



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE LA PAIRE D'ESPÈCES D'ÉPINOCHES (*GASTEROSTEUS ACULEATUS*) DU LAC LITTLE QUARRY

Contexte

Lorsque le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue qu'une espèce aquatique est menacée, en voie de disparition ou disparue, Pêches et Océans Canada (MPO) entreprend différentes mesures requises en appui à l'application de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). Bon nombre de ces mesures nécessitent la collecte d'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce sauvage, sur les menaces qui pèsent sur sa survie et son rétablissement et sur la faisabilité de son rétablissement. En pareil cas, l'avis scientifique est habituellement formulé dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) effectuée peu après l'évaluation du COSEPAC. Cette façon de procéder permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus par la LEP, y compris la planification du rétablissement.

Les populations d'épinoches benthiques et limnétiques à trois épines du lac Little Quarry (*Gasterosteus aculeatus*) ont été désignées comme des espèces menacées par le COSEPAC en 2015 en raison de leur statut d'espèces endémiques canadiennes uniques restreintes à un seul petit lac du sud-ouest de la Colombie-Britannique (COSEPAC 2015). Aucune évaluation officielle de l'habitat essentiel ou de la taille de la population n'a été réalisée, bien que certaines des conclusions tirées pour définir l'habitat essentiel d'autres paires d'espèces d'épinoches puissent être pertinentes (Hatfield 2009; équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches 2006).

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry ne font pas l'objet de mesures de protection de l'habitat en vertu de la *Loi sur les pêches* ou du Règlement de pêche sportive de la Colombie-Britannique (gouvernement de la Colombie-Britannique 2016). Les terres de la Couronne qui entourent le lac Little Quarry confèrent une certaine protection en vertu de la *Forest and Range Practices Act* de la Colombie-Britannique et du règlement provincial sur les zones riveraines. L'état de conservation à l'échelle provinciale et mondiale reste « non évaluée ». Bien que la liste rouge actuelle de la Colombie-Britannique comporte quatre paires d'espèces d'épinoches (du ruisseau Venanda, du lac Misty, du lac Enos et du lac Paxton), la paire d'espèces du lac Little Quarry, qui a été décrite en 2008, n'y figure pas encore (Gow *et al.* 2008; Centre de données sur la conservation de la Colombie-Britannique 2016). Toutes ces paires sont uniques au monde; toutes, à l'exception de la paire lac-ruisseaux du lac Misty, sont des paires benthiques-limnétiques.

Pour appuyer les recommandations d'inscription de la paire d'espèces d'épinoches du lac Little Quarry, il a été demandé au secteur des Sciences du MPO d'effectuer une évaluation du potentiel de rétablissement fondée sur les lignes directrices nationales sur les évaluations du potentiel de rétablissement. L'avis formulé dans l'évaluation du potentiel de rétablissement peut servir à orienter la décision concernant l'inscription de l'espèce à la fois sur les plans scientifique et socioéconomique; à guider la préparation d'une stratégie de rétablissement et d'un plan d'action; à soutenir le processus de prise de décisions concernant la délivrance de

permis ou la conclusion des ententes et à orienter la formulation des exemptions et des conditions connexes, conformément aux articles 73, 74, 75, 77 et 78 et au paragraphe 83(4) de la LEP. L'avis que contient l'évaluation du potentiel de rétablissement peut également servir à se préparer en vue des exigences en matière de rapports énoncées à l'article 55 de la LEP. L'avis découlant de ce processus permettra également de mettre à jour ou de consolider les avis déjà formulés sur la paire d'espèces d'épinoches du lac Little Quarry.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences de février 2017 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement : Épinoche benthique et limnétique du lac Little Quarry.

Analyse et réponse

Objectifs

L'évaluation du potentiel de rétablissement fournit des renseignements à jour et aborde les incertitudes connexes dans les domaines suivants

- Biologie, cycle biologique, aire de répartition et abondance
- Exigences relatives à l'habitat et à la résidence
- Menaces et facteurs limitatifs liés à la survie et au rétablissement
- Objectifs de rétablissement
- Scénarios des mesures d'atténuation et des solutions de rechange
- Dommages admissibles

Biologie, cycle biologique, aire de répartition et abondance

Élément 1 : Biologie

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry sont une *paire d'espèces sympatriques*; elles occupent le même secteur mais ont une reproduction isolée issue de leurs différences en termes de comportement et de préférence en matière d'habitat. La forme benthique est présente dans la zone littorale du lac et la forme limnétique est présente dans les eaux libres plus profondes. Bien que les deux formes semblent avoir évolué depuis relativement peu à partir de leur ancêtre marin, leur évolution n'est pas claire et on ignore encore si plusieurs colonisations du lac par une seule espèce marine auraient joué un rôle (Jones *et al.* 2012). Quel que soit le mécanisme, l'analyse génétique indique une forte distinction génétique entre la forme benthique et la forme limnétique et justifie leur description en tant qu'unités désignables (UD) parmi l'épinoche à trois épines marine (*Gasterosteus aculeatus*) selon les critères du COSEPAC relatifs à la distinction et à l'importance sur le plan évolutif (Gow *et al.* 2008; COSEPAC 2011). Sur le plan biologique, si ce n'est pas sur le plan taxonomique, il s'agit de deux espèces différentes et elles font partie d'un tout petit groupe de seulement quatre paires d'espèces d'épinoches présentes dans les lacs côtiers de la Colombie-Britannique. Elles représentent toutes des exemples d'évolution parallèle récente de grande valeur scientifique; on ne peut pas écarter l'existence d'autres espèces.

