<sup>13</sup> Certitude causale : représente les preuves connues à l'égard de la menace (élevée : les preuves disponibles établissent un lien solide entre la menace et le risque à l'égard de la viabilité de la population; moyenne : il existe un lien entre la menace et la viabilité de la population, par exemple, l'opinion des spécialistes; faible : la menace est supposée ou possible).

hydrographiques. Les exemples comprennent les espèces suivantes : barbotte brune, écrevisse signal, ouaouaron (*Rana catesbeiana*), achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*), achigan à petite bouche (*M. dolomieu*), crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) perchaude (*Perca flavescens*), myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*).

La persistance des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda semble dépendre essentiellement du maintien de plusieurs facteurs écologiques, notamment le maintien d'une simple communauté de poissons (un milieu où il y a peu ou pas de compétition interspécifique ou de prédation). Étant donné le nombre croissant d'espèces aquatiques envahissantes dans les aires à proximité (Hatfield et Pollard, 2009), la menace liée à l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes est probablement élevée. Une évaluation des risques a démontré que, pour la plupart des régions de la Colombie-Britannique, la probabilité qu'une espèce soit largement établie une fois introduite est élevée ou très élevée et que l'ampleur des répercussions écologiques qui en résulte est très élevée pour ce qui est des petits plans d'eau (Bradford *et al.*, 2008a, 2008b). En effet, les répercussions dévastatrices des espèces envahissantes ont été démontrées pour deux paires d'espèces d'épinoches, au cours des dernières décennies : l'effondrement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos, puis son regroupement en un essaim hybride indistinct sur le plan morphologique et génétique, à la suite de l'apparition de l'écrevisse signal ainsi que l'extinction de la paire d'espèces d'épinoches du lac Hadley, à la suite de l'introduction de la barbotte (Hatfield, 2001; Taylor *et al.*, 2006).

#### Gestion de l'eau (y compris la pollution aquatique et la sédimentation)

Il y a eu dans le passé des rabattements importants du niveau d'eau attribuables à l'exploitation minière (Larson, 1976), et les quantités autorisées selon les permis d'utilisation des eaux en vigueur pour le lac Paxton et le ruisseau Vananda sont relativement importantes par rapport au volume de ces lacs et à leur zone de captage (gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016). Bien que les conséquences de l'utilisation historique et actuelle de l'eau sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda soient inconnues, les fluctuations importantes des niveaux de l'eau devraient être évitées de manière à réduire au minimum les changements du volume de l'eau du lac, la pollution aquatique, les taux de sédimentation, et à prévenir le plus possible toute modification à l'habitat de la zone littorale nécessaire à ces paires d'espèces pour la quête de nourriture, le frai et la croissance des juvéniles.

#### Utilisation des terres (y compris la perte ou la dégradation de l'habitat)

Il y a eu de nombreuses activités d'aménagement des terres dans le réseau hydrographique du lac Paxton (exploitation forestière et minière et construction de route; COSEPAC, 2010a) et du ruisseau Vananda (exploitation forestière et minière, construction de route et de pipeline et construction domiciliaire, COSEPAC, 2010b). Les principales préoccupations découlant de ces activités comprennent les impacts cumulatifs de la sédimentation et de la pollution sur la qualité de l'eau (en particulier la turbidité et la limpidité de l'eau) et sur l'habitat (par exemple, l'étouffement des aires de nidification). La menace de la pollution due aux activités terrestres n'est pas connue (COSEPAC, 2010a, 2010b).

#### Recherche scientifique

Les activités de prélèvement aux fins de recherche ont sans doute occasionné un taux de mortalité non naturelle important de poissons adultes des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Rosenfeld *et al.*, 2008b.) Deux études de marquage-recapture

de l'espèce benthique du lac Paxton (Nomura, 2005 ; Schluter *et al.*, 2017), ont menés à différents estimés d'abondance. Ces résultats suggèrent certaines incertitudes, et par conséquent une approche plus prudente a été adoptée en ce qui concerne l'échantillonnage des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, et d'autres espèces d'épinoches. D'après les lignes directrices, il est maintenant interdit d'utiliser des hybrides ou des espèces aquatiques envahissantes pour les études *in situ*; on préconise également des limites létales et non létales pour l'échantillonnage des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda; ainsi que des restrictions de la zone d'échantillonnage pour chaque lac; on recommande ainsi qu'environ la moitié de chaque lac soit une zone sans prélèvement (Rosenfeld *et al.*, 2008b.)

### Activités de loisirs

On estime que les activités récréatives comme la navigation ne présentent qu'un faible risque pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. La navigation de plaisance pourrait représenter une menace à d'autres égards, par exemple l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes.

### Maladies

L'introduction d'organismes pathogènes n'est pas bien comprise, mais elle représente un faible risque pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

## Rétablissement

### 6. Objectifs en matière de population et de répartition

Les objectifs en matière de population et de répartition établissent, dans la mesure du possible, le nombre d'individus ou de populations (leur répartition géographique étant précisée) qui est nécessaire au rétablissement des espèces. Les objectifs en matière de population et de répartition pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau sont les suivants :

#### *Objectif en matière de population :*

Maintenir et, dans la mesure du possible, accroître l'abondance relative de chaque paire d'espèces des populations observées en 2016. On estime que l'abondance de 2016 pourrait se situer près des seuils historiques et d'un niveau d'autosuffisance (tableau 6)

**Tableau 6. Plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.**

Population	Population benthique	Population limnétique
Lac Paxton	20 000*	100 000*
Lac Emily (ruisseau Vananda)	**	**
Lac Priest (ruisseau Vananda)	118 058***	110 612***
Lac Spectacle (ruisseau Vananda)	**	**

\* les objectifs en matière de population sont fondés sur l'opinion de spécialistes et demeurent modestes étant donné les intervalles de confiance importants dans une étude de marquage-recapture (Schluter *et al.*, 2017; D. Schluter comm. pers.)

\*\* l'abondance de la population n'a pas été évaluée pour ces emplacements et l'objectif en matière de population n'a pas été quantifié

\*\*\* les objectifs en matière de population sont fondés sur les estimations de la population d'après une étude de marquage-recapture (Schluter *et al.*, 2017)

*Objectif en matière de répartition :*

Maintenir la répartition spatiale actuelle de chaque paire d'espèces.

Étant donné que les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont historiquement précieuses et que leur statut d'espèce en voie de disparition reflète largement la répartition géographique limitée et la rareté naturelle de ces paires d'espèces (COSEPAC, 2010a, 2010b), l'atteinte des objectifs en matière de populations et de répartition ne devrait pas entraîner une réévaluation de leur statut pour les inscrire en tant qu'espèce menacée, préoccupante ou comme n'étant pas en péril.

La survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos ne sont pas réalisables (voir la section « Résumé du caractère réalisable du rétablissement »), car les données probantes indiquent qu'elle a disparu au profit d'une seule population hybride. Par conséquent, l'établissement d'objectifs en matière de population et de répartition pour les espèces benthique et limnétique n'est pas approprié et aucun objectif n'a donc été fixé.

## **7. Stratégies et approches générales en vue d'atteindre les objectifs**

### **7.1 Mesures déjà achevées**

Pour obtenir des renseignements sur les mesures en cours ou déjà réalisées, veuillez consulter 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, 2016b)

### **7.2 Orientation stratégique pour le rétablissement**

Une description des méthodes de recherches et de gestion est présentée dans le cadre d'une stratégie générale pour traiter les menaces ciblées (tableau 7). Ces renseignements permettront d'orienter l'élaboration de mesures de rétablissement précises dans un ou plusieurs plans d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. La survie et le rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos ne sont pas considérés comme réalisables (voir la section « Résumé du caractère réalisable du rétablissement »); cette paire d'espèces n'est pas comprise dans le tableau 7.

**Tableau 7. Tableau du programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda au Canada.**

Stratégie générale	Description générale des approches de recherche et de gestion	Priorité <sup>14</sup>	Menace ou préoccupation visée
Élaborer et mettre en œuvre des programmes de surveillance	Élaborer et mettre en œuvre un programme de longue durée pour la surveillance de la population et de la répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Élevée	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat; collections scientifiques et recherche <i>in situ</i> )
Mener des recherches sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Mener des recherches scientifiques qui contribuent au rétablissement ou abordent les lacunes dans les connaissances qui touchent à la gestion des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Il s'agit notamment des études examinant la biologie fondamentale et la clarification des menaces.	Élevée	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Mener des recherches sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Étudier les effets potentiels sur la qualité de l'eau découlant de l'utilisation d'explosifs pour les activités minières menées dans les réseaux hydrographiques des paires d'espèces d'épinoches.	Moyenne	Gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Élaborer un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes	Élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes afin d'empêcher les espèces aquatiques envahissantes de s'introduire et de s'établir dans les lacs contenant ces paires d'espèces.	Élevée	Espèces aquatiques envahissantes; utilisation des terres (y compris la perte ou la dégradation de l'habitat)

<sup>14</sup> « Priorité » reflète le degré auquel l'approche contribue directement au rétablissement de l'espèce ou est un précurseur essentiel à une approche qui contribue au rétablissement de l'espèce.

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

Stratégie générale	Description générale des approches de recherche et de gestion	Priorité <sup>14</sup>	Menace ou préoccupation visée
Élaborer un plan de gestion des espèces aquatiques envahissantes	Étudier les impacts potentiels de l'utilisation du lac à des fins récréatives sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et définir des mesures d'atténuation visant à remédier à ces impacts.	Faible	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Mettre en place des valeurs de base des paramètres de la qualité de l'eau pour les espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Mettre en place des valeurs de base des paramètres de turbidité, température, pH, et oxygène dissous pour tous les lacs et ruisseaux qui abritent les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda afin de répondre aux besoins biologiques de ces espèces et de mieux comprendre ce qui influence la qualité de leurs habitats.	Élevée	Gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Établir un plan exhaustif de gestion de l'eau pour chaque bassin hydrographique	Cerner et évaluer les options de gestion de l'eau qui répondraient aux besoins de conservation et aux exigences des intervenants. Cela peut comprendre l'élaboration et la mise en œuvre des projets pour promouvoir la conservation de l'eau et l'adoption de pratiques exemplaires concernant l'utilisation de l'eau dans les réseaux hydrographiques des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Élevée	Gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Concevoir des stratégies de gestion des terres	Concevoir des stratégies de gestion des terres, y compris l'évaluation des stratégies actuelles (par exemple, zones d'habitat faunique); déterminer et évaluer les options de planification de l'utilisation des terres et d'aménagement; élaborer des pratiques de gestion exemplaires et des mesures d'atténuation relatives à l'utilisation des terres dans les réseaux hydrographiques des paires d'espèces d'épinoches.	Élevée	Gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Élaborer des protocoles de recherche scientifique solides de paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Mettre à jour les protocoles de recherche scientifique qui comprennent la collecte et l'utilisation des études <i>in situ</i> pour améliorer la compréhension scientifique des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Rosenfeld, 2008b).	Moyenne	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat); collections scientifiques et recherche <i>in situ</i>

Stratégie générale	Description générale des approches de recherche et de gestion	Priorité <sup>14</sup>	Menace ou préoccupation visée
Élaborer et mettre en œuvre des projets d'intendance et de sensibilisation concernant les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Élaborer des projets d'intendance et de sensibilisation à l'appui des mesures de rétablissement, et mieux faire connaître les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les publics cibles devraient inclure des membres des collectivités locales, des propriétaires fonciers, l'industrie, des groupes de loisirs et des écoles locales.	Élevée	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)
Élaborer et mettre en œuvre des projets d'intendance et de sensibilisation concernant les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda	Créer et soutenir un groupe dont la mission est d'entreprendre des initiatives d'intendance visant à mieux connaître et comprendre les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.	Élevée	Espèces aquatiques envahissantes; gestion de l'eau (y compris la pollution de l'eau et la sédimentation); utilisation des terres (y compris la perte ou dégradation de l'habitat)

## 8. Habitat essentiel

L'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a déjà été décrit dans la section 2 du plan d'action (MPO, 2016a). Cette description est reprise avec des mises à jour rédactionnelles mineures dans la section 8 du présent programme de rétablissement.

