



ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE LA PAIRE D'ÉPINOCHES (*GASTEROSTEUS SPP.*) DU LAC MISTY

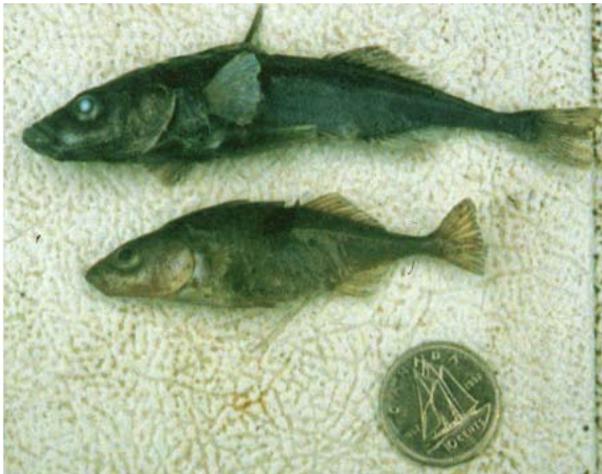


Figure 1. Épinoches du lac Misty – forme lentique (poisson du haut) et forme lotique (poisson du bas). (courtoisie de E. Taylor, Ph.D., UBC)

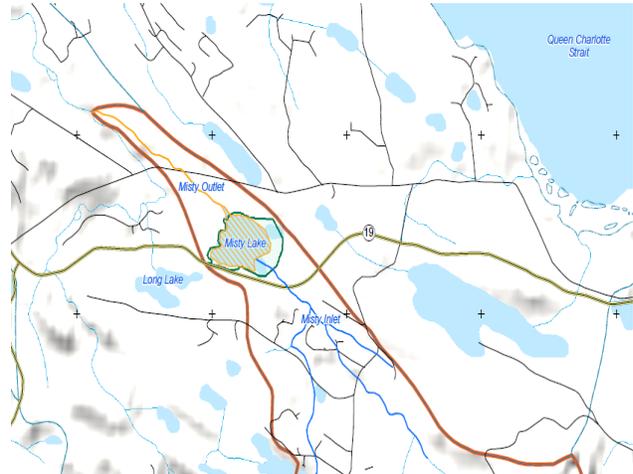


Figure 2. Lac Misty, nord de l'île de Vancouver, C.-B. (courtoisie de Jacques Whitford)

Contexte

La paire d'épinoches du lac Misty (*Gasterosteus aculeatus*) a été désignée comme étant en voie de disparition par le COSEPAC en 2006 du fait qu'il s'agit d'une paire d'espèces endémiques très divergentes qui est restreinte à un seul complexe lac-cours d'eau (COSEPAC, 2006). On évalue présentement la possibilité de l'inscrire à la liste de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Pour éclairer la prise de décisions quant à son inscription, on a besoin d'information concernant la biologie de la paire d'espèces, les tendances et les cibles relatives à la population, ses besoins en matière d'habitat, les menaces pesant sur sa survie ou son rétablissement et les dommages admissibles. L'élaboration de la présente évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) est fondée sur un examen par des pairs mené par le Comité d'examen des évaluations scientifiques du Pacifique (CEESP).

SOMMAIRE

- Deux différentes formes d'épinoches, qu'on appelle habituellement « paire d'épinoches », sont présentes dans le lac Misty. Leur présence dans ce lac est notamment menacée par l'introduction d'espèces non indigènes, le ruissellement provenant des routes, l'exploitation forestière, l'extraction d'eau et le changement climatique. Actuellement l'introduction d'espèces non indigènes est la plus grande menace pour les populations de la paire d'épinoches.
- Une grande incertitude entoure les estimations actuelles des populations lentique et lotique; ces populations iraient de quelques milliers et à des dizaines de milliers d'individus. Des populations de 10 000 individus adultes pour chacune des formes d'épinoches qui

fréquentent l'affluent, la décharge et le lac sont recommandées comme des cibles appropriées pour le lac Misty. Un seuil prudent de dommages admissibles de 5 % semble raisonnable compte tenu de l'incertitude entourant les estimations de la population et la gravité des conséquences qu'une erreur pourrait avoir.