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry diffèrent sensiblement en termes de forme et de comportement (Figure 1). La forme benthique (de fond) est adaptée pour s'alimenter d'invertébrés benthiques; elle est plus grande que la forme limnétique, et a des nageoires dorsales et anales plus courtes, des yeux plus petits et une mâchoire davantage inclinée vers le bas et plus courte. La forme limnétique est adaptée pour s'alimenter de plancton

nageant librement en eaux libres. On en sait peu sur le comportement de chaque forme, mais un aperçu fonctionnel peut être dressé de façon prudente à partir des observations plus détaillées faites sur les paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton, du lac Enos (avant 1990) et du bassin hydrographique du ruisseau Vananda.



Figure 1. Épinoches benthiques et limnétiques à trois épines du lac Little Quarry (avec la permission de Diana Rennison)

Élément 2 : Aire de répartition et abondance

L'aire de répartition très limitée de la paire d'espèces du lac Little Quarry est un facteur clé qui a été pris en compte pour leur désignation comme « espèces menacées ». Le lac Little Quarry est un petit plan d'eau (superficie de 22 ha) situé sur l'île Nelson dans la région centrale du détroit de Georgie au sud-ouest de la Colombie-Britannique (Figures 2 et 3).

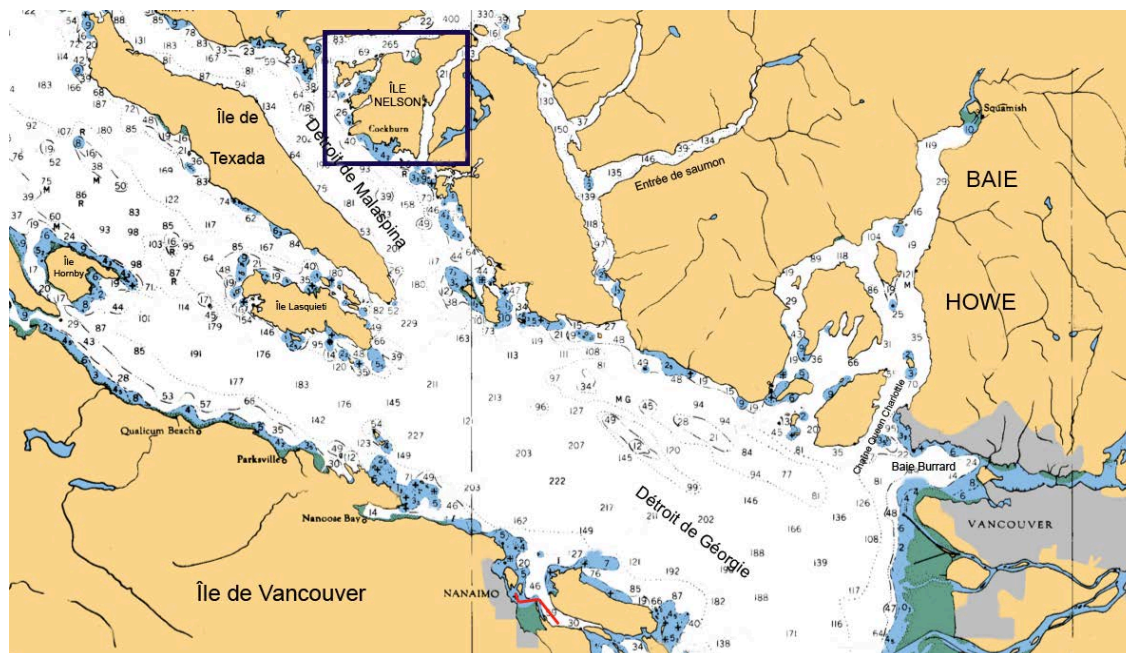


Figure 2. Emplacement de l'île Nelson



Figure 3. Détails : Île Nelson et lac Little Quarry

La zone d'occurrence et l'indice de la zone d'occupation ont été estimés à 8 km² (COSEPAC 2015). Le caractère unique de toutes les paires d'espèces sympatriques d'épinoches connues laisse fortement penser que les épinoches présents dans le lac Little Quarry ne sont pas présents ailleurs dans le monde. Même si elles sont susceptibles d'entreprendre des déplacements saisonniers à court terme dans le lac, la migration au-delà du lac est considérée comme peu probable (COSEPAC 2015).

L'abondance de la paire d'espèces d'épinoches du lac Little Quarry reste inconnue, bien qu'il n'y ait aucune raison de croire qu'elle soit en déclin. Aucune surveillance quantitative des deux

populations n'a été réalisée, de sorte que les tendances sont inconnues. Une estimation unique de la population extrapolée à partir d'une seule étude non publiée de marquage-recapture des paires d'espèces d'épinoches du lac Paxton (Nomura¹ 2005) figure dans l'évaluation du COSEPAC (2015). Cette estimation comprend des intervalles de confiance importants et devrait être considérée comme insuffisante aux fins de la planification du rétablissement, non seulement en raison de la conception de l'étude, mais aussi parce qu'il y a des différences importantes entre les deux lacs sur le plan de la taille, de la productivité, de la biomasse des proies et de la présence des macrophytes. Une nouvelle estimation de l'abondance dans le lac Paxton et le lac Priest (bassin hydrographique du ruisseau Vananda), fondée sur une étude de marquage-recapture menée par des chercheurs de l'Université de la Colombie-Britannique, devrait être publiée en 2017 (D. Schluter, communication personnelle, 2017).

Élément 3 : Cycle biologique

Les mâles construisent les nids et les protègent, tout comme les alevins en développement, les nids de poissons benthiques étant plus susceptibles de se trouver sous le couvert de macrophytes. Les poissons benthiques peuvent commencer à se reproduire plus tôt dans l'année que les poissons limnétiques; même s'il y a un chevauchement, le comportement d'accouplement est supposé ne pas permettre le croisement. On peut s'attendre à ce que les expériences continues dans les étangs menées à l'Université de la Colombie-Britannique facilitent une compréhension approfondie du rôle et de la force de l'accouplement raisonné entre les paires d'espèces d'épinoches (D. Schluter, communication personnelle, 2017). Très peu de poissons hybrides ont été observés parmi les poissons recueillis dans le lac Little Quarry (Gow *et al.* 2008). L'hybridation se produit à de faibles taux (1-2 %) chez les épinoches du lac Paxton et du lac Priest (D. Schluter, communication personnelle, 2017).