### 8.1 Désignation de l'habitat essentiel des espèces

#### 8.1.1 Description générale de l'habitat essentiel des espèces

En vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, l'habitat essentiel est défini comme suit : « *l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce* ». [paragr. 2(1)]

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

L'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est défini aussi précisément que possible, à l'aide des meilleurs renseignements disponibles. Les fonctions et les caractéristiques nécessaires pour appuyer les processus du cycle biologique des espèces et atteindre les objectifs en matière de population et de répartition sont également précisées.

Le présent plan d'action définit l'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda comme l'intégralité des lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily (comportant chacun une largeur riveraine de 15 mètres entourant les périmètres mouillés), le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest, ainsi que le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest (comportant chacun une largeur riveraine de 30 mètres entourant les périmètres mouillés). Par contre, compte tenu de l'ampleur des changements irréversibles qui ont affecté la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos, la survie et rétablissement de ces espèces ne sont pas considérés réalisables et par conséquent leur habitat essentiel n'est pas défini.

L'habitat essentiel défini dans le présent programme de rétablissement est suffisant pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

#### 8.1.2 Information et méthodes utilisées pour désigner l'habitat essentiel

La désignation de l'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été documentée dans le document de recherche public *Définition de l'habitat essentiel des paires d'espèces sympatriques de l'épinoche et des paires d'espèces parapatriques de l'épinoche du lac Misty* (Hatfield, 2009), qui reflète les résultats du processus d'examen par les pairs entrepris par le Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO.

Dans Hatfield (2009), on recommande de désigner l'habitat essentiel au moyen d'un cadre en trois étapes, comme le proposent Rosenfeld et Hatfield (2006).

### **(1) Détermination d'une cible de rétablissement de la population**

Hatfield (2009) a étudié plusieurs différentes cibles de rétablissement des populations des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda; chacune d'entre elles a été générée à l'aide d'une méthode ou d'une approche analytique différente afin de déterminer la population nécessaire pour assurer la viabilité génétique à long terme.

### **(2) Détermination d'une relation quantitative entre l'habitat et la taille de la population**

Peu de renseignements étaient disponibles pour comparer l'abondance et la disponibilité de l'habitat des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda; on a donc supposé un lien linéaire entre la disponibilité de l'habitat et la taille des populations (Hatfield, 2009).

### **(3) Détermination de l'habitat suffisant pour que l'on puisse atteindre la cible de rétablissement reposant sur la relation entre l'habitat et la population**

Les résultats de l'analyse de la proportion de l'habitat lacustre actuel qui devrait être considérée comme cruciale pour chacune des différentes cibles de l'abondance définie à l'étape 1 indiquent que tout ou, dans certains cas, presque tout le lac est nécessaire (Hatfield, 2009). En conséquence, Hatfield (2009) recommande que l'ensemble du lac et une zone riveraine tampon de 15 à 30 mètres autour du lac soient désignés comme formant l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Hatfield, 2009).

Les préoccupations entourant les possibles apports en sédiments associés à des activités menées dans des zones en amont des lacs et le risque d'hybridation des deux formes d'épinoches dans les lacs ont mené Hatfield (2009) à recommander l'inclusion d'une zone riveraine tampon d'une largeur de 15 à 30 mètres autour de tous les cours d'eau saisonniers et pérennes qui se déversent dans les lacs occupés par les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

Les lignes directrices récentes du MPO sur la désignation de l'habitat essentiel à l'aide de la méthode basée sur la zone de délimitation (décrites plus en détail ci-après) ont précisé que l'habitat essentiel comprend les caractéristiques et les attributs biophysiques d'une zone fréquentée par l'espèce et qui offre la capacité fonctionnelle permettant à l'espèce d'accomplir les processus de son cycle biologique (MPO, 2015). La zone d'habitat essentiel recommandée par Hatfield (2009) a donc été modifiée pour refléter ces nouvelles lignes directrices ministérielles.

## **8.1.3 Désignation de l'habitat essentiel**

### ***Information géographique***

En résumé, pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, l'habitat essentiel est désigné comme étant l'intégralité des lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily (comportant chacun une largeur riveraine de 15 mètres entourant les périmètres

mouillés), le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest, ainsi que le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest (comportant chacun une largeur riveraine de 30 mètres entourant les périmètres mouillés) (figures 4 et 5).

Les endroits où l'on observe des fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat essentiel ont été désignés à l'aide de l'approche par zone de délimitation. Cela signifie que l'habitat essentiel ne correspond pas à la totalité de la zone comprise dans les limites déterminées, mais plutôt seulement aux zones situées à l'intérieur des limites géographiques déterminées où la caractéristique biophysique décrite et la fonction qu'elle soutient sont présentes, comme le montre le tableau 8.

Les figures 4 et 5 indiquent les limites et les coordonnées des zones de délimitation qui regroupent les fonctions, les caractéristiques et les attributs pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Ces cartes de l'habitat essentiel sont produites à partir de la meilleure information disponible et visent uniquement à fournir des renseignements géographiques relatifs à l'habitat essentiel.

L'étendue géographique de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda comprend l'intégralité des lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily ainsi qu'une zone riveraine connexe. Hatfield (2009) a recommandé que l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda comprenne « une zone riveraine tampon d'une largeur de 15 à 30 mètres autour du périmètre mouillé [des lacs] ». Une zone tampon de 15 mètres est importante pour la stabilité de la rive, jonchée de débris ligneux, et l'apport de nourriture et de nutriments grâce à la chute de litière et d'insectes dans le lac et les ruisseaux. La zone tampon plus grande de 30 mètres est proposée pour les zones où l'ombrage assure une fonction précise pour l'habitat. L'ombrage n'est pas aussi important pour les lacs en raison de leur vaste surface; la majeure partie des lacs reçoit donc la lumière du soleil indépendamment de la largeur de la zone tampon (15 ou 30 mètres). De plus, l'apport en débris ligneux et les chutes d'insectes sont probablement plus importants que l'ombrage pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Hatfield, 2009). Ainsi, la largeur de la zone riveraine entourant les lacs se trouvant dans la zone de délimitation de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda est de 15 mètres à partir du périmètre mouillé de chaque lac.

En 2009, Hatfield a recommandé qu'une « zone riveraine tampon d'une largeur de 15 à 30 mètres entourant [...] tous les cours d'eau saisonniers et pérennes qui se déversent dans les lacs [de ces paires d'espèces] » soit incluse dans l'habitat essentiel en raison de préoccupations relatives à l'apport de sédiments provenant d'activités en aval. Il n'y a pas d'épinoches dans ces cours d'eau. Les lignes directrices ultérieures du MPO sur la désignation de l'habitat essentiel à l'aide de la méthode basée sur la zone de délimitation ont précisé que l'habitat essentiel comprend les caractéristiques et les attributs biophysiques d'une zone fréquentée par l'espèce et qui offre la capacité fonctionnelle permettant à l'espèce d'accomplir les processus de son cycle biologique (MPO, 2015). Par conséquent, les cours d'eau que ne fréquentent pas les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda ne font pas partie de l'habitat essentiel. La nécessité pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda d'avoir un habitat lacustre présentant des attributs comme des niveaux stables de transmission de la lumière ( c'est-à-dire, peu ou pas de turbidité) pour réussir à frayer sans hybridation a été traitée à la section « Fonctions, caractéristiques et attributs biophysiques » ci-dessous par la détermination de ces attributs de l'habitat essentiel nécessaires à la survie et au rétablissement de ces deux paires d'espèces d'épinoches.

Les cours d'eau pouvant appuyer le déplacement des épinoches benthiques et limnétiques entre les lacs du bassin hydrographique du ruisseau Vananda font également partie de la zone où se trouve l'habitat essentiel du paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda, à laquelle s'ajoute une zone riveraine de 30 mètres. Cela comprend le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest, que les épinoches traversent dans les deux directions, ainsi que le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest, où il est également probable que se déplacent les épinoches (COSEPAC, 2010a; Taylor et McPhail, 2000).

Au total, l'étendue géographique de l'habitat essentiel de la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton comprend :

1. L'ensemble du lac Paxton et une zone riveraine de 15 mètres autour du périmètre mouillé du lac. Le périmètre mouillé doit être considéré, depuis la terre ferme, comme la ligne de hautes eaux des lacs qui ne font pas l'objet de mesures, selon la définition de l'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* (B.C. Reg. 376/2004).<sup>15</sup>

L'étendue géographique de l'habitat essentiel de la paire d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda comprend :

1. L'ensemble des lacs (lacs Spectacle, Priest et Emily) et une zone riveraine de 15 mètres autour du périmètre mouillé des lacs. Le périmètre mouillé doit être considéré, depuis la terre ferme, comme la ligne de hautes eaux des lacs qui ne font pas l'objet de mesures, selon la définition de l'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* (B.C. Reg. 376/2004).
2. Le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest ainsi qu'une zone riveraine de 30 mètres autour du périmètre mouillé du marais. Le périmètre mouillé du marais doit être considéré, depuis la terre ferme, comme la laisse de crue respectivement des cours d'eau et des zones humides, selon la définition de l'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* (B.C. Reg. 376/2004).<sup>16</sup>
3. Le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest ainsi qu'une zone riveraine de 30 mètres autour des deux côtés du périmètre mouillé du cours d'eau et du périmètre

---

<sup>15</sup> L'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* définit la ligne de hautes eaux comme « là où la présence et l'action d'une zone inondable tous les ans sont si habituelles et normales, et se produisent pendant si longtemps au fil des ans ordinaires, qu'elles donnent au sol du lit de l'étendue d'eau un caractère distinct de celui de ses rives, dans la végétation aussi bien que dans la composition du sol lui-même, et comprend des zones inondées de façon saisonnière par les eaux de crue ». [traduction]

<sup>16</sup> L'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* définit la laisse de crue des cours d'eau comme étant « la ligne apparente des hautes eaux d'un cours d'eau où la présence et l'action de l'eau sont si habituelles et normales, et se produisent pendant si longtemps au fil des ans ordinaires, qu'elles donnent au sol du lit du cours d'eau un caractère distinct de celui de ses rives, dans la végétation aussi bien que dans la composition du sol lui-même, et comprend les plaines d'inondation actives ». [traduction] L'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* définit la ligne externe des zones humides comme étant « d'un point de vue écologique, une abondance de plantes aquatiques ou des conditions de sol hydrique qui suffisent généralement à désigner un écosystème en zone humide. La limite ou la laisse de crue d'une zone humide est déterminée par les modifications de la structure de la végétation, la perte de plantes aquatiques nécessaires et l'absence des caractéristiques du sol d'une zone humide » [traduction].

mouillé du marais. Le périmètre mouillé des cours d'eau et des marais doit être considéré, depuis la terre ferme, comme la laisse de crue respectivement des cours d'eau et des zones humides, selon la définition donnée dans l'annexe sur les méthodes d'évaluation du *Riparian Areas Regulation* (B.C. Reg. 376/2004).