- Ce sont les menaces pesant sur l'habitat et les possibilités d'effondrement des populations de la paire d'épinoches attribuables à l'hybridation qui risquent le plus de compromettre la conservation. Lors de la détermination des besoins en matière d'habitat liés à la survie de la paire d'épinoches, il faut tenir compte du rôle de l'habitat envers le maintien de l'isolement reproductif entre les espèces d'épinoches.
- Compte tenu de l'importance de l'habitat pour le maintien de l'isolement reproductif entre les espèces d'épinoches, l'habitat essentiel potentiel comprend le lac, l'affluent sur toute sa longueur, la décharge sur une longueur de 2,3 km et tous les cours d'eau saisonniers.
- Il existe une grande incertitude quant à l'étendue de l'habitat riverain nécessaire à la survie de la paire d'épinoches. Étant donné cette incertitude, on recommande l'établissement d'une zone tampon de 15 à 30 m autour du lac, de l'affluent et de la décharge. Des études supplémentaires sur la relation entre les besoins à combler pour la survie de la paire d'épinoches et les fonctions des zones riveraines pourraient nous aider à confirmer l'habitat essentiel désigné dans le futur.

INTRODUCTION

L'épinoche à trois épines est largement répandue dans une bande côtière d'eaux de mer et d'eaux douces de l'hémisphère Nord (figure 1). En Colombie-Britannique, on trouve l'épinoche à trois épines dans la plupart des lacs et cours d'eau côtiers. Les populations marines sont généralement confinées dans les zones riveraines. La présente EPR a été élaborée à la suite d'un processus d'examen par des pairs qui a eu lieu en avril et en octobre 2008 (Harvey, 2009; Hatfield, 2009).

Le lac Misty (50°36' 32" N, 127°15' 46" O) est situé à 15 km en amont de l'océan Pacifique, dans le réseau de la rivière Keogh. C'est un petit lac peu profond, riche en tannins et dont la décharge se jette dans la rivière Keogh, au nord de l'île de Vancouver (figure 2). L'écosystème du lac Misty est rare mais non diversifié et peu perturbé par l'activité humaine.

Deux différentes formes d'épinoches, qu'on appelle habituellement « paire d'épinoches », sont présentes dans le lac Misty. La paire d'épinoches du lac Misty est parapatrique (lenticue-lotique) : une forme est présente dans le lac et l'autre, dans l'affluent et la décharge du lac. Les poissons de la forme lenticue peuvent pénétrer dans les cours d'eau (sur une courte distance), mais ceux de la forme lotique ne sont pas observés dans le lac. Cette paire est l'une de trois paires lenticue-lotique clairement définies au Canada. Les poissons de la forme lenticue du lac Misty sont plus gros que ceux de la forme lotique (figure 1) et il semble que les hybrides soient rares.

Une certaine protection de la paire d'épinoches du lac Misty est déjà assurée par la réserve écologique du lac Misty qui a été créée en 1996 par le gouvernement de la Colombie-Britannique pour protéger la forme lenticue ainsi que pour offrir des occasions de recherche biologique.

L'aire de répartition des paires d'espèces d'épinoches est très restreinte, et ces paires d'espèces sont vulnérables aux changements qui surviennent dans leur habitat ou aux facteurs environnementaux. Cette vulnérabilité fait en sorte que la conservation de ces paires d'espèces présente un degré de difficulté particulier puisque la disparition d'une population ou d'une espèce peut résulter non seulement du déclin de la population de l'une ou des deux formes d'épinoches mais aussi de l'hybridation génétique entre ces deux formes. Le défi est donc de relever les caractéristiques de l'habitat assurant le mieux la protection des espèces contre l'hybridation de sorte que la survie d'une paire d'espèces d'épinoches ne soit pas compromise.