La tendance générale pour la forme limnétique est d'atteindre la maturité à un an et de mourir à la fin de l'année de reproduction, bien que les épinoches limnétiques peuvent s'accoupler avec plusieurs femelles et frayer plus d'une fois. La forme benthique peut se reproduire plus tard (au cours de leur deuxième année) et sur plusieurs années consécutives. Les alevins des deux formes partagent la zone littorale pendant la période initiale d'alimentation avant que les poissons limnétiques s'éloignent de la côte (McPhail 2007).

Exigences relatives à l'habitat et à la résidence

Élément 4 : Propriétés de l'habitat

Fonctions, caractéristiques et attributs

L'habitat de la paire d'espèces d'épinoches du lac Little Quarry est nécessaire pour les fonctions suivantes :

- le choix du partenaire et le frai
- la nidification et la protection
- l'alimentation, la croissance et l'élevage

Étant donné que l'élément clé qui maintient le caractère unique des deux membres de la paire d'espèces est la prévention de l'hybridation, la reconnaissance du partenaire doit être assurée grâce au maintien de la transmission de la lumière suffisante. La transmission de la lumière peut augmenter ou diminuer en raison des modifications effectuées dans la zone riveraine qui

¹ Nomura, M. 2005. Étude de la population de la paire d'espèces d'épinoches du lac Paxton, 2005. Rapport de données inédites

ont une incidence sur la turbidité. Le rôle de maintien de la persistance à long terme des paires d'espèces d'épinoches en conservant de la qualité de l'eau a été proposé dans plusieurs rapports à l'égard de la zone riveraine (Hatfield 2009; Richardson *et al.* 2010). Des détails supplémentaires sur les exigences relatives à l'habitat pour les paires d'espèces d'épinoches sont présentés dans le plan de rétablissement proposé des paires d'espèces d'épinoches (équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches, 2006).

Les zones littorales dotées d'une pente adéquate et offrant une couverture de macrophytes sont nécessaires afin de garantir que les deux populations ont accès à un habitat séparé de nidification et de croissance des juvéniles. Bien qu'on ne sache pas comment le rendement des fonctions de reproduction varie de manière quantitative par rapport à la disponibilité de l'habitat, l'étendue de l'habitat littoral dans le lac Little Quarry constitue un possible facteur limitatif et ce point est abordé de façon plus détaillée ci-dessous (Élément 10 : Facteurs naturels qui pourraient limiter la survie et le rétablissement).

L'une des principales caractéristiques biotiques du lac Little Quarry est la communauté appauvrie de poissons, une caractéristique qui n'est pas commune à tous les lacs abritant des paires d'espèces d'épinoches (la truite fardée est une espèce qui cohabite fréquemment). Il n'y a pas d'autres espèces de poissons connues dans le lac Little Quarry. Les possibles effets de la modification de cette communauté sont traités ci-dessous (Élément 8 : Évaluation et classement des menaces).

Les caractéristiques de l'habitat qui permettent l'alimentation et la croissance comprennent une productivité continue et adéquate des zones littorales et pélagiques. Les attributs abiotiques qui nuisent à la productivité en particulier dans le lac Little Quarry sont également présentés ci-dessous comme d'éventuels facteurs limitatifs (Élément 10 : Facteurs naturels qui pourraient limiter la survie et le rétablissement). Bien qu'une baisse de la productivité puisse être nuisible, la productivité peut aussi être nuisible si elle augmente trop (p. ex., l'eutrophisation). En général, la modification de la production benthique ou pélagique à l'extérieur de leur aire de répartition historique pourrait modifier la croissance, la taille et la survie relatives de la forme limnétique par rapport à la forme benthique, ayant éventuellement une incidence sur la taille relative de la population ainsi que sur la taille individuelle, deux éléments importants pour assurer la différenciation des partenaires.

Bien que les lacs qui abritent les paires d'espèces d'épinoches ne diffèrent pas sensiblement de ceux qui contiennent des espèces d'épinoches solitaires, le besoin des paires d'espèces d'épinoches d'avoir une reproduction isolée les rend plus sensibles aux modifications de l'habitat et de l'environnement (COSEPAC 2015).

Le lac Little Quarry est relativement semblable aux autres lacs abritant des paires d'espèces sur plusieurs points (l'élévation, la taille, la profondeur et le raccord à la mer par un cours d'eau à forte pente), mais il existe des différences importantes. L'émissaire, par exemple, semble avoir été endigué depuis des décennies; le barrage en soi est composé de gravillons de granit et semble stable (D. Schluter, communication personnelle, 2017). Le lac Little Quarry affiche également des valeurs relativement faibles en termes de conductivité, d'alcalinité, de carbone organique dissous et de solides dissous totaux, valeurs qui ont toutes une incidence sur la productivité. La teneur en oxygène dissous est, toutefois, considérablement plus élevée que dans les autres lacs abritant des paires d'espèces (Ormond *et al.* 2011). La zone littorale relative du lac Little Quarry est également beaucoup plus petite que celle des autres lacs abritant des paires d'espèces, et la pente du fond est plus accentuée (COSEPAC 2015). On ne sait pas si l'un ou l'autre de ces attributs représentent des limites en termes de capacité biotique.

La zone littorale contient la plus grande partie de la couverture de macrophytes et de l'habitat de reproduction. Le Tableau 1 présente les fonctions, les caractéristiques et les attributs connexes de l'habitat des épinoches du lac Little Quarry. L'obtention de valeurs quantitatives pour les attributs connexes nécessiterait une étude et des précisions supplémentaires.