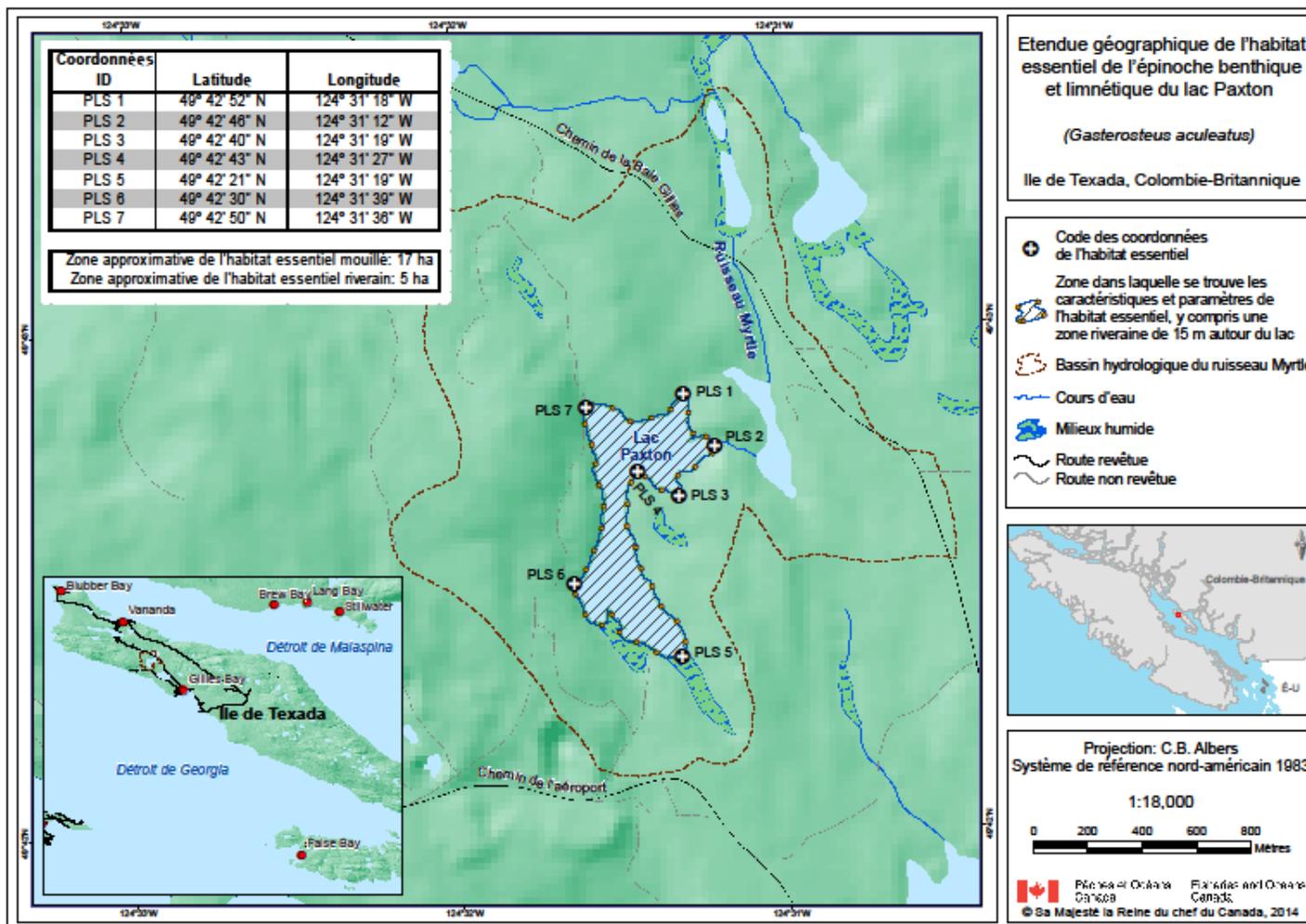


Figure 4. Étendue géographique de l'habitat essentiel des épinoches à trois épines limnétiques et benthiques du lac Paxton

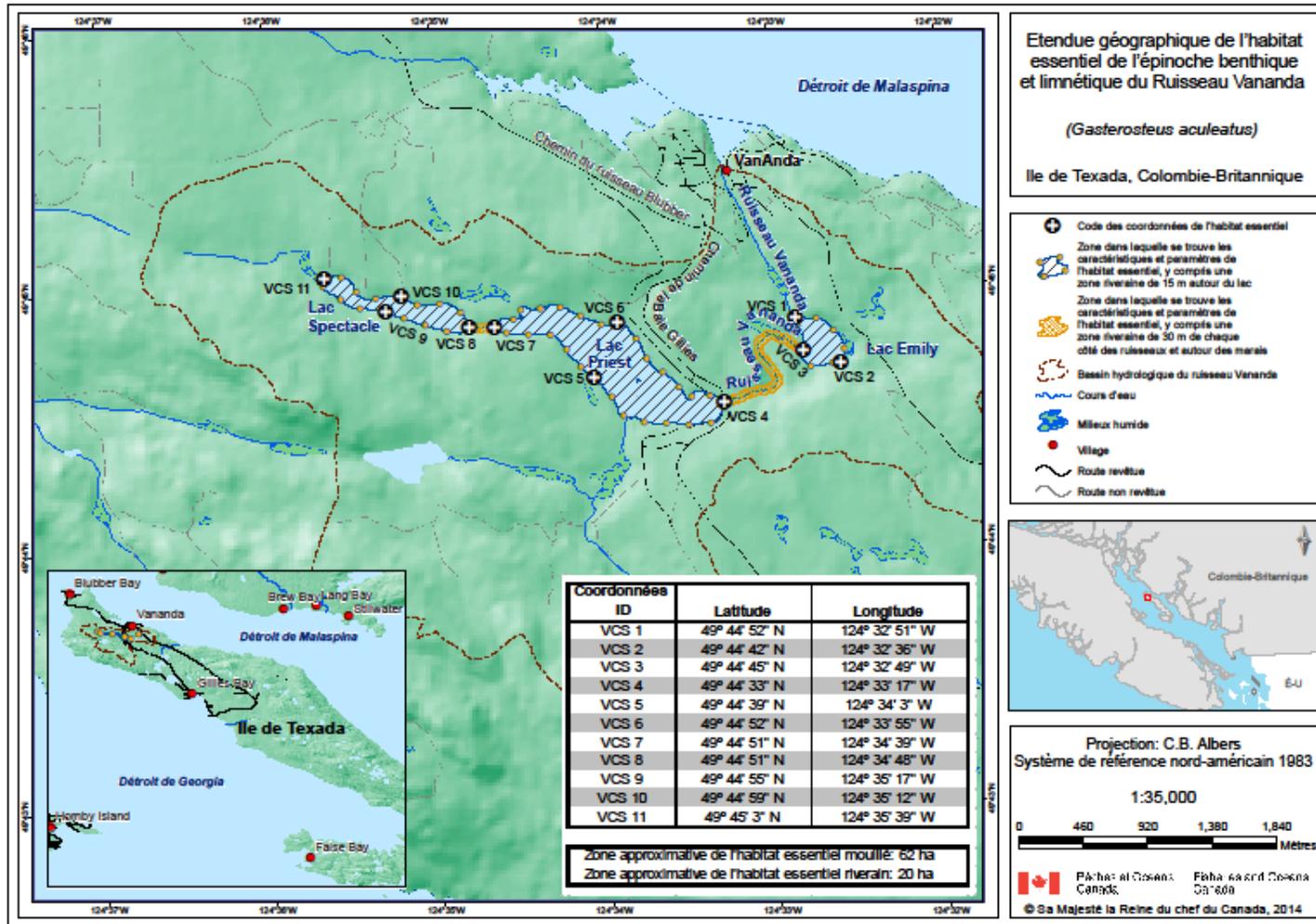


Figure 5. Étendue géographique de l'habitat essentiel des épinoches à trois épines limnétiques et benthiques du ruisseau Vananda

### **Fonctions, caractéristiques et attributs biophysiques**

Le tableau 8 présente un résumé des meilleures données disponibles sur les fonctions, composantes et caractéristiques essentielles associées à chaque stade du cycle biologique et pour chaque emplacement géographique des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (pour obtenir les références complètes, se reporter à la section 4.3 du programme de rétablissement portant sur les besoins des espèces). Veuillez prendre note qu'il n'est pas nécessaire que tous les paramètres d'une caractéristique apparaissent dans le tableau 8 pour que celle-ci soit désignée comme habitat essentiel. Si une caractéristique, telle qu'elle est décrite au tableau 8, est présente et capable de soutenir la ou les fonction(s) connexe(s), elle est considérée comme un habitat essentiel pour l'espèce, même si certains de ses attributs connexes se situent hors des limites indiquées dans le tableau.

L'une des fonctions principales des caractéristiques et des attributs de l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda consiste à assurer la séparation des espèces au moment de la reproduction et à empêcher l'hybridation. L'atteinte de les objectifs en matière de population et de répartition des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, et de la prévention d'une hausse de l'hybridation entre elles, sont fonctions des éléments suivants :

- 1) les caractéristiques et les attributs de l'habitat essentiel qui contrôlent l'abondance des formes limnétique et benthique des espèces (c'est-à-dire, taille des populations);
- 2) les caractéristiques et les attributs de l'habitat essentiel qui assurent la séparation au moment de la reproduction par une reconnaissance adéquate des partenaires.

Les épinoches sont des espèces relativement robuste capable de résister à différents niveaux de qualité de l'eau. Jusqu'à ce que de plus amples renseignements soient fournis, les *Directives sur la qualité de l'eau* de la Colombie-Britannique serviront de lignes directrices générales pour les paramètres de la qualité de l'eau des caractéristiques et des paramètres de l'habitat essentiel lacustre (Hatfield, 2009).

**Tableau 8 : Résumé général des fonctions, caractéristiques et paramètres biophysiques, et emplacement de l'habitat essentiel nécessaire à la survie ou le rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda**

Emplacement géographique	Stade biologique (s'il y en a plus d'un)	Fonction(s) <sup>17</sup>	Caractéristique(s) <sup>18</sup>	Paramètre(s) <sup>19</sup>
Lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily	<p>Œufs, alevins, juvéniles et adultes benthiques</p> <p>Œufs, alevins, juvéniles et adultes limnétiques</p>	Nurserie, élevage, quête de nourriture (sauf les adultes limnétiques) et repos	Habitat lacustre littoral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes</li> <li>• Présence de lits de macrophytes (fourchette d'abondance naturelle)</li> <li>• Complexité de l'habitat physique, y compris les arbres morts</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Stabilité des niveaux d'eau du lac (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Approvisionnement suffisant en nourriture, y compris en invertébrés benthiques</li> </ul>

<sup>17</sup> Fonction : Processus du cycle de vie des espèces inscrites ayant lieu dans l'habitat essentiel (par exemple, frai, croissance, alevinage, alimentation et migration).