ÉVALUATION

Phase I : Évaluation de la situation de l'espèce

Abondance, répartition et taille de la population

Aucun recensement systématique des épinoches lentique ou lotique n'a été effectué dans le réseau du lac Misty. Les études de marquage et de recapture qui ont été menées dans l'affluent et la décharge mettaient davantage l'accent sur la dispersion que sur l'estimation des populations. Néanmoins, les résultats laissent sous-entendre que la taille effective de la population est de quelques milliers d'individus dans chaque cours d'eau. L'échantillonnage effectué aux fins de l'observation de l'hétérozygotie génétique ont mené à des estimations de la taille effective de la population (N_e) des formes d'épinoches lentique et lotique qui variaient de plus qu'un ordre de grandeur selon les données et les méthodes utilisées (tableau 1).

Tableau 1. Estimations de la taille effective de la population (N_e) des formes d'épinoches lentique et lotique du lac Misty.

Lieu	Taille effective de la population (N_e)	
	1	2
affluent	296	
affluent (inférieur)		5 561 - 9 029
affluent (supérieur)		3 624 - 5 018
décharge		5 134 - 14 616
lac	155 - 280	8 288 - 13 451

1. Eric Taylor, Université de la Colombie-Britannique, comm. pers. citée dans Hattfied, 2009.
2. Hendry *et al.* (2002)

Hendry et Taylor (2004) présentent des estimations de N_e pour l'affluent et la décharge d'un ordre de grandeur similaire à celui tiré de Hendry *et al.* (2002).

L'abondance des individus adultes peut être de 4 à 10 fois supérieure à N_e . L'abondance des individus adultes des populations lentique et lotique va de quelques milliers à plus de 10 000. On peut faire une comparaison utile avec les estimations de la population du lac Drizzle sur les îles de la Reine-Charlotte, un autre réseau dans lequel on trouve des épinoches parapatriques. Selon la méthode de marquage et recapture, les estimations de la taille de la population des épinoches du lac Drizzle se chiffraient à 75 000 individus adultes. Le lac Drizzle est environ

trois fois plus grand que le lac Misty (112 ha vs. 36 ha). Toutes choses étant égales par ailleurs, cela laisse sous-entendre que l'habitat du lac Misty peut soutenir environ 20 000 épinoches. Pendant une étude génétique, seul un petit nombre de marqueurs génétiques sont utilisés pour un échantillon de poissons non prélevés de manière aléatoire dans l'ensemble du lac. Il n'existe donc aucune estimation fiable et directe de l'abondance de la population dans les habitats lentique et lotique du lac Misty.

Trajectoires récentes concernant l'abondance, l'aire de répartition et la taille de la population

Il n'existe aucune estimation quantitative des tendances relatives à l'abondance des populations d'épinoches lotique et lentique. Selon l'étendue et la qualité de l'habitat, rien n'indique a priori que l'abondance ou que l'aire de répartition historiques étaient supérieures à celles observées actuellement.

Paramètres du cycle biologique

Aucune évaluation fiable des paramètres de base tels que la mortalité, la fécondité ou le recrutement n'est disponible. Il faut faire preuve de prudence lorsqu'on se sert de connaissances portant sur d'autres populations d'épinoches puisque les facteurs affectant la productivité varient considérablement pour les épinoches de la C.-B. On n'a estimé la durée de vie des épinoches du lac Misty qu'à partir de graphiques sur la taille-fréquence. Les poissons de l'affluent semblent vivre jusqu'à 2 ans, tandis que les poissons du lac et de la décharge peuvent atteindre 3 ans. Dans tout le système, l'âge des reproducteurs semblent se situer entre 1 et 3 ans.