Tableau 1. Fonctions, caractéristiques et attributs de l'habitat requis pour les épinoches à trois épines du lac Little Quarry

FONCTION	CARACTÉRISTIQUES	ATTRIBUTS
Le choix du partenaire et le frai	<ul style="list-style-type: none"> • Zone littorale • Couverture de macrophytes 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmission de la lumière suffisante • Faible pente. On ne sait pas si la pente est un facteur limitatif.
La nidification et la protection	<ul style="list-style-type: none"> • Zone littorale • Couverture de macrophytes 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible pente. On ne sait pas si la pente est un facteur limitatif.
L'alimentation, la croissance et l'élevage	<ul style="list-style-type: none"> • Communauté appauvrie de poissons • Productivité des zones littorales et pélagiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune autre espèce de poisson dans le lac • On ne sait pas si les valeurs de la composition chimique du lac sont un facteur limitatif.

Élément 5 : Étendue spatiale

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry doivent avoir accès aux zones littorales et aux eaux libres pour se nourrir et se reproduire. Ces habitats comprennent le lac dans son intégralité.

Élément 6 : Contraintes associées à la configuration spatiale

Compte tenu de l'historique de l'installation de barrages dans l'émissaire du lac Little Quarry, on considère qu'il est peu probable qu'il y ait eu une recolonisation par des espèces marines d'épinoches (COSEPAC 2015). Le seul tributaire est théoriquement un point d'accès pour les espèces d'eau douce envahissantes, bien qu'il soit plus probable que ces espèces arrivent à la suite d'introductions directes dans le lac lui-même (Élément 8 : Évaluation et classement des menaces). Le lac Little Quarry n'est pas relié au lac Quarry voisin (bien plus grand), qui ne contient pas de paire d'espèces d'épinoches. Dans le lac Little Quarry lui-même, les épinoches ne rencontrent pas d'obstacles pour accéder aux zones littorales et limnétiques.

Élément 7 : Résidence

La LEP définit la résidence comme un « gîte – terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable – occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant toute leur vie ou une partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation » (Lois du Canada 2002). La résidence doit appuyer une fonction du cycle vital, il doit y avoir un élément d'investissement dans la création ou la modification de la structure et la résidence doit être occupée par un ou plusieurs individus.

Les épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry passent une période limitée à construire et à protéger les nids dans la zone littorale. Par conséquent, le concept de résidence, tel que défini en vertu de la LEP, s'applique. Cependant, la variabilité spatiale et temporelle de la construction des nids empêche de déterminer l'emplacement de la résidence.

Menaces et facteurs limitatifs

Élément 8 : Évaluation et classement des menaces

Il y a deux menaces principales pour les populations d'épinoches benthiques et limnétiques du lac Little Quarry. Elles sont abordées ici dans aucun ordre particulier. Il s'ensuit d'une mention plus courte de certaines menaces moins graves.

Menace 1 : Espèces envahissantes

L'introduction d'une espèce envahissante dans le lac Little Quarry peut avoir des conséquences directes sur le maintien de la séparation génétique entre les populations d'épinoches benthiques et limnétiques. Comme il a été indiqué à l'élément 4 (propriétés de l'habitat), toute modification à l'habitat biotique ou abiotique qui permet l'hybridation entre les deux populations porte atteinte à leur spécificité génétique et à leur persistance en tant que populations distinctes.

Les espèces animales envahissantes (principalement des espèces de poissons et d'invertébrés) peuvent faire concurrence aux épinoches à trois épines du lac Little Quarry ou s'en nourrir, mais elles sont susceptibles de causer davantage de dommages en modifiant ce qui est actuellement un écosystème remarquablement simple dans lequel les épinoches sont la seule espèce de poisson connue.

Deux cas de figure illustrent la perte de deux autres paires d'espèces d'épinoches uniques. Dans le lac Hadley, l'introduction de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) a probablement causé leur extinction par prédation. Dans le lac Enos, l'introduction de l'écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*) a vraisemblablement eu des effets en modifiant l'habitat en rendant la reconnaissance du partenaire plus difficile et en perturbant les lits de macrophytes qui permettaient auparavant la séparation des zones de nidification et des zones de croissance, bien que cela puisse également avoir occasionné des perturbations de la reproduction chez les mâles limnétiques (Velema *et al.* 2012). Cela s'est traduit par l'hybridation rapide entre la forme benthique et la forme limnétique et la perte conséquente de leur spécificité génétique (références résumées dans l'évaluation du COSEPAC 2015).

L'introduction d'espèces de plantes envahissantes telles que le myriophylle en épis (*Myriophyllum spicatum*) pourrait perturber les zones de nidification et réduire la transmission de la lumière. L'introduction d'agents pathogènes ou d'une espèce aquatique envahissante comme le myriophylle peut découler de l'équipement d'échantillonnage non nettoyé. Le myriophylle est peu susceptible d'être introduit par les bateaux et les remorques qui ne sont pas autorisés à entrer dans le lac Little Quarry après avoir visité un autre plan d'eau infesté.

La pêche récréative n'est pas pratiquée dans le lac Little Quarry et le lac lui-même est petit et difficile d'accès. Bien qu'aucune caractéristique n'élimine la menace que représente l'introduction délibérée d'espèces de vertébrés et d'invertébrés, toute personne procédant à une introduction délibérée devrait surmonter de multiples obstacles logistiques et géographiques. La construction de nouvelles maisons sur les propriétés actuellement vacantes au sein de la copropriété de Quarry Harbour (voir « Autres menaces », ci-dessous), ainsi que l'augmentation de l'utilisation des 200 acres communs contiguës à la copropriété, augmentent toutefois les possibilités d'accès humain au lac.

Menace 2 : Échantillonnage scientifique

La rareté des paires d'espèces d'épinoches et leur importance pour la compréhension de la sélection naturelle garantissent un intérêt scientifique continu qui peut comprendre la réalisation d'études *in situ* ou le prélèvement d'individus provenant des deux populations.