<sup>18</sup> Caractéristique : Les caractéristiques décrivent *en quoi* l'habitat est essentiel. Ce sont les composantes structurelles essentielles qui soutiennent les fonctions requises pour répondre aux besoins de l'espèce. Les caractéristiques peuvent changer au fil du temps et sont généralement composées d'un ou de plusieurs attributs. Une modification ou une perturbation de la caractéristique ou de l'un de ses attributs peut avoir une incidence sur la fonction et sa capacité de répondre aux besoins biologiques de l'espèce.

<sup>19</sup> Paramètre : Les paramètres sont les propriétés ou les attributs mesurables de la caractéristique. Ils décrivent comment les caractéristiques définies soutiennent les fonctions requises pour les processus vitaux de l'espèce.

Emplacement géographique	Stade biologique (s'il y en a plus d'un)	Fonction(s) <sup>17</sup>	Caractéristique(s) <sup>18</sup>	Paramètre(s) <sup>19</sup>
Lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily	Adultes benthiques et limnétiques	Accouplement, frai, et construction et défense du nid	Habitat lacustre littoral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpidité de l'eau et transmission de la lumière stables (c'est-à-dire, peu ou pas de turbidité)</li> <li>• Substrat approprié pour la nidification</li> <li>• Communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes</li> <li>• Présence de lits de macrophytes (fourchette d'abondance naturelle)</li> <li>• Complexité de l'habitat physique, y compris les arbres morts</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Stabilité des niveaux d'eau du lac (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Approvisionnement suffisant en nourriture, y compris en invertébrés benthiques</li> </ul>
Lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily	Juvéniles et adultes limnétiques	Élevage, quête de nourriture et repos	Habitat lacustre pélagique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Approvisionnement suffisant en nourriture, y compris en zooplancton</li> </ul>

Emplacement géographique	Stade biologique (s'il y en a plus d'un)	Fonction(s) <sup>17</sup>	Caractéristique(s) <sup>18</sup>	Paramètre(s) <sup>19</sup>
Lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily	Juvéniles et adultes benthiques et limnétiques	Hivernage et alimentation d'hiver	Habitat lacustre pélagique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Approvisionnement suffisant en nourriture</li> </ul>
Lacs Paxton, Spectacle, Priest et Emily	<p>Œufs, alevins, juvéniles et adultes benthiques</p> <p>Œufs, alevins, juvéniles et adultes limnétiques</p>	Accouplement, frai, construction et défense du nid, nurserie, élevage, quête de nourriture et repos	Zone riveraine entourant les périmètres mouillés des lacs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement littoral physiquement stable (c'est-à-dire, berges riveraines stables)</li> <li>• Végétation riveraine suffisante pour l'approvisionnement en nourriture et en nutriments</li> <li>• Apport d'un couvert adéquat (gros débris ligneux, végétation en surplomb)</li> <li>• Filtration et absorption adéquates des eaux de ruissellement</li> </ul>
Marais peu profonds entre les lacs Spectacle et Priest	Juvéniles et adultes benthiques et limnétiques du ruisseau Vananda	Déplacement et migration	Habitat lotique et marécageux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exempts d'obstacles au déplacement des poissons</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> </ul>
Cours d'eau et marais peu profonds entre les lacs Emily et Priest	Juvéniles et adultes benthiques et limnétiques du ruisseau Vananda	Déplacement et migration	Zone riveraine entourant les périmètres mouillés des marais et des cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement littoral physiquement stable (c'est-à-dire, berges riveraines stables)</li> <li>• Végétation riveraine suffisante pour l'approvisionnement en nourriture et en nutriments</li> <li>• Apport d'un couvert adéquat (gros débris ligneux, végétation en surplomb)</li> <li>• Filtration et absorption adéquates des eaux de ruissellement</li> </ul>

De brèves discussions sur les caractéristiques et les attributs de l'habitat sont fournies ci-dessous, d'après les travaux de Hatfield (2009) et les rapports de situation (COSEPAC, 2010a, 2010b).

### **Caractéristique de l'habitat essentiel – habitat lacustre littoral**

L'habitat lacustre littoral assure d'importantes fonctions de frai et d'élevage pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Durant la saison du frai, les adultes benthiques construisent leur nid sous le couvert de macrophytes ou d'autres structures, et les adultes limnétiques tendent à frayer dans des habitats ouverts (McPhail, 1994; Hatfield et Schluter, 1996; Hatfield, 2009). Les alevins des deux formes sont élevés dans la zone littorale (Hatfield, 2009). Les lits de macrophytes le long du rivage constituent une source de nourriture (invertébrés benthiques associés au fond du lac et à la surface recouverte de macrophytes) et un refuge contre les prédateurs (COSEPAC, 2010a, 2010b). Les juvéniles limnétiques vivent généralement le long des rivages rocheux et dépourvus de végétation, tandis que les juvéniles benthiques cherchent refuge parmi les macrophytes des zones littorales (comm. pers. de Gow, cité dans Hatfield, 2009). Les adultes limnétiques se nourrissent de zooplancton dans la zone pélagique du lac, tandis que les adultes benthiques restent dans la zone littorale pour se nourrir d'invertébrés benthiques (Schluter, 1995).

#### **Attribut de l'habitat essentiel - communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes**

Le maintien d'une communauté faunique stable, y compris la communauté de macrophytes, les poissons, le zooplancton et les macroinvertébrés qui contribuent tous à l'écosystème lacustre dans son ensemble, est nécessaire à la conservation des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Hatfield, 2009). Les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda ont évolué dans des systèmes côtiers d'eau douce, où seule une autre espèce de poisson est présente (truite fardée côtière) (Vamosi, 2003). Une communauté écologique stable dans les lacs comportant ces paires d'espèces d'épinoches est essentielle, car toute espèce envahissante dans l'habitat du lac pourrait facilement affecter l'équilibre de l'écosystème du lac. Ce fait est démontré par la rapide extinction de la paire d'espèces d'épinoches du lac Hadley à la suite de son envahissement par la barbotte brune, et l'effondrement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos, de l'île de Vancouver, à la suite de l'introduction de l'écrevisse signal (Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010; Rosenfeld *et al.*, 2008a). Une structure stable des communautés et exempte d'espèces envahissantes est essentielle à la survie des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

#### **Attributs de l'habitat essentiel – présence de lits de macrophytes (fourchette d'abondance naturelle); complexité physique de l'habitat structurel, y compris des arbres morts**

Les lits de macrophytes constituent un attribut important de l'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les lits de macrophytes de la zone littorale constituent les principaux emplacements de nidification et de frai des espèces benthiques, et il s'agit d'importants habitats d'élevage pour les juvéniles des deux espèces. En raison de préférences différentes pour les nids en ce qui concerne la couverture de macrophytes et la complexité de l'habitat connexe, les lits de macrophytes aident indirectement à conserver la reconnaissance des partenaires et la séparation au moment de la reproduction entre les espèces d'épinoches benthiques et limnétiques (McPhail, 1994; Hatfield et Schluter, 1996). Les macrophytes stabilisent les substrats de la zone littorale et contribuent grandement à la production de macroinvertébrés benthiques qui soutiennent les espèces

d'épinoches benthiques. Ils aident à maintenir la turbidité du lac, qui est un facteur important de la bonne reconnaissance des partenaires. Par conséquent, ils contribuent aussi indirectement au niveau de transmission de la lumière (Hatfield, 2009), un autre attribut de l'habitat essentiel. La structure complexe de l'habitat essentiel que fournit le lit de macrophytes est considérée comme un attribut de l'habitat essentiel, car l'hybridation et l'effondrement observés de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos coïncident avec l'introduction d'une espèce d'écrevisse et la perte de macrophytes (Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010).

La plage temporelle naturelle de la répartition et de l'abondance des lits de macrophytes demeure inconnue. La portée précise de la perte de macrophytes qui peut avoir lieu avant que les taux d'hybridation atteignent un niveau menaçant l'espèce d'effondrement en une population hybride demeure également inconnue. Il est donc recommandé que l'abondance et la répartition des macrophytes soient maintenues dans leur fourchette naturelle de variation pour chaque lac (Hatfield, 2009).

D'autres éléments de la structure physique de l'habitat, comme les arbres morts, constituent aussi des abris importants pour les épinoches.

Attribut de l'habitat essentiel - *paramètres stables de la qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (fourchette de variation naturelle)*

Il est important de conserver des paramètres stables de la qualité de l'eau dans les habitats pélagiques et littoraux pour le maintien de saines populations d'épinoches. Cela comprend les paramètres physiques et chimiques comme le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, les nutriments, le carbone organique dissous et les faibles niveaux de polluants.

Des populations uniques d'épinoches existent pour une grande variété de productivités des lacs de la Colombie-Britannique. (Lavin et McPhail, 1985, 1986 et 1987). À l'opposé, des paires d'espèces d'épinoches tel que les paires d'espèces d'épinoches sympatriques du lac Paxton et du ruisseau Vananda ne sont présentes que dans des lacs donc la productivité est relativement élevée, et dont le substrat du bassin hydrographique est surtout constitué de roche calcaire, mais elles peuvent aussi être présentes dans les bassins hydrographiques caractérisés par d'autres types de substrat rocheux (McPhail, 1994, D. Schluter comm. pers.). L'évolution des paires d'espèces d'épinoches aurait été possible seulement à certains niveaux précis de production d'invertébrés benthiques et pélagiques, qui ont facilité l'adaptation exclusive à une source de nourriture pélagique (zooplancton) ou littorale (invertébrés benthiques). Les changements aux paramètres de la qualité de l'eau, y compris les niveaux de nutriments qui modifient la productivité relative de zooplancton et du benthos, peuvent perturber l'environnement sélectif dans lequel évoluent les paires d'espèces d'épinoches (Schluter, 1995; Vamosi *et al.*, 2000). La modification de l'état des nutriments peut mener à un effondrement démographique ou à une hybridation des deux espèces en altérant la valeur adaptative des individus limnétiques, benthiques ou hybrides.

Les épinoches sont une espèce capable de résister à différents niveaux de qualité de l'eau. Les besoins précis des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda sont inconnus, mais il semble qu'ils soient semblables à ceux d'autres espèces d'épinoches (Hatfield, 2009). Les *Directives sur la qualité de l'eau* de la Colombie-Britannique sont considérées comme appropriées quant aux paramètres de base de la qualité de l'eau pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

Attribut de l'habitat essentiel – *niveaux stables de l'eau des lacs (variation naturelle)*

Le niveau d'eau des lacs peut être soumis à des influences d'origine anthropique liées à la construction de barrages et au prélèvement d'eau. Les permis d'utilisation de l'eau autorisent le prélèvement d'importantes quantités d'eau dans plusieurs lacs où sont présentes les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda et, dans certains cas, le volume d'eau prélevé chaque année dépasse le volume du lac (Larson, 1976, gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016).