Besoins en matière d'habitat et modèles d'utilisation de l'habitat

Répartition de l'habitat aquatique

Aucune tentative n'a été faite pour établir les limites géographiques précises de l'habitat important pour la survie de la paire d'épinoches du lac Misty. Aucun relevé portant sur la disponibilité de l'habitat n'a été mené dans le lac, l'affluent et la décharge. Le lac est relativement peu profond, affichant une profondeur maximale de 6,7 m et une profondeur moyenne de 1,7 m. Le tableau 2 présente la superficie de l'habitat disponible pour les différents stades du cycle biologique des épinoches du lac Misty, selon des extrapolations faites à partir de données sur l'habitat bathymétrique du lac Paxton. Le lac Misty comporte de denses peuplements végétaux en été, et il est fortement coloré et oligotrophe. L'affluent et la décharge sont joints au lac par des zones de transition marécageuses de plusieurs centaines de mètres. On sait peu de choses à propos des modèles d'utilisation de l'habitat des épinoches présentes dans l'affluent et la décharge, mais des captures ont été réalisées à environ 2,3 km en aval et à environ 2,0 km en amont du lac. Les deux formes d'épinoches sont présentes de manière concurrente dans les zones de transition entre le lac et le cours d'eau, particulièrement pendant la saison de reproduction. La superficie maximale de l'habitat, selon la largeur moyenne des cours d'eau et l'étendue de l'aire de capture, est d'environ 6000 m² dans l'affluent et d'environ 6600 m² dans la décharge.

Tableau 2. Estimations de la superficie de l'habitat (hectares) dans le lac Misty pour différents stades du cycle biologique, selon des extrapolations faites à partir de renseignements bathymétriques sur la répartition de l'habitat du lac Paxton.

Superficie du lac	Aire d'alimentation du littoral	Aire d'alimentation pélagique	Habitat des jeunes de l'année	Habitat de nidification
35,86	4,33	14,98	8,63	2,62

La bathymétrie du lac (qui est peu profond) offre un vaste habitat de reproduction aux épinoches de la forme lentique; cet habitat est sans doute plus grand que ce qui a été extrapolé à partir des données du lac Paxton.

Besoins en matière de reproduction

Les formes lentique et lotique se reproduisent d'avril à juillet. La zone littorale peu profonde du lac est une aire de reproduction et de croissance connue. L'eau fortement colorée et obscure du lac Misty n'a pas facilité l'observation des nids, mais on suppose que les poissons de la forme lotique se reproduisent principalement dans le cours d'eau et ceux de la forme lentique, principalement dans le lac. La bathymétrie du lac (qui est peu profond) offre un vaste habitat de reproduction aux épinoches de la forme lentique. Comme aucun échantillonnage systématique n'a été réalisé, il n'existe aucune donnée concluante sur l'ampleur de pénétration des épinoches dans le cours supérieur de l'affluent. Une estimation révèle la présence d'épinoches dans la décharge sur une longueur d'environ 2 km; les épinoches étaient très rares à un site d'échantillonnage situé à 1,6 km en amont. Il existe un flux génétique mesurable entre le lac et la décharge qui pourrait effectivement limiter l'étendue de l'aire de répartition de la population de la décharge. Des femelles gestantes appartenant aux deux formes d'épinoches ont été capturées dans la zone marécageuse de transition entre le lac et l'affluent, et il est probable que les deux formes se reproduisent dans ce secteur. Les poissons du lac et de la décharge sont plus étroitement liés entre eux qu'ils le sont vis-à-vis des poissons de l'affluent en général, bien que les poissons des cours supérieur et inférieur de l'affluent soient également distincts les uns des autres.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est une caractéristique importante de l'habitat bien qu'il n'y ait aucune donnée quantitative pouvant relier cette caractéristique à la survie de l'espèce. En tant que groupe, les épinoches tolèrent un assez vaste éventail de conditions de la qualité de l'eau. La survie des œufs peut être affectée par la température de l'eau, l'oxygène dissous et l'envasement. La variation de ces facteurs est vraisemblablement plus facilement tolérée par les juvéniles qui sont capables de nager librement et les adultes. Les besoins précis de la paire d'épinoches sont inconnus, mais on croit qu'ils ne sont pas différents de ceux d'autres espèces d'épinoches. Des changements dans l'équilibre nutritif peuvent mener à un effondrement démographique ou, encore, à l'hybridation entre les deux formes de la paire d'espèces en altérant la valeur d'adaptation relative de chacune d'elle. Le maintien de l'isolement reproductif dépend probablement, en grande partie, de la reconnaissance du partenaire, laquelle est affectée par la transmission de lumière. Les changements liés aux concentrations des matières en suspension, aux concentrations de carbone organique dissous (COD) (p. ex. tannins) ou à d'autres aspects de la composition chimique de l'eau affectent la transmission de lumière et peuvent perturber la reconnaissance du partenaire.