Selon l'opinion professionnelle, la collecte à des fins scientifiques semble avoir été une cause importante et probable de mortalité d'autres paires d'espèces d'épinoches benthiques et limnétiques (équipe de rétablissement des espèces de poissons d'eau douce non pêchées 2008). L'échantillonnage scientifique a une incidence sur la population non seulement en prélevant des poissons adultes, mais également, dans le cas des mâles, en supprimant la protection des nids et en permettant la prédation des œufs et des larves de poisson.

Bien que le lac Little Quarry soit éloigné et que les épinoches qui y sont présents n'aient été recueillies qu'en petites quantités à ce jour par un seul groupe de recherche (D. Schluter, communication personnelle, 2017), l'absence d'une estimation de l'abondance signifie qu'il est actuellement impossible de réaliser une évaluation quantitative de cette menace pour les épinoches du lac Little Quarry. Jusqu'à ce que la taille de la population faisant l'objet de collectes soit connue, les limites établies pour le prélèvement d'adultes devraient rester prudentes.

Autres menaces

Le lac Little Quarry est entouré de terres de la Couronne et d'une petite partie de tenure forestière détenue par A&A Trading Ltd. Il n'y a pas de logement ni d'aménagement à terre autour du lac. L'évaluation du COSEPAC (2015) considère comme négligeable le risque d'exploitation forestière sur l'habitat du lac Little Quarry.

Depuis le milieu des années 1980, de l'eau a été extraite aux fins d'usage domestique par les maisons de la copropriété de Quarry Harbour, un aménagement qui s'étend en dessous de la décharge du lac et comprend 39 propriétés de bord de mer subdivisibles et 200 acres communs longeant la baie de Quarry et le détroit de Malaspina vers le sud-ouest (plan de la copropriété VR1481; Figure 4). À l'heure actuelle, de l'eau est extraite à l'aide d'un dispositif d'alimentation par gravité, avec un traitement qui se limite à la chloration (l'île Nelson ne fait pas partie du réseau électrique). L'extraction d'eau est gérée par la copropriété et est exemptée de la Water Utility Act et de la Utilities Commission Act en raison de l'éloignement et du terrain (gouvernement de la Colombie-Britannique 1984). La propriété commune au sein de la copropriété entoure l'extrémité sud-ouest du lac et comprend l'accès à la station d'extraction d'eau et de traitement (Figure 5).

Le risque actuel d'abaissement délétère du niveau d'eau pour usage domestique semble être faible et le risque lié à la consommation et à la gestion de l'eau est caractérisé comme étant négligeable par le COSEPAC (2015).

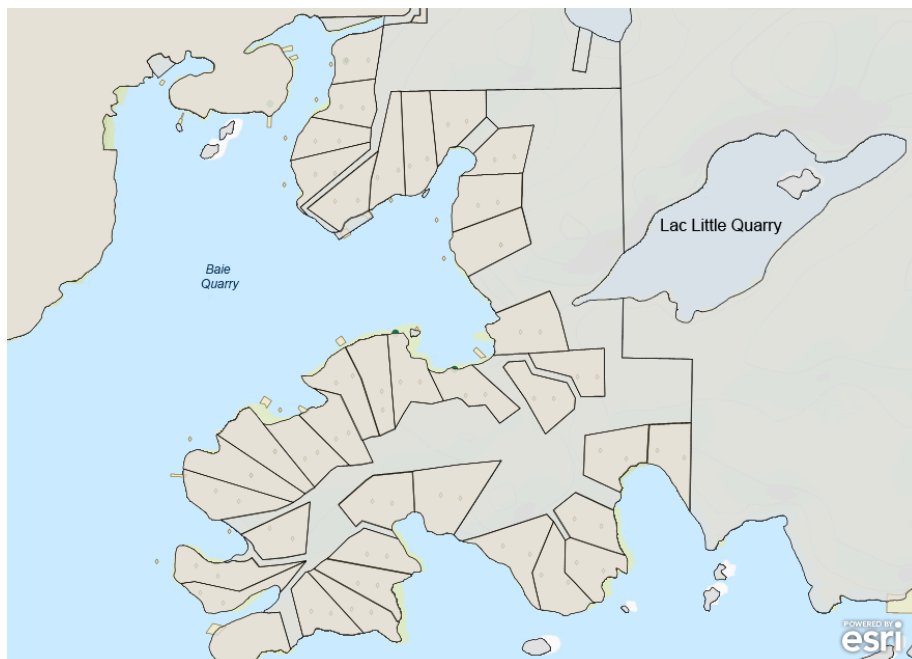


Figure 4. La copropriété de Quarry Harbour (DRSC 2017)