Puisque le niveau d'eau des lacs peut avoir une incidence sur l'habitat littoral et l'abondance de macrophytes, la stabilité du niveau d'eau est importante pour la persistance des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. L'étendue relative de l'habitat littoral peut avoir des répercussions sur l'isolement reproductif durant la nidification, sur la croissance et la survie des juvéniles des deux espèces, sur l'abondance et la taille des adultes, ainsi que sur la valeur adaptative des hybrides (COSEPAC, 2010a, 2010b). Une variation de l'étendue de l'habitat littoral qui dépasse la fourchette de variation naturelle augmentera grandement la probabilité d'hybridation et d'effondrement des espèces. D'après les données génétiques, l'hybridation historique a été considérablement plus élevée chez la paire d'espèces du lac Paxton que chez les autres paires d'espèces (Taylor et McPhail, 1999, cité dans COSEPAC, 2010a). Ce taux plus élevé d'hybridation correspondrait au taux plus élevé de perturbations survenues par le passé, y compris les abaissements du niveau d'eau associés à des prélèvements d'eau dans le lac Paxton (COSEPAC, 2010a).

Attributs de l'habitat essentiel – *limpidité de l'eau et transmission de la lumière stables (c'est-à-dire, peu ou pas de turbidité)*

Les niveaux de transmission de la lumière et la limpidité de l'eau sont d'importants attributs de la caractéristique de l'habitat littoral durant la saison du frai. Des changements dans ces attributs peuvent nuire considérablement au succès reproducteur des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Les différences de coloration entre les espèces benthiques et les limnétiques à l'époque de la reproduction servent de signaux clés pour assurer la différenciation des partenaires et l'isolement reproductif (Boughman, 2001). Les changements de concentration de solides en suspension, de carbone organique dissous (par exemple, tanins) ou d'autres aspects de la qualité de l'eau des lacs qui ont incidence sur la transmission de la lumière peuvent perturber la différenciation des partenaires fondée sur les signaux visuels, et peuvent compromettre l'isolement reproductif entre les espèces benthiques et limnétiques des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Engström-Öst et Candolin, 2007; Hatfield, 2009). Le possible effondrement de la paire d'espèces d'épinoches du lac Enos en une population hybride peut aussi être attribuable à la modification de la turbidité ou de la couleur de l'eau par les espèces envahissantes (Taylor *et al.*, 2006). Aucune donnée publiée n'est disponible pour quantifier cet attribut; toutefois, il est raisonnable de déduire qu'un niveau stable de transmission de la lumière dans l'habitat littoral est essentiel lors de la saison du frai.

Attribut de l'habitat essentiel – *approvisionnement alimentaire adéquat, y compris sur le plan des invertébrés benthiques*

La disponibilité adéquate de la nourriture est un important attribut des caractéristiques de l'habitat essentiel littoral et pélagique pour les épinoches benthiques et limnétiques. Les alevins benthiques et limnétiques se nourrissent dans les zones riveraines après avoir quitté le nid (Schluter, 1995). Les adultes limnétiques se nourrissent de zooplancton dans la zone pélagique

du lac, tandis que les adultes benthiques restent dans la zone littorale pour se nourrir d'invertébrés benthiques (Schluter, 1995).

### **Caractéristique de l'habitat essentiel – habitat lacustre pélagique**

L'habitat pélagique est essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, puisqu'il assure les fonctions de zone de croissance et d'hivernage pour les adultes et les juvéniles. L'épinoche limnétique adulte, à l'exception des mâles au nid, se nourrit de zooplancton dans la zone pélagique du lac (Schluter, 1995). À la fin de l'été, les individus commencent à se déplacer vers des habitats en eau plus profonde, où ils hivernent (Hatfield, 2009). Il est raisonnable de déduire que, comme pour l'habitat littoral, les populations qui hivernent auront besoin de milieux lacustres pélagiques vierges. Ainsi, les attributs de l'habitat essentiel pélagique lacustre comprennent la structure écologique stable des communautés du lac, l'absence d'espèces envahissantes et des paramètres favorables en ce qui concerne la qualité de l'eau (par exemple, température, pH, oxygène dissous, turbidité, solides en suspension et nutriments).

### **Caractéristique de l'habitat essentiel – zone riveraine entourant les périmètres mouillés des lacs, des marais et des cours d'eau**

Lorsqu'il aborde les zones riveraines et leur fonction d'habitat essentiel pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, Hatfield (2009) indique :

« Les zones riveraines constituent une zone de transition physique entre l'écosystème aquatique et l'écosystème terrestre. Il y a souvent d'importantes interactions physiques et biologiques entre ces deux milieux. Pour le poisson, les zones riveraines assurent trois importantes fonctions : la stabilité des berges et des rives du lac (par exemple, les racines retiennent le sol et empêchent l'érosion ou l'envasement), le couvert du cours d'eau (par exemple, petits et gros débris ligneux, végétation en surplomb) et l'apport en nourriture (par exemple, insectes qui tombent et invertébrés comme source de nourriture). De nombreuses données démontrent l'importance des zones riveraines pour les processus physiques, l'écologie en général et les populations de poissons dans les lacs et les cours d'eau [...] bien que l'on reconnaisse qu'il existe beaucoup plus de renseignements portant sur les cours d'eau que sur les lacs. »

Selon la discussion lancée par Hatfield (2009), la caractéristique de l'habitat essentiel en zone riveraine présente les attributs suivants :

*Attribut de l'habitat essentiel – environnement littoral physiquement stable (par exemple, berges riveraines stables) ainsi que filtration et absorption adéquates du ruissellement d'eau de surface*

Le rôle que jouent les zones riveraines couvertes de végétation dans la prévention de l'apparition de sédiments supplémentaires dans les lacs a une importance particulière pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Une sédimentation accrue pourrait mener à une augmentation de la turbidité du lac qui risquerait à son tour de déclencher une amplification de l'hybridation entre les paires d'espèces, surtout si l'augmentation de la turbidité se produit pendant la période de frai. Les zones riveraines couvertes de végétation accroissent la stabilité des berges étant donné que les racines des plantes retiennent le sol, ce qui réduit la sédimentation. De plus, elles filtrent et absorbent le ruissellement de l'eau de surface qui, autrement, pourrait transporter d'importantes charges sédimentaires dans les lacs.

Attribut de l'habitat essentiel – *apport d'un couvert adéquat (gros débris ligneux, végétation en surplomb)*

Comme décrit par Hatfield (2009), l'apport d'un couvert du cours d'eau par de gros débris ligneux et une végétation en surplomb est une fonction importante des zones riveraines.

Attributs de l'habitat essentiel – *végétation riveraine suffisante pour l'approvisionnement en nourriture et en nutriments*

Les zones riveraines des lacs contribuent à la base énergétique des écosystèmes aquatiques grâce aux feuilles, aux nutriments dissous et aux insectes qui y tombent. De telles contributions externes peuvent représenter jusqu'à la moitié de la base carbonique des écosystèmes des lacs (Pace *et al.*, 2004), surtout dans les petits lacs ayant un important rapport périmètre/superficie. Habituellement, la contribution est inférieure à la moitié, mais il a été possible de la mesurer dans de nombreuses études (par exemple, France et Peters 1995; France *et al.*, 1996; France et Steedman, 1996).

Les zones riveraines offrent des invertébrés terrestres qui sont consommés directement par le poisson. Les gros débris ligneux provenant des zones riveraines fournissent également un substrat pour les invertébrés et une hétérogénéité structurale qui influe sur l'abondance du poisson et l'écologie de la zone littorale (Schindler *et al.*, 2000; Christensen *et al.*, 1996). Encore une fois, il est difficile de quantifier cet attribut de l'habitat essentiel. Il est toutefois raisonnable de déduire que l'intégrité des zones riveraines joue un rôle important dans la conservation d'un apport stable en nourriture pour le milieu aquatique.

**Caractéristique de l'habitat essentiel – habitat lotique et marécageux**

Les trois lacs du bassin hydrographique du ruisseau Vananda qui contiennent une paire d'espèces d'épinoches sont reliés par un habitat lotique et marécageux. Les épinoches benthiques et limnétiques se déplacent dans le marais peu profond entre les lacs Spectacle et Priest, dans les deux directions (COSEPAC, 2010b). Il est également probable que les épinoches se déplacent dans le cours d'eau et le marais entre les lacs Emily et Priest (Taylor et McPhail, 2000). En plus d'être profitables aux déplacements des épinoches entre les lacs et de créer des occasions de flux génétique entre les populations des lacs, les zones riveraines situées à côté de ces habitats présentent des sources d'invertébrés terrestres et de gros débris ligneux, comme mentionné précédemment.

***Résumé des objectifs en matière de population et de répartition en lien avec l'habitat essentiel***

Il s'agit de zones que le ministre des Pêches et des Océans considère comme nécessaires pour atteindre les objectifs en matière de population et de répartition des espèces requis pour assurer sa survie ou son rétablissement, qui sont indiqués dans la section 6.

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

En vertu de la LEP, la protection de l'habitat essentiel contre la destruction doit être assurée légalement dans un délai de 180 jours suivant la désignation de cet habitat dans la version finale d'un programme de rétablissement ou d'un plan d'action et doit être ajouté au Registre public des espèces en péril. En ce qui concerne l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, on prévoit que cette protection prendra la forme d'un arrêté en conseil visant la protection de l'habitat essentiel en vertu des paragraphes 58(4) et 58(5) de la LEP, qui invoquera l'interdiction, prévue au paragraphe 58(1), de la destruction de l'habitat essentiel désigné.

En plus de cette interdiction, on s'attend à ce que plusieurs autres mécanismes contribuent à la protection de l'habitat essentiel. Parmi ces mécanismes, il y a celui du ministère des Forêts, des Terres et de l'Exploitation des ressources naturelles, qui a en 2013 mis en place sur les terres publiques provinciales une zone d'habitat faunique de 881 ha (#2 to 250)<sup>20</sup> pour les paires d'espèces d'épinoches du ruisseau Vananda en vertu du *Government Actions Regulation* (B.C. Reg. 582/2004) adopté sous le régime de la *Forest and Range Practices Act* (FRPA) en 2013. Les personnes adhérant aux accords conclus en vertu de la *Forest Act* et de la *Range Act* qui préparent et proposent des plans et qui utilisent des pratiques en matière de forêts ou de pâturages doivent respecter la zone d'habitat faunique et les mesures générales visant la faune (MGF) qui s'appliquent à cette zone.<sup>21</sup> Le MFERN a également établi une zone d'habitat faunique (#2 to 250) en 2015 en vertu du *Environmental Protection and Management Regulation* (EPMR; B.C. Reg. 200/2014) de la *Oil and Gas Activities Act*, (OGAA) laquelle couvrait la même zone géographique que la zone d'habitat faunique n° 2 to 250 établie en vertu de la FRPA. Les zones d'habitat faunique mises en place en vertu de l'OGAA ne sont pas visées par des mesures générales visant la faune, car l'autorité responsable de la réglementation des activités pétrolières et gazières n'est plus le MFERN, mais l'Oil and Gas Commission (OGC), depuis la mise sur pied de cette dernière. Les zones d'habitat faunique désignées en vertu de l'EPMR sont prises en compte par l'OGC au moment de l'octroi des permis délivrés pour les activités pétrolières et gazières.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> [ZAF #2 to 250](#) en vertu de la FRPA

<sup>21</sup> Plus précisément, les zones d'habitat faunique servent, entre autres, à mettre en place des mesures générales visant la faune qui décrivent les pratiques en matière de forêts et de pâturages permises et interdites dans leur zone (parmi ces pratiques : récolte du bois; construction de routes, de sentiers, de jetées, d'aires de récréation, d'installations et de structures; utilisation de pesticides; érosion de surface, production de sédiments et turbidité).