Plantes aquatiques

Les plantes aquatiques, sans doute importantes pour la dissimulation des nids et la production de macroinvertébrés servant de nourriture, peuvent être considérées comme un habitat important. Pour la désignation de l'habitat essentiel, on devrait tenir compte du rôle de l'habitat essentiel dans le maintien de l'isolement reproductif entre les différentes formes d'épinoches. On pense que l'effondrement de la paire d'espèces sympatriques du lac Enos pourrait être associé à la réduction de l'étendue des macrophytes qui a résulté de l'introduction de l'écrevisse et à d'autres facteurs liés à la qualité de l'eau.

Zone riveraine

La zone riveraine remplit trois fonctions importantes : elle assure la stabilité de la berge des cours d'eau et de la rive des lacs; sert d'endroit où peuvent s'abriter les poissons dans les cours d'eau; est une source de nourriture. Les zones riveraines des lacs offrent une source d'énergie de base pour les écosystèmes aquatiques en assurant un apport de feuilles et d'autres débris organiques. La zone riveraine revêt une importance particulière pour la paire d'épinoches en ce sens qu'elle retient les sédiments de surface qui sont perturbés par des activités menées aux abords abrupts de cours d'eau (p. ex. exploitation forestière) et empêche leur lessivage dans le lac par ruissellement. Ces apports de sédiments peuvent déclencher une augmentation de l'hybridation s'ils se produisent pendant la saison de reproduction.

En l'absence d'une évaluation détaillée des largeurs de zones riveraines et de leur fonction écologique dans le système du lac Misty, le *Riparian Areas Regulation* en application de la *Fish Protection Act* de la Colombie-Britannique ainsi que des méthodes connexes fournissent des lignes directrices pour la recommandation relatives aux largeurs des zones tampons riveraines. Pour les lacs et les marécages où la végétation (ou la végétation potentielle) est constituée d'arbres (le cas du lac Misty), les largeurs recommandées sont de 30 m pour l'ombrage ainsi que de 15 m pour l'apport en gros débris de bois ainsi que pour la chute de litière et d'insectes. Pour la paire d'épinoches, les débris de bois, la litière et les insectes semblent plus importants que l'ombrage. En l'absence d'une évaluation quantitative pour le lac Misty, on considère valables des largeurs de zones tampons riveraines de 15 à 30 m pour le bord du lac ainsi que pour l'affluent et une partie de la décharge que fréquente la forme lotique.

Cibles en matière de population et de répartition

Pour des vertébrés, on estime qu'en moyenne une population viable doit comporter au moins 7 000 individus matures (2 000–10 000 adultes) si l'on veut assurer sa présence à long terme (40 générations) selon un niveau de probabilité de 99 % (Reed *et al.*, 2003). On considère qu'un seuil de $N_e \geq 1\,000$ est approprié pour assurer une viabilité génétique à long terme. On considère qu'une taille effective de la population (N_e) $\geq 1\,000$ (10 000 poissons adultes) est une cible de population réaliste pour chacune des formes d'épinoches qui fréquentent l'affluent, la décharge et le lac.