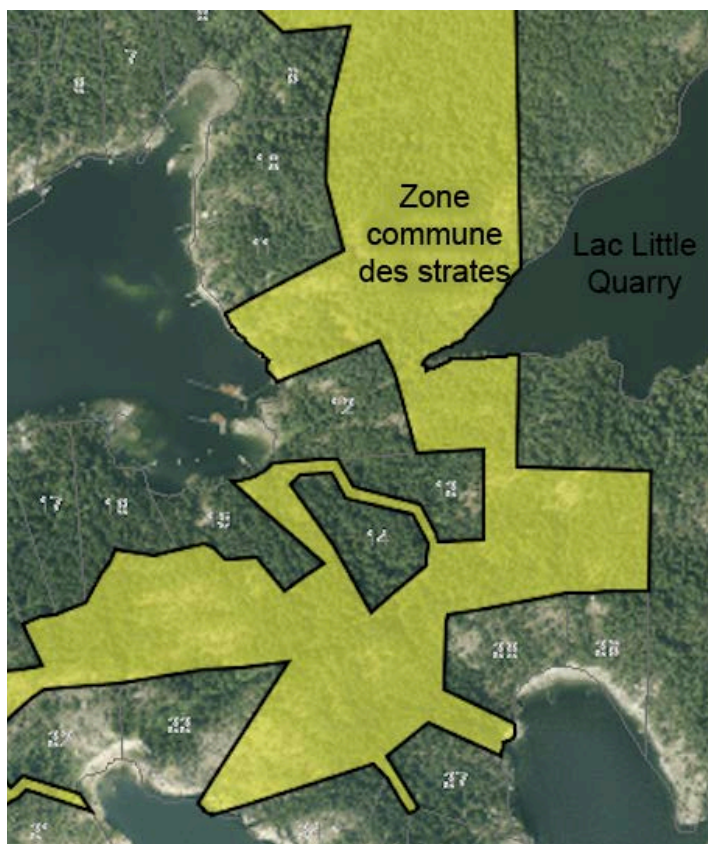


Figure 5. Zone commune au sein de la copropriété de Quarry Harbour (DRSC 2017)

Élément 9 : Activités les plus susceptibles de menacer les propriétés de l'habitat décrites à l'élément 4*Introduction d'espèces envahissantes*

Les espèces envahissantes introduites sont susceptibles de modifier la communauté faunique simple dans le lac Little Quarry par la concurrence ou la prédation; cela pourrait se traduire par l'hybridation entre la forme benthique et la forme limnétique entraînant la perte de leur distinction génétique qui est le fondement de leur caractère unique. Selon des expériences antérieures avec d'autres paires d'espèces d'épinoches, les effets des espèces envahissantes peuvent entraîner l'extinction (lac Hadley; par prédation et concurrence) ou l'effondrement des deux populations distinctes et leur regroupement en un essaim d'hybrides (lac Enos; par hybridation biaisée).

Collecte à des fins scientifiques

La collecte à des fins scientifiques ne devrait pas modifier l'habitat.

Extraction d'eau

Tandis que l'extraction d'eau pour usage domestique a été évaluée comme représentant une menace négligeable par le COSEPAC (2015), il y a une possibilité de demande accrue d'eau, car un plus grand nombre de logements sont construits au sein de la copropriété de Quarry Harbour. Il n'est pas possible d'estimer la gravité de la modification de l'habitat.

Élément 10 : Facteurs naturels qui pourraient limiter la survie et le rétablissement

La comparaison du lac Little Quarry avec d'autres lacs de la Colombie-Britannique qui abritent des paires d'espèces d'épinoches ou des populations d'épinoches solitaires révèle quelques différences importantes quant à la division de l'habitat et aux facteurs abiotiques (Ormond *et al.* 2011). Alors que la teneur en oxygène dissous est plus élevée dans le lac Little Quarry, les valeurs relatives à la conductivité de l'eau, à l'alcalinité, au carbone inorganique dissous et aux solides dissous totaux sont les plus faibles parmi tous les lacs fréquentés par des paires d'espèces, ce qui laisse penser qu'une productivité élevée peut ne pas être nécessaire pour la persistance des deux populations, même si cela peut en fait constituer un facteur limitatif (COSEPAC 2015). La zone littorale relative (habitat de reproduction des deux formes et habitat d'alimentation de la forme benthique) est également bien plus petite dans le lac Little Quarry que dans les autres lacs fréquentés par des paires d'espèces. La quantité d'habitat littoral, qui comprend les macrophytes benthiques fournissant une couverture, peut donc également constituer un facteur limitatif pour la paire d'espèces.

Élément 11 : Possibles impacts écologiques des menaces, surveillance et lacunes dans les connaissances

Il n'existe actuellement aucune espèce de poisson coexistante dans le lac Little Quarry, de sorte que les populations d'épinoches peuvent être considérées comme étant les principales cibles de tout changement écologique ou bénéficiaires de toute réduction des menaces. L'introduction d'espèces envahissantes aura, par conséquent, un impact écologique considérable sur la communauté écologique simple du lac en raison de la concurrence, de la prédation ou de l'hybridation.

Le manque d'estimation de l'abondance fortement appuyée ou de surveillance uniforme constitue des lacunes importantes dans les connaissances qui ont une incidence sur de nombreux aspects de la planification du rétablissement, depuis l'établissement d'objectifs en

matière de population à l'estimation de l'ampleur des facteurs limitatifs et à l'estimation des effets des modifications de l'habitat.

Objectifs de rétablissement

Éléments 12 à 15 : Objectifs de rétablissement

En l'absence de connaissances sur l'abondance, la répartition dans le lac, ainsi que sur les tendances et les dynamiques relatives à l'abondance, les objectifs en matière de population et de répartition ne peuvent être que « maintenir l'abondance et la répartition actuelles ».

La fourniture d'un habitat benthique et limnétique convenable semble répondre aux exigences de l'espèce à l'heure actuelle, bien qu'on ne sache pas si les caractéristiques de l'habitat abiotique décrites à l'élément 10 constituent des facteurs limitatifs.

En tant qu'espèce à faible population présumée pouvant toujours présenter un risque en raison de l'endémisme et de sa dépendance de l'isolement sur le plan reproductif entre les deux populations, les épinoches du lac Little Quarry peuvent, toutefois, être davantage pris en compte en termes de survie que de rétablissement. Pour cette espèce, le premier objectif de la LEP (« prévenir la disparition ou l'extinction des espèces sauvages ») est le plus approprié. La survie est définie comme « l'atteinte d'un état stable (ou qui s'améliore) par une espèce qui existe à l'état sauvage au Canada et qui ne présente pas un risque élevé de disparition du pays ou d'extinction en raison d'activités anthropiques ». Les critères de survie sont fournis dans le rapport du gouvernement du Canada (2016). Les épinoches du lac Little Quarry risquent de demeurer au-dessus du « seuil de survie » défini dans le rapport susmentionné, tant que les menaces non naturelles décrites dans la présente évaluation du potentiel de rétablissement (critère 6) sont atténuées.