<sup>22</sup> Ces zones d'habitat faunique mises en place en vertu de l'OGAA entraîneraient l'entrée en vigueur des objectifs environnementaux du gouvernement découlant de l'EPMR visant ces zones. Plus précisément, l'OGC doit être convaincue qu'il n'y a « pas d'effet négatif important sur la capacité de l'habitat faunique de la zone d'habitat faunique à assurer la survie des espèces sauvages pour lesquelles cette zone a été mise en place et que les activités pétrolières et gazières menées dans une zone d'exploitation située en dehors d'une zone d'habitat faunique sont pratiquées à un moment et d'une manière qui n'entraînent aucune perturbation physique sur les espèces sauvages de haute priorité et leur habitat, ce qui comprend la perturbation pendant les saisons sensibles et les étapes critiques du cycle vital » (B.C. Reg. 200/2014) [traduction]. En fonction de la capacité de l'OGC à répondre à ces deux questions, la mise en place d'une zone d'exploitation pétrolière et gazière dans une zone d'habitat faunique sera approuvée ou rejetée.

En outre, le district régional de Powell River a adopté le règlement n° 237 (1993), qui vise à protéger le bassin hydrographique de l'île Texada. Ce règlement comporte des mesures qui consistent, entre autres, à délimiter les zones entourant les lacs Priest et Spectacle « de manière à protéger le bassin hydrographique du lac Priest des activités et des utilisations néfastes qui entraînent habituellement une érosion, un envasement et une contamination des ressources aquatiques essentielles » et « pour autoriser uniquement les utilisations et les activités qui ne nuisent pas au maintien de l'état naturel de l'eau de ces lacs ».<sup>23</sup>

La WHA #2 to 250 et le règlement n° 237 (1993) visant à protéger le bassin hydrographique de l'île Texada sont tous deux jugés bénéfiques pour la protection de l'habitat essentiel, compte tenu des connaissances actuelles sur la nature et l'ampleur des menaces relevées pesant sur les espèces.

Étant donné que l'habitat essentiel désigné s'applique aux formes limnétique et benthique des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda, qui représentent ensemble le complexe d'espèces pour chaque paire, la destruction de l'habitat essentiel d'une espèce aurait de graves conséquences pour l'autre espèce de la paire en ce qui concerne les répercussions sur la santé des individus, leur résidence et leur habitat essentiel désigné. Les protections légales fournies par la LEP s'appliquent de manière équitable aux formes limnétique et benthique des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda.

Les exemples suivants d'activités qui peuvent entraîner la destruction<sup>24</sup> de l'habitat essentiel (tableau 9) sont fondés sur des activités anthropiques connues, susceptibles de se dérouler dans l'habitat essentiel et autour de ce dernier, et qui entraîneraient la destruction de l'habitat essentiel si aucune mesure d'atténuation n'était prise. La liste des activités n'est ni exhaustive, ni exclusive; elle a été dressée en fonction des menaces décrites à la section 5. L'absence d'une activité humaine donnée dans le présent tableau n'altère en rien la capacité du Ministère à la réglementer en vertu de la LEP. En outre, l'inclusion d'une activité n'entraîne pas son interdiction automatique, et ne signifie pas que l'activité causera inévitablement la destruction de l'habitat essentiel. Chaque activité proposée doit être évaluée au cas par cas, et des mesures d'atténuation propres à chaque site seront appliquées lorsqu'elles sont possibles et éprouvées. Dans tous les cas, lorsque l'information est disponible, des seuils et des limites ont été associés aux attributs de l'habitat essentiel afin de mieux orienter les décisions en matière de gestion et de réglementation. Cependant, il arrive dans bien des cas que l'on connaisse mal une espèce et son habitat essentiel, notamment les données relatives aux seuils de tolérance de cette espèce ou de cet habitat aux perturbations causées par l'activité humaine; d'où l'importance de combler cette lacune.

Le tableau 9 présente des exemples d'activités susceptibles de détruire l'habitat essentiel des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. Des explications détaillées se trouvent à la suite du tableau.

---

<sup>23</sup> [Règlement n° 237 \(1993\) visant à protéger le bassin hydrographique de l'île Texada \(en anglais seulement\)](#)

<sup>24</sup> La destruction se produit lorsqu'il y a perte temporaire ou permanente d'une fonction de l'habitat essentiel à un moment où l'espèce en a besoin.

**Tableau 9 : Exemples d'activités susceptibles d'entraîner la destruction de l'habitat essentiel**

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
<b>Espèces aquatique envahissante</b>	Introduction résultant d'actions humaines délibérées ou accidentelles susceptible de mener à l'établissement, par la suite, d'espèces aquatiques non indigènes dans les lacs	<p>Altération de la qualité de l'eau qui pourrait compromettre le niveau de clarté requis pour la reconnaissance des partenaires</p> <p>Modification de la composition ou de la structure de la communauté végétale, ce qui peut avoir des répercussions sur les sites d'isolement reproductif et de nidification</p> <p>Modification de la communauté faunique touchant les populations d'épinoches, de façon directe par une augmentation de la prédation ou le déplacement depuis l'habitat de nidification provoquant un échec du recrutement ou de façon indirecte par une compétition pour la nourriture et les ressources ou une disponibilité moindre des proies.</p>	<p>Élevage, quête de nourriture et repos</p> <p>Accouplement, frai, et construction et défense du nid</p> <p>Hivernage et quête de nourriture</p>	<p>Habitat lacustre pélagique</p> <p>Habitat lacustre littoral</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communauté faunique stable, exempte d'espèces aquatiques envahissantes</li> <li>• Présence de lits de macrophytes (fourchette d'abondance naturelle)</li> <li>• Complexité de l'habitat physique, y compris les arbres morts</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Substrat approprié pour la nidification</li> <li>• Approvisionnement alimentaire adéquat, y compris sur le plan du zooplancton et des invertébrés benthiques</li> </ul>

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
<b>Perte ou dégradation de l'habitat</b>	Disparition importante de la végétation riveraine dans les zones riveraines ciblées	<p>Diminution de la stabilité des berges provoquant une augmentation de l'apport en sédiments dans l'eau, ce qui pourrait :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compromettre la limpidité de l'eau nécessaire pour la reconnaissance des partenaires pendant le frai;</li> <li>- modifier la couverture de la végétation aquatique ou le régime alimentaire et en nutriments dans les lacs.</li> </ul> <p>Diminution de la nourriture provenant de la terre et de la couverture végétale pour se protéger des prédateurs</p> <p>Augmentation de la quantité de lumière du soleil qui atteint les lacs, le cours d'eau ou le marais, favorisant la prolifération d'algues qui conduirait à une perte temporaire de l'habitat</p> <p>Altération de la qualité de l'eau (par exemple, nutriments, sédiments, turbidité, etc.)</p> <p>Voir la séquence des effets pour les points Espèces aquatiques envahissantes et Pollution de l'eau</p>	<p>Élevage, quête de nourriture et repos</p> <p>Accouplement, frai, et construction et défense du nid</p> <p>Hivernage et quête de nourriture</p>	<p>Habitat lacustre pélagique</p> <p>Habitat lacustre littoral</p> <p>Zone riveraine entourant les périmètres mouillés des lacs, des marais et des cours d'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement littoral physiquement stable (c'est-à-dire, berges riveraines stables)</li> <li>• Végétation riveraine suffisante pour l'approvisionnement en nourriture et en nutriments</li> <li>• Apport d'un couvert adéquat (gros débris ligneux, végétation en surplomb)</li> <li>• Filtration et absorption adéquates des eaux de ruissellement</li> <li>• Complexité de l'habitat physique, y compris les arbres morts</li> <li>• Limpidité de l'eau et transmission de la lumière stables (c'est-à-dire, peu ou pas de turbidité)</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Substrat approprié pour la nidification</li> </ul>

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
<b>Pollution de l'eau</b>	Pollution de source non ponctuelle et modification de la qualité de l'eau découlant de pratiques d'utilisation des terres (par exemple, construction de routes et routes mal entretenues, traversées de cours d'eau et voies de transmission)	Apport accru de sédiments dans l'eau qui pourrait avoir des répercussions sur la limpidité de l'eau requise pour la reconnaissance des partenaires durant le frai	Accouplement, frai, et construction et défense du nid	Habitat lacustre littoral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpidité de l'eau et transmission de la lumière stables (c'est-à-dire, peu ou pas de turbidité)</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Substrat approprié pour la nidification</li> </ul>

Menace	Activité	Séquence des effets	Fonction touchée	Caractéristique touchée	Paramètre touché
<p><b>Extraction/ retenue d'eau</b></p>	<p>Extraction ou retenue d'eau excessive causant des modifications au niveau des lacs</p>	<p>La retenue ou l'extraction d'eau excessive est susceptible de modifier le rapport littoral lacustre/zone pélagique. Cela pourrait mener à des changements dans les lits de macrophytes et la structure de l'habitat physique, ce qui affecterait la nidification, la quête de nourriture et le frai de l'épinoche.</p> <p>Modification du niveau des lacs qui pourrait provoquer une diminution de la disponibilité de l'habitat pour le frai et la quête de nourriture</p>	<p>Élevage, quête de nourriture et repos</p> <p>Accouplement, frai, et construction et défense du nid</p>	<p>Habitat lacustre pélagique</p> <p>Habitat lacustre littoral</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexité de l'habitat physique, y compris les arbres morts</li> <li>• Stabilité des paramètres de qualité de l'eau, y compris la température, le pH, l'oxygène dissous, la turbidité, les solides en suspension, le carbone organique dissous et les nutriments (dans la fourchette de variation naturelle)</li> <li>• Substrat approprié pour la nidification</li> <li>• Présence de lits de macrophytes (fourchette d'abondance naturelle)</li> <li>• Stabilité des niveaux d'eau du lac (dans la fourchette de variation naturelle)</li> </ul>

## **Espèces aquatiques envahissantes (EAE)**

Les communautés de poissons des lacs qui abritent les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda regroupent uniquement des épinoches et des truites fardées côtières (Larson, 1976). Ces communautés de poissons simples sont généralement considérées comme un facteur déterminant de l'existence des paires d'espèces d'épinoches (Vamosi, 2003; Ormond, 2010). L'introduction d'espèces aquatiques envahissantes résultant d'actions humaines délibérées ou accidentelles représente l'une des plus grandes menaces pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (Hatfield, 2009). Les moyens d'introduction peuvent comprendre l'utilisation d'appâts vivants, le transfert ou l'entreposage d'espèces aquatiques non autorisées, la libération de poissons d'aquarium, le transfert non intentionnel d'espèces provenant d'étangs extérieurs ou de la navigation de plaisance, l'introduction et la reproduction de poissons aux fins de consommation (par exemple, les écrevisses), l'introduction malveillante ou intentionnelle et l'accroissement de la répartition des espèces envahissantes. Les espèces aquatiques envahissantes peuvent représenter une menace directe pour les populations d'épinoches (par exemple, par la prédation ou le déplacement des individus de l'aire de nidification, ce qui entraîne un échec du recrutement) ou une menace indirecte (par exemple, par la concurrence pour les sources alimentaires ou la modification du régime alimentaire sélectif dans leur habitat).