Trajectoires prévues pour la population

En l'absence d'estimations directes des paramètres du cycle biologique pour simuler des trajectoires pour la population, aucun modèle quantitatif n'a été appliqué. Pour les populations de la paire d'épinoches, la réalisation de trajectoires pour la population à long terme d'au moins 10 000 individus adultes pour chacun des habitats lotique et lentique est fonction de la mesure dans laquelle les habitats sont préservés de manière à empêcher un effondrement causé par l'hybridation.

Exigences en matière de résidence

Les mâles construisent plusieurs nids pendant la saison de reproduction et les femelles produisent plusieurs couvées d'œufs. Aucune preuve n'existe à l'effet que l'épinoche du lac Misty ait une « résidence » (c.-à-d. un repaire ou un nid permanent) telle que définie dans la *Loi sur les espèces en péril*.

Phase II : Mesures de gestion pour faciliter le rétablissement

Probabilité que les cibles de rétablissement puissent être atteintes

En général, les épinoches sont résilientes et productives, avec un temps minimal pour doubler l'effectif < 1,25 an, comparativement à de 1,4 à 4,4 ans pour les saumons rouges (Froese et Pauly, 2008). Le taux de prélèvement annuel cible pour assurer le maintien des populations de saumons rouges du fleuve Fraser est de 67 % de la population adulte (individus d'âge 4), ce qui correspond à un prélèvement de 14 % de la population totale (tous les âges). Cette comparaison laisse sous-entendre qu'un taux de prélèvement annuel d'épinoches < 10 % pour chacune des formes lentique et lotique (affluent et décharge) ne devrait pas compromettre leur viabilité. Étant donné l'incertitude des estimations de la population et la gravité des conséquences qu'une erreur pourrait avoir, un seuil plus prudent de 5 % pour les dommages admissibles est, selon toute probabilité, justifié.

Importance de chaque source majeure de mortalité potentielle

Espèces non indigènes

L'extinction des populations génétiquement uniques d'épinoche du lac Hadley, sur l'île de Lasqueti, en C.-B., est le résultat de l'introduction de la barbotte (*Ameiurus nebulosus*) dans le lac et illustre les conséquences possibles de l'introduction d'espèces non indigènes dans l'habitat de la paire d'épinoches. L'extinction est sans doute directement liée à prédation ou pourrait résulter de la perturbation de la nidification. La barbotte est actuellement confinée au tiers sud de l'île de Vancouver. L'impact de l'introduction d'espèces et l'impact possible sur l'habitat peuvent également entraîner un moins grand isolement reproductif et plus de possibilités d'hybridation (Rosenfeld et Hatfield, 2006). L'introduction de l'écrevisse a probablement eu une incidence sur l'hybridation entre les formes de la paire d'épinoches du lac Enos, dans l'île de Vancouver. La probabilité d'une invasion du lac Misty par une espèce non indigène est importante et ses conséquences sont graves. La principale incertitude est liée au certain degré de protection assuré par la réserve écologique, laquelle interdit la pêche et réduit donc les occasions d'introduction d'espèces non indigènes dans le lac Misty par les pêcheurs récréatifs. À l'heure actuelle, la seule espèce envahissante observée dans le lac Misty est la tortue commune des animaleries, *Trachemys scripta elegans*.

Ruissellement provenant des routes

À proximité du lac Misty se trouvent l'autoroute 19 ainsi qu'un certain nombre de chemins d'exploitation forestière. Le relais routier et ses installations voisines sont la principale source d'impact et se trouvent dans le coin sud-ouest du lac. La construction du relais routier a nécessité l'enlèvement de broussailles et l'ajout d'un remblai, dont une partie a maintenant été nettoyée; toutefois, cela demeure une source de ruissellement chimique de même qu'un point d'accès facile pour l'introduction d'espèces non indigènes. La probabilité de ruissellement est élevée, de même que l'incertitude des conséquences du ruissellement, lesquelles sont fonction de la quantité, de la composition et de la localisation.