Scénarios des mesures d'atténuation et des solutions de rechange

Élément 16 : Mesures d'atténuation réalisables et solutions de rechange pour remplacer les activités qui constituent des menaces pour l'espèce et son habitat (éléments 8 et 10)

Les deux principales menaces pour les épinoches du lac Little Quarry sont l'introduction d'espèces envahissantes et la collecte à des fins scientifiques.

Espèces aquatiques envahissantes

L'introduction d'espèces aquatiques envahissantes dans les lacs de la Colombie-Britannique peut être délibérée ou accidentelle. L'éloignement et l'accès limité constituent une certaine protection contre les introductions mais ne sont pas une garantie. Si la tendance des visites est à la hausse, par exemple, grâce à l'amélioration de l'accès ou à la réputation sur le plan récréatif, le risque d'introductions augmente.

Le lac Little Quarry est un petit lac, à faible élévation situé dans une région assez éloignée. Mais son éloignement n'est pas absolu. Le lac Quarry, plus grand, à proximité est utilisé pour réaliser des activités de pêche récréative, et le lac Little Quarry lui-même est accessible depuis la station de traitement des eaux située à environ 250 m de la baie de Quarry. La plupart des 39 propriétés au sein de la copropriété de Quarry Harbour comptent actuellement certaines améliorations (quais ou maisons) prises en compte dans l'évaluation des biens immobiliers de 2015 (district régional de Sunshine Coast 2017). Étant donné que toutes les propriétés n'ont pas fait l'objet d'améliorations, et qu'elles peuvent être toutes subdivisées, la zone peut connaître une augmentation de la construction et de l'occupation. On peut s'attendre à ce que la demande en eau domestique du lac Little Quarry augmente, tout comme les visites du lac, et il faudra peut-être augmenter la chloration simple au moyen du pompage et de la filtration. Une

population et une demande en eau accrues peuvent entraîner une augmentation des visites du lac Little Quarry. Cependant, à l'heure actuelle, aucune demande d'aménagement dans la zone n'a été faite (Y. Siao 2017, communication personnelle).

Les propriétaires fonciers de la copropriété de Quarry Harbour représentent une communauté de personnes décidées à vivre dans un lieu éloigné, bien que la plupart demeureront probablement des usagers d'été. Agir en tant que gardiens de la faune unique de leur région est dans leur plus grand intérêt, et la communauté est déjà fortement engagée dans ce sens (M. Jackson 2017, communication personnelle). La liaison liée aux mesures de rétablissement par le biais du conseil de copropriété est réalisable et la coopération du conseil jouera un rôle important en matière de sensibilisation sur les épinoches du lac Little Quarry au sein de la communauté et des visiteurs, et de surveillance non officielle de la maintenance et de la mise à niveau de l'infrastructure d'approvisionnement en eau.

Le point d'entrée principal au lac (à la prise d'eau) est un bon endroit pour la signalisation. L'élaboration et la conservation des messages sont très réalisables et l'on peut s'attendre à ce que le conseil de copropriété et les partenaires locaux y participent, par exemple la Ruby Lake Lagoon Nature Reserve Society (M. Jackson 2017, communication personnelle).

Collecte à des fins scientifiques

À l'heure actuelle, la seule protection contre le prélèvement excessif ou l'interférence à des fins scientifiques prévue pour les épinoches du lac Little Quarry sont les lignes directrices élaborées par l'équipe de rétablissement des espèces de poissons d'eau douce non pêchées de la Colombie-Britannique (2008). Ces autorités recommandent que la collecte se limite à la moitié nord-est du lac. La limite d'échantillonnage légal recommandée pour le lac Little Quarry est de 235 poissons matures de chaque espèce et sexe (470 pour les juvéniles). Ces limites sont calculées en fonction de l'abondance extrapolée à partir de la seule étude de marquage-recapture réalisée pour le lac Paxton déjà décrite (et à mettre à jour) et devraient être considérées comme les meilleures suppositions compte tenu du manque sérieux de données.

Étant donné le niveau élevé d'incertitude concernant l'abondance de l'espèce, ces lignes directrices devraient être revues. Les lignes directrices n'indiquent pas clairement si ces limites sont annuelles ou pour une seule collecte, ou si ces chiffres s'appliquent à chaque collecteur ou à l'ensemble des prélèvements effectués par tous les collecteurs. Des précisions faciliteraient la délivrance de permis. Il se peut également qu'une restriction de l'échantillonnage dans la moitié nord-est du lac ne soit pas conseillée, étant donné que la partie sud-ouest du lac comprend le point d'accès normal (D. Schluter 2017, communication personnelle).

La tenue des registres au moment de l'échantillonnage est tout aussi importante que les limites et les méthodes d'échantillonnage. Si la tenue des registres est uniforme entre les exploitants et au cours du temps, ces registres peuvent contribuer à fournir un indice de l'abondance venant combler d'une certaine façon les lacunes dans les connaissances mentionnées ci-dessus (élément 11). Les protocoles d'échantillonnage et la tenue des registres doivent donc être normalisés à cette fin.

Éléments 17 à 21 :

Ils ne s'appliquent pas aux épinoches du lac Little Quarry en raison des lacunes dans les connaissances sur l'abondance, les tendances et les facteurs limitatifs.