L'introduction d'espèces envahissantes est liée à la perte de deux des cinq paires d'espèces connues d'épinoches benthiques-limnétiques. La paire d'espèces d'épinoches benthiques-limnétiques du lac Hadley, de l'île Lasqueti, en Colombie-Britannique, a disparu dans les cinq ans qui ont suivi l'introduction de la barbotte (Hatfield, 2001). La paire d'espèces d'épinoches du lac Enos, de l'île de Vancouver, pourrait s'être effondrée en raison de l'hybridation qui a coïncidé avec l'arrivée de l'écrevisse signal (Taylor *et al.*, 2006; Behm *et al.*, 2010).

## **Perte et dégradation de l'habitat, et pollution de l'eau**

Les terres du bassin hydrographique du lac Paxton et du ruisseau Vananda ont connu bon nombre de perturbations, comme des carrières, l'exploitation forestière et d'autres développements. La modification du paysage et la perte de zones riveraines découlant de ces pratiques risquent de provoquer une turbidité et une sédimentation accrues dans les lacs en raison du ruissellement provenant des terres et des routes exposées. La tolérance des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda aux changements de la qualité de l'eau est inconnue. Toutefois, des changements nocifs dans la qualité de l'eau du lac risquent d'avoir des répercussions négatives sur la limpidité de l'eau (par exemple, augmentation de la turbidité ou du carbone organique dissous menant à une diminution du niveau de transmission de la lumière) qui, à leur tour, pourraient perturber les mécanismes d'isolement reproductif des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda en interférant avec la différenciation des partenaires femelles et, ainsi, faire augmenter le taux d'hybridation (Engström-Öst et Candolin, 2007). Une augmentation du taux d'hybridation d'aussi peu que 3 % suffit à provoquer l'effondrement des formes benthique et limnétique, puis à les regrouper en une population hybride (Wood *et al.*, 2004).

La perte ou la dégradation des zones riveraines peut également causer l'augmentation de la température des lacs et la diminution de l'apport en nourriture et en nutriments provenant de l'environnement littoral. De tels changements dans l'écologie du lac peuvent mener à des changements dans l'habitat littoral, ce qui risquerait de dégrader les conditions optimales de

croissance et de frai et d'avoir des répercussions sur la dynamique des populations d'épinoches.

### **Extraction/retenue d'eau**

Dans le bassin hydrographique du lac Paxton et du ruisseau Vananda, le niveau du lac est touché par la déviation et le stockage de l'eau. Les permis actuels sont importants par rapport au volume de certains lacs et à la taille du bassin. Par exemple, les permis actuels d'utilisation de l'eau dans le lac Paxton permettent la déviation de plus du double du volume du lac alors que les apports d'eau sont faibles en raison du petit bassin hydrographique et de précipitations limitées (gouvernement de la Colombie-Britannique, 2016). Plusieurs abaissements du niveau d'eau ont eu lieu par le passé à la suite d'opérations minières (Larson, 1976). La communauté de Van Anda dépend de l'extraction de l'eau du bassin hydrographique du ruisseau Vananda pour son approvisionnement en eau potable et pour combattre les incendies. Le taux annuel de déviation en vertu des permis totalise environ 15 % du volume du lac Priest et 82 % du lac Emily (Harvey et Brown, 2013). Selon le moment et la durée des extractions, l'abaissement du niveau du lac peut mener à la perte de la zone littorale efficace disponible pour la quête de nourriture et la nidification à titre de fonctions de l'habitat essentiel. Un important abaissement du niveau d'eau et la retenue d'eau du lac qui s'ensuit peuvent diminuer le volume et la profondeur du lac dans une telle mesure que l'habitat pélagique disparaît pratiquement et qu'il ne reste que l'habitat littoral ou peuvent avoir des répercussions négatives sur la croissance et la qualité de l'habitat littoral, ce qui est néfaste pour la disponibilité et la productivité de l'habitat. De telles modifications peuvent également avoir une incidence négative sur la température de l'eau. Les effets de l'extraction et de la retenue d'eau peuvent avoir des répercussions directes sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda en réduisant l'habitat disponible pour le frai et la quête de nourriture.

## **9. Mesure des progrès**

Les indicateurs de rendement présentés ci-après proposent un moyen de définir et de mesurer les progrès accomplis vers l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition.

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

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

## **10. Énoncé sur les plans d'action**

L'approche du gouvernement fédéral relative à la planification du rétablissement est composée de deux volets, la première partie étant le programme de rétablissement et la deuxième correspondant au plan d'action. Un plan d'action comporte des mesures ou des activités précises en matière de rétablissement qui sont nécessaires pour atteindre les objectifs présentés dans le programme de rétablissement.

Un plan d'action commun pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda a été publié sur le Registre public des espèces en péril en 2016 et 2018.

## 11. Références

- Behm, J., Ives, A.R., Boughman, J.W. 2010. Breakdown in postmating isolation and the collapse of a species pair through hybridization. *Am. Nat.* 175: 11-26.
- Boughman, J.W. 2001. Divergent sexual selection enhances reproductive isolation in Sticklebacks. *Nature* 411: 944-947.
- Bradford, M.J., Tovey, C.P., Herborg, L. 2008a. Biological risk assessment for Yellow perch (*Perca flavescens*) in British Columbia. *Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2008/073.
- Bradford, M.J., Tovey, C.P., Herborg, L. 2008a. Biological risk assessment for Northern pike (*Esox lucius*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), and Walleye (*Sander vitreus*) in British Columbia. *Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2008/074.
- B.C. Conservation Data Centre. 2016. British Columbia Species and Ecosystems Explorer. Accès : <http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/> [consulté le 14 septembre 2016].
- Candolin, U. 2009. Population responses to anthropogenic disturbance: lessons from three-spined sticklebacks *Gasterosteus aculeatus* in eutrophic habitats. *J. Fish Biol.* 75: 2108-2121.
- Christensen, D.L., Herwig, B.R., Schindler, D.E., Carpenter, S.R. 1996. Impacts of lakeshore residential development on coarse woody debris in north temperate lakes. *Ecol. Appl.* 6: 1143-1149.
- 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.
- COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paire d'espèces d'épinoches benthiques et limnétiques à trois épines du lac Enos (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xv + 34 p.
- Engström-Öst, J., Candolin, U. 2007. Human-induced water turbidity alters selection on sexual displays in Sticklebacks. *Behav. Ecol.* 18: 393-398.
- Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches. 2007. Programme de rétablissement des épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus* spp.) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa. vi + 38 p.
- France, R.L. Peters, R.H. 1995. Predictive model of the effects on lake metabolism of decreased airborne litterfall through riparian deforestation. *Conserv. Biol.* 9: 1578-1586.

France, R., Steedman, R. 1996. Energy provenance for juvenile lake trout in small Canadian shield lakes as shown by stable isotopes. *Trans. Am. Fish. Soc.* 125: 512-518.

France, R., Culbert, H., Peters, R. 1996. Decreased carbon and nutrient input to boreal lakes from particulate organic matter following riparian clear-cutting. *Environ. Manage.* 20: 579-583.

Government of British Columbia. 2016. Water Licences Report. Accès : [http://a100.gov.bc.ca/pub/wtrwhse/water\\_licences.input](http://a100.gov.bc.ca/pub/wtrwhse/water_licences.input) [consulté le 23 septembre 2016].

Gow, J.L., Peichel, C.L., Taylor, E.B. 2006. Contrasting hybridization rates between sympatric three-spined sticklebacks highlight the fragility of reproductive barriers between evolutionarily young species. *Mol. Ecol.* 15: 739-752.

Gow, J.L., Rogers, S.M., Jackson, M., Schluter, D. 2008. Ecological predictions lead to the discovery of a benthic-limnetic species pair of threespine stickleback in Little Quarry Lake, British Columbia. *Can. J. Zool.* 86: 564-571.

Harvey, B., Brown, T. 2013. Monitoring Recovery in SARA-Listed Freshwater Fish Species. Draft 5. Rapport inédit.

Hatfield, T. 2001. Status of the stickleback species pair, *Gasterosteus* spp., in Hadley Lake, Lasqueti Island, British Columbia. *Can. Field-Nat.* 115: 579-583.

Hatfield, T. 2009. Identification of critical habitat for sympatric stickleback species pairs and the Misty Lake parapatric stickleback species pair. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/056. vi + 35 p.

Hatfield, T., Schluter, D. 1996. A test for sexual selection on hybrids of two sympatric Sticklebacks. *Evolution* 50: 2429-2434.

Hatfield, T., Pollard, S. 2009. Non-native freshwater fish species in British Columbia. Biology, biotic effects, and potential management actions. Report prepared for Freshwater Fisheries Society of British Columbia, Victoria B.C. Accès : [http://www.env.gov.bc.ca/eirs/bdp/biodiversity\\_publications\\_index/bdpStaticPageN.htm](http://www.env.gov.bc.ca/eirs/bdp/biodiversity_publications_index/bdpStaticPageN.htm) [consulté le 29 septembre 2016].

Kraak, S.B.M., Mundwiler, B., Hart, P.J.B. 2001. Increased number of hybrids between benthic and limnetic three-spined sticklebacks in Enos Lake, Canada; the collapse of a species pair? *J. Fish Biol.* 58: 1458-1464.

Lackey, A.C.R., Boughman, J.W. 2013. Loss of sexual isolation in a hybridizing stickleback Species Pair. *Curr. Zool.* 59: 591-603.

Lackey, A.C.R., Boughman, J.W. 2014. Female discrimination against heterospecific mates does not depend on habitat. *Behav. Ecol.* 5: 1256-1267.

Larson, G.L. 1976. Social behavior and feeding ability of two phenotypes of *Gasterosteus aculeatus* in relation to their spatial and trophic segregation in a temperate lake. *Can. J. Zool.* 54: 107-121.