Exploitation forestière

Le lac Misty se trouve dans les limites de la zone de gestion des ressources Keogh-Cluxewe, actuellement considérée comme une Enhanced Forestry Zone. Le lac Misty, tout comme son affluent et sa décharge, est bordé de terres publiques et privées. Le corridor de l'affluent a fait l'objet d'une exploitation forestière intensive par le passé. Des photos satellites montrent que de vieux peuplements subsistent au nord et à l'ouest. Le plan d'intendance forestière actuel à l'intention des détenteurs de permis indique que ces secteurs sont assujettis à des permis de coupe, y compris trois emplacements à proximité près de l'affluent.

Le ruissellement provenant des chemins d'exploitation forestière peut augmenter le taux de sédimentation des cours d'eau et des lacs. Les espèces d'épinoches du lac Misty peuvent être sensibles aux changements de la turbidité de l'eau lorsque le choix du partenaire et la productivité de zooplancton sont des facteurs qui limitent l'hybridation, comme on croit que c'est le cas pour les paires benthique et limnétique. Une diminution des concentrations de COD provoquée par l'exploitation forestière près des marécages pourrait éroder les barrières contre l'hybridation en affectant la visibilité et le choix du partenaire. Si la forme lotique se reproduit dans des secteurs peu profonds, elle peut être affectée par des augmentations transitoires de la croissance d'algues filamenteuses attribuables aux percées faites dans le couvert forestier aux abords des cours d'eau.

Les effets cumulatifs de l'exploitation forestière, particulièrement sur la population de l'affluent, peuvent être une source de préoccupation en raison de la sédimentation, de l'érosion et de la modification du débit des cours d'eau. Le fait que la population soit demeurée présente dans le bassin hydrographique malgré plus de 50 ans de déboisement laisse sous-entendre que l'exploitation forestière représente un risque de faible à modéré. On ne sait pas si les populations de la paire d'épinoches seraient demeurées présentes pendant cette période dans le cadre d'un régime de plus faible productivité.

Extraction d'eau

L'extraction d'eau peut produire une augmentation des températures et éliminer l'habitat de nidification. Cet impact semble être une préoccupation beaucoup moins importante pour les paires d'épinoches du lac Misty qu'il ne l'est pour les paires limnétique-benthique. Le lac Misty est petit et peu profond. Ainsi, toute extraction d'eau pourrait réduire l'habitat littoral que l'on croit important pour la nidification de la forme lentique. La protection du lac dans la réserve écologique empêche qu'une telle extraction se produise, mais la majeure partie de l'affluent et de la décharge est située en dehors des limites de la réserve. À l'heure actuelle, les seuls permis pour l'extraction d'eau dans le bassin hydrographique sont celui de la rivière Cluxewe (à des fins de fabrication d'asphalte) et celui détenu par B.C. Hydro pour la rivière Keogh. Aucun de ces permis ne semble constituer une menace pour la paire d'épinoches du lac Misty. La probabilité de dommages est donc faible.

Étude scientifique

Des épinoches du lac Misty sont prélevées périodiquement à l'aide de seines à perche ou de casiers pour la collecte d'échantillons de tissus ou pour l'expérimentation en laboratoire. La quantité de poissons prélevés est minime; le prélèvement de moins de 5 % de la population totale est peu susceptible d'avoir un impact sur la présence à long terme de la population et est donc considérée comme un dommage admissible.

Changement climatique

Le début et la durée de la reproduction de l'épinoche sont fortement influencés par la température. On peut s'attendre à ce que la période de reproduction change si un réchauffement significatif survient. L'impact du changement climatique futur sur la survie de la population de la paire d'épinoches est élevé, tout comme l'est l'incertitude liée à ce changement.