Évaluation des dommages admissibles

Élément 22 : Taux de mortalité anthropique et de destruction de l'habitat qu'une espèce peut subir sans risque pour sa survie

Les dommages admissibles aux épinoches du lac Little Quarry devraient être limités à l'échantillonnage à des fins scientifiques. À l'heure actuelle, la délivrance de permis est éclairée par des lignes directrices qui fournissent des recommandations quantitatives sur le prélèvement d'adultes et de juvéniles qui reposent sur des extrapolations de données très limitées sur une population différente d'épinoches et qui n'indiquent pas de paramètres temporels. La présente évaluation du potentiel de rétablissement recommande donc la révision et la mise au point des critères concernant les dommages admissibles aux fins de collectes scientifiques d'épinoches du lac Little Quarry comme suit

1. Le taux de mortalité actuel recommandé doit être qualifié en précisant la période pendant laquelle il peut être autorisé, et révisé à la lumière de toute nouvelle information sur l'abondance;
2. La collecte doit être limitée à la moitié sud-ouest du lac, à moins qu'une justification claire soit apportée pour limiter la collecte au côté nord-est;
3. Les collectes scientifiques devraient suivre une méthode de collecte et de mise à jour des données normalisée qui facilite l'élaboration d'un indice de l'abondance et des tendances de la population.

Conclusions

Les épinoches du lac Little Quarry sont une paire d'espèces sympatriques et elles ont été désignées comme des espèces menacées par le COSEPAC. La présente évaluation du potentiel de rétablissement recommande des options d'inscription et de rétablissement en vertu de la LEP. Elles sont confinées à un petit lac sur l'île Nelson en Colombie-Britannique. La principale menace déterminée est l'introduction d'une espèce aquatique envahissante qui leur ferait concurrence ou s'en nourrirait directement ou modifierait l'habitat dont elles dépendent. Il est probable que l'espèce soit en voie d'atteindre le seuil de survie, comme il est décrit dans la politique nationale proposée sur la survie et le rétablissement. Les dommages admissibles devraient être limités à l'échantillonnage scientifique selon certains critères.

Collaborateurs

Collaborateur	Organisme d'appartenance
Brian Harvey	Fugu Fisheries Ltd. (responsable)
Sean MacConnachie	Direction des sciences du MPO, Région du Pacifique
Tammy Norgard	Direction des sciences du MPO, Région du Pacifique
Lesley MacDougal	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique (rédactrice)
Tom Brown	Secteur des sciences du MPO, à la retraite
Dolph Schluter	Université de la Colombie-Britannique

Approuvé par :

Carmel Lowe
Directeur régional
Direction des sciences, Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada

Le 23 mai 2017

Sources de renseignements

Autorités consultées :

Michael Jackson. Directeur exécutif, Ruby Lake Lagoon Society, Madeira Park, C.-B.
Jordan Rosenfeld. Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B.
Dolph Schluter. Département de zoologie, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B.
Yuli Siao. Planificateur principal, district régional de Sunshine Coast, Sechelt, C.-B.
Eric Taylor. Département de zoologie, Université de Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B.

Références :

Centres de données sur la conservation de la Colombie-Britannique. 2016. [BC Species and Ecosystems Explorer](#). Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique. Victoria, C.-B. (Consulté le 28 avril 2017)

COSEPAC. 2015. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'épinoche benthique et limnétique du lac Little Quarry et l'épinoche benthique et limnétique à trois épines du lac Little Quarry (Gasterosteus aculeatus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 37 p.

COSEPAC. 2011. [Rapports de situation : Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables, gouvernement du Canada](#). (Consulté le 10 mai 2017).

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2016. [BC Freshwater Sports Fishing Regulations](#) (Consulté le 1^{er} mai 2017).

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 1984. [Décret en conseil n° 941](#). (Consulté le 1^{er} mai 2017).

Gouvernement du Canada. 2016. Politique sur la survie et le rétablissement [proposée]. Série de politiques et de directives en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*. Gouvernement du Canada, Ottawa. 8 p.

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

Hatfield, T. 2009. 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. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci.* 2009/056. vi + 35 p.

Jones, F.C., Chan, Y.F., Schmutz, J., Grimwood, J., Brady, S.D., Southwick, A., Absher, D., Myers, R.M., Reimchen, T.E., Deagle, B.E., Schluter, D., et Kingsley, D.M. 2012. A genome-wide SNP genotyping array reveals patterns of global and repeated species-pair divergence in sticklebacks. *Current Biology* 22 : pp. 83-90.

McPhail, D. 2007. *The Freshwater Fishes of British Columbia*. University of Alberta Press. Edmonton. 620 p.

Équipe nationale de rétablissement des paires d'espèces d'épinoches. 2006. Programme de rétablissement des épinoches du lac Paxton, du lac Enos et du ruisseau Vananda (*Gasterosteus spp.*) au Canada [proposé]. Série des programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Ottawa : Pêches et Océans Canada. 31 p.

Ormond, C.I., Rosenfeld, J.S., et Taylor, E.B. 2011. Environmental determinants of threespine stickleback species pair evolution and persistence. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 68 : pp. 1983-1977.

[Copropriété RV 1 481 de Quarry Harbour – Rapport d'inspection](#). 2016. (Consulté le 10 mai 2017).

Équipe de rétablissement des espèces de poissons d'eau douce non pêchées de la Colombie-Britannique. 2008. [Lignes directrices pour le prélèvement et l'étude scientifique sur place de paires d'espèces d'épinoches \(*Gasterosteus sp.*\)](#). (Consulté le 1^{er} mai 2017).

Richardson, J.S., Taylor, E., Schluter, D., Pearson, M., Hatfield, T. 2010. Do riparian zones qualify as critical habitat for endangered freshwater fishes? *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 67 : pp. 1197-1204.

District régional de Sunshine Coast (DRSC). [2017. Maps/property Viewer](#). (Consulté le 1^{er} mai 2017).

Velema, G.J., Rosenfeld, J.S., et Taylor, E.B. (2012). Effects of invasive American signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) on the reproductive behaviour of threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) sympatric species pairs. *Canadian Journal of Zoology*, 90(11), pp. 1328-1338.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208

Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Évaluation du potentiel de rétablissement de la paire d'espèces d'épinoches (*Gasterosteus aculeatus*) du lac Little Quarry. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/006.

Also available in English:

DFO. 2018. *Recovery potential assessment for the Little Quarry Lake Stickleback species pair (Gasterosteus aculeatus)*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2018/006.