- Lavin, P.A., McPhail, J.D. 1985. The evolution of freshwater diversity in threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*): site-specific differentiation of trophic morphology. *Can. J. Zool.* 63: 2632-2638.
- Lavin, P.A., McPhail, J.D. 1986. Adaptive divergence of trophic phenotype among freshwater populations of the threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 2455-2463.
- Lavin, P.A., McPhail, J.D. 1987. Morphological divergence and the organization of trophic characters among lacustrine populations of the threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44: 1820-1829.
- Malek, T.B., Boughman, J.W., Dworkin, I., Peichel, C.L. 2012. Admixture mapping of male nuptial colour and body shape in a recently formed hybrid population of Threespine stickleback. *Mol. Ecol.* 21: 5265-5279.
- Matthews, B., Ramsay, P., Tienhaara, K. 2001. Population estimation and recovery planning for stickleback species pairs. An excerpt and adaptation from an undergraduate honours thesis at the University of British Columbia. Accès : <https://www.zoology.ubc.ca/~schluter/reprints/matthews%202001%20mark-recapture.pdf>
- McGee, M.D., Schluter, D., Wainright, P.C. 2013. Functional basis of ecological divergence in sympatric stickleback. *BMC Evol. Biol.* 13: 277.
- McPhail, J.D. 1984. Ecology and evolution of sympatric sticklebacks (*Gasterosteus*): evidence for a species-pair in Enos Lake, Vancouver Island, British Columbia. *Can. J. Zool.* 62: 1402-1408.
- McPhail, J.D. 1992. Ecology and evolution of sympatric sticklebacks (*Gasterosteus*): evidence for a species-pair in Paxton Lake, Texada Island, British Columbia. *Can. J. Zool.* 70: 361-369.
- McPhail, J.D. 1993. Speciation and the evolution of reproductive isolation in the Sticklebacks (*Gasterosteus*) of southwestern British Columbia. In M.A. Bell and S.A. Foster (eds.). *The evolutionary biology of the threespine Stickleback*. Oxford University Press, Oxford (UK). p. 399-437.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 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.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2012. Lignes directrices pour la désignation de l'habitat essentiel des espèces aquatiques en péril. *Loi sur les espèces en péril* (LEP).
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2016a. 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 + 47 p.
- MPO (Pêches et Océans Canada). 2016b. 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. Série de rapports sur les Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada, Ottawa. iii + 29 p.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2018. Plan d'action pour les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus aculeatus*) au Canada [Proposé]. Série de plans d'action de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa. v + 47 p.

NatureServe. 2016. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life. Version 7.1. NatureServe, Arlington (VA) : NatureServe. Accès : <http://www.natureserve.org/explorer> [consulté le 14 septembre 2016].

Nomura, M. 2005. Population study of Paxton Lake stickleback species pair – 2005. Rapport de données inédites.

Nosil, P., Schluter, D. 2011. The genes underlying the process of speciation. *Trends Ecol. Evol.* 26: 160-167.

Ormond, C.I. 2010. Environmental determinants of threespine Stickleback species pair evolution and persistence. M.Sc. thesis. University of British Columbia, Vancouver, Canada. 78 p.

Ormond, C.I., Rosenfeld, J.S., Taylor, E.B. 2011. Environmental determinants of threespine stickleback species pair evolution and persistence. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 68: 1983-1997.

Pace, M.L., Cole, J.J., Carpenter, S.R., Kitchell, J.F., Hodgson, J.R., Van de Bogart, M.C., Bade, D.L., Kritzberg, E.S., Bastviken, D. 2004. Whole-lake carbon-13 additions reveal terrestrial support of aquatic food webs. *Nature* 427: 240-243.

Rosenfeld, J., Hatfield, T. 2006. Information needs for assessing critical habitat of freshwater fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 683-698.

Rosenfeld, J., Campbell, K., Leung, E., Bernhardt, J. 2008a. Effects of alien crayfish on macrophytes and benthic invertebrates in Enos Lake: implications for hybridization of limnetic and benthic stickleback species pairs. Interim Report for B.C. Forest Science Program Project Y081209.

Rosenfeld, J., Sneep, D., Hatfield, T., McPhail, D., Richardson, J., Schluter, D., Taylor, E., Wood, P. 2008b. Lignes directrices pour le prélèvement et l'étude scientifique sur place de paires d'espèces d'épinoches (*Gasterosteus* spp.). Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada, Vancouver (Columbia-Britannique), 6 p.

Rundle, H.D., Nosil, P. 2005. Ecological speciation. *Ecol. Lett.* 8: 336-352.

Schindler, D.E., Geib, S.I., Williams, M.R. 2000. Patterns of fish growth along a residential development gradient in north temperate lakes. *Ecosystems* 3: 229-237.

Schluter, D. 1995. Adaptive radiation in Sticklebacks: trade-offs in feeding performance and growth. *Ecology* 76: 82-90.

*Schluter, D., McPhail, J.D. 1992. Ecological character displacement and speciation in sticklebacks. Am. Nat. 140: 85-108.*

Schluter, D., McPhail, J.D. 1993. Character displacement and replicate adaptive radiation. *Trends Ecol. Evol.* 8: 197-200.

Schluter, D., Roesti, M., Veen, T. 2017. Mark-recapture estimates of stickleback population sizes in Paxton and Priest Lakes in 2016. Biodiversity Research Centre and Zoology Department, University of British Columbia. Report Prepared for the B.C. Ministry of Environment and Fisheries and Oceans Canada.

Scholz, S., Mayer, I. 2008. Molecular biomarkers of endocrine disruption in small model fish. *Mol. Cell. Endocrinol.* 293: 57-70.

Seehausen, O., Butlin, R.K., Keller, I., Wagner, C.E., Boughman, J.W., Hohenlohe, P.A., Peichel, C.L., Saetre, G., Bank, C., Brännström, Å., Brelsford, A., Clarkson, C.S., Eroukhmanoff, F., Feder, J.L., Fischer, M.C., Foote, A.D., Franchini, P., Jiggins, C.D., Jones, F.C., Lindholm, A.K., Lucek, K., Maan, M.E., Marques, D.A., Martin, S.H., Matthews, B., Meier, J.I., Möst, M., Nachman, M.W., Nonaka, E., Rennison, D.J., Schwarzer, J., Watson, E.T., Westram, A.M., Widmer, A. 2014. Genomics and the origin of species. *Nat. Rev. Genet.* 15: 176-192.

Southcott, L., Nagel, L., Hatfield, T., Schluter, D. 2013. Weak habitat isolation in a threespine stickleback (*Gasterosteus* spp.) species pair. *Biol. J. Linn. Soc.* 110: 466-476.

Taylor, E.B., McPhail, J.D. 1999. Evolutionary history of an adaptive radiation in species pairs of threespine sticklebacks (*Gasterosteus*): insights from mitochondrial DNA. *Biol. J. Linn. Soc.* 66: 271-291.

Taylor, E.B., McPhail, J.D. 2000. Historical contingency and ecological determinism interact to prime speciation in sticklebacks, *Gasterosteus*. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. B* 267: 2375-2384.

Taylor, E.B., Boughman, J.W., Groenenboom, M., Sniatynski, M., Schluter, D., Gow, J.L. 2006. Speciation in reverse: morphological and genetic evidence of the collapse of a three-spined Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) species pair. *Mol. Ecol.* 15: 343-355.

Taylor, E.B., Piercey, R. 2016. Morphological and genetic assays of Enos Lake Threespine Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) with an assessment of the existence of Benthic and Limnetic Species Pairs. Rapport préparé pour Pêches et Océans Canada.

Vamosi, S.M., Hatfield, T., Schluter, D. 2000. A test of ecological selection against young-of-the-year hybrids of sympatric Sticklebacks. *J. Fish Biol.* 57: 109-121.

Vamosi, S.M. 2003. The presence of other fish species affects speciation in Threespine Sticklebacks. *Evol. Ecol. Res.* 5: 717-730.

Velema, G.J., Rosenfeld, J.S., Taylor, E.B. 2012. Effects of invasive American signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) on the reproductive behaviour of threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) sympatric species pairs. *Can. J. Zool.* 90: 1328-1338.

Wood, P., Oosenbrug, J., Young, S. 2004. Vananda Creek Limnetic Stickleback; Vananda Creek Benthic Stickleback. Accounts and Measures for Managing Identified Wildlife, British Columbia Ministry of Environment.

## Annexe A : effets sur l'environnement et les autres espèces

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

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

Le présent programme de rétablissement aura manifestement des bienfaits sur l'environnement, du fait qu'il favorise le rétablissement des paires espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda. La possibilité que ce programme ait des répercussions négatives non voulues sur d'autres espèces a été prise en compte. Les stratégies générales de rétablissement qui figurent au tableau 7 devraient profiter à d'autres espèces également (par exemple, maintien de la zone et de la qualité de l'habitat). De plus, les espèces qui sont réputées coexister avec les paires d'espèces ont une grande aire répartition. Pour en savoir plus sur la façon dont le programme de rétablissement et ces paires d'espèces peut influencer sur les autres espèces et l'écosystème, on pourra se reporter aux sections suivantes : « Description des espèces, Besoins des espèces, Menaces, Orientation stratégique pour le rétablissement » et « Désignation de l'habitat essentiel des espèces ». Les mesures de gestion mises en œuvre pour atténuer les menaces qui pèsent sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda ne devraient, par conséquent, avoir aucune incidence négative sur les autres espèces indigènes. L'EES a permis de conclure que le programme permettra très certainement de protéger l'environnement et n'entraînera pas d'effets néfastes notables.

## Annexe B : collaboration et consultation

Des programmes de rétablissement doivent être préparés en collaboration avec d'autres instances, organisations, parties ou personnes touchées, comme il est décrit dans l'article 39 de la *Loi sur les espèces en péril*.

Le programme de rétablissement de 2007 a été rédigé par l'ancienne équipe de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches, un groupe composé de membres du personnel de Pêches et Océans Canada et du gouvernement de la Colombie-Britannique, ainsi que de représentants du milieu universitaire et d'experts-conseils. Les consultations sur le programme de rétablissement de 2007 se sont déroulées par l'entremise d'une série de séances communautaires, ainsi que des séances d'échange d'information avec les Premières nations de la Colombie-Britannique dans le cadre du programme de consultations de l'automne du MPO de la région du Pacifique. Pour de plus amples renseignements au sujet de ces consultations, veuillez vous reporter à l'annexe I du Programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus spp.*) au Canada (Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches, 2007).

Ce programme de rétablissement modifié de 2019 est une mise à jour du programme de rétablissement de 2007. En mai 2017, le programme de rétablissement modifié a été communiqué aux organisations autochtones, aux gouvernements locaux, régionaux et provinciaux, aux experts-conseils, aux membres du milieu universitaire, à des organisations non gouvernementales de l'environnement, à l'industrie et aux pêcheurs récréatifs pour un examen externe de 30 jours. Les commentaires ont donné lieu à des modifications mineures aux descriptions des espèces, ainsi qu'à des précisions supplémentaires sur les caractéristiques et les paramètres de l'habitat essentiel.

La désignation de l'habitat essentiel et le mécanisme de protection ont été examinés lors des consultations dans le cadre 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 obtenir de plus amples renseignements, veuillez consulter l'annexe B du Programme de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus spp.*) au Canada (MPO, 2019).

La participation du public, des Autochtones et d'autres intervenants a été sollicitée en publiant le programme de rétablissement modifié dans le Registre public des espèces en péril pendant une période de commentaires publics de 60 jours (du 17 octobre au 16 décembre 2018). Aucun commentaire n'a été reçu.