Quantité et qualité de l'habitat actuel

À l'heure actuelle, les estimations – quoique fort incertaines – de l'abondance de la population adulte de chacune des formes d'épinoches vont de quelques milliers d'individus, donc moins que la population viable minimale théorique (10 000), à des dizaines de milliers d'individus. Sur le seul plan de l'abondance de la population, si la première estimation est exacte, l'ensemble de l'habitat actuel est requis pour assurer le maintien de la population selon une probabilité de 99 %. Si la dernière estimation est exacte, il y aurait une plus grande latitude pour les impacts sur l'habitat. Le potentiel d'hybridation est la préoccupation la plus importante.

Puisque l'hybridation est la principale menace à la survie des populations de la paire d'épinoches, il faut, au moment de la désignation de l'habitat essentiel, tenir compte du rôle de l'habitat essentiel dans le maintien de l'isolement reproductif. Le maintien de l'isolement reproductif dépend sans doute surtout de la reconnaissance du partenaire, laquelle est affectée par la transmission de lumière. Les changements dans la qualité de l'eau qui affectent la transmission de lumière peuvent perturber la visibilité et rendre le choix du partenaire plus difficile; la gravité de l'impact est fonction de la proximité des formes lotique et lentique au sein de l'habitat de reproduction, une proximité dont le degré est très incertain. La transmission de lumière est affectée par les matières en suspension et les concentrations de COD (déjà relativement élevées dans le lac Misty, riche en tannins). Les impacts sur l'habitat qui perturbent l'équilibre entre le zooplancton (nourriture de la forme lentique) et les macroinvertébrés (nourriture de la forme lotique) pourraient réduire l'isolement reproductif et augmenter les possibilités d'hybridation. Comme l'habitat est important dans le maintien de l'isolement reproductif entre chaque forme, l'habitat essentiel potentiel comprend la totalité du lac et de l'affluent, une partie de la décharge et les zones tampons riveraines appropriées.

Menaces à l'habitat qui en ont limité la quantité et la qualité

On ne connaît aucune menace ayant limité, de façon mesurable, la quantité et la qualité de l'habitat. Il est important de noter que, sur ce plan, la qualité des données est faible.

Phase III : Scénarios d'atténuation et solutions de rechange pour les activitésInventaire des mesures et solutions de rechange pouvant être appliquées pour limiter/atténuer les menaces*Espèces non indigènes*

Il y a peu de points d'accès facile au lac Misty. Ainsi, la stratégie acceptée pour réduire au minimum le risque d'introduction d'espèces, à savoir une signalisation persuasive et d'autres moyens de sensibiliser le public, peut être un moyen de dissuasion efficace. La relocalisation du relais routier de l'autoroute 19 contribuerait à réduire les accès.

Ruissellement provenant du relais routier

L'aire de stationnement pavée aux abords du lac pose vraisemblablement un risque pour la conservation. Le risque de ruissellement provenant des routes ne provient pas que du relais routier (l'autoroute 19 longe le lac Misty sur l'ensemble de sa limite sud), mais il pourrait être considérablement réduit par le déplacement du relais routier ailleurs sur l'autoroute 19.

Exploitation forestière

Le plan actuel d'exploitation forestière au nord et à l'ouest du lac Misty et aux abords de son affluent et de sa décharge n'était pas disponible lors de la rédaction de cette EPR. La probabilité de dommages causés par l'exploitation forestière est la plus élevée à proximité de l'effluent, étant donné qu'il abrite les formes les plus divergentes sur le plan génétique. La sédimentation et la réduction du couvert forestier peuvent être réduites au minimum, voire éliminées, par l'observation du règlement sur les zones riveraines de la C.-B. Cependant, ce règlement ne s'applique pas aux terres privées. Actuellement, trois zones sont assujetties à des permis de coupe aux abords des cours supérieur et inférieur de l'affluent. Les terres de deux de ces zones sont principalement publiques; dans la troisième zone, à l'est, la majeure partie des terres est au moins partiellement privée. Pour mieux définir les limites de ces zones, on devra effectuer un relevé sur le terrain. La probabilité de dommages causés par l'exploitation forestière dans la région entourant l'affluent est fonction des activités menées par le détenteur de tenure forestière et de l'applicabilité du règlement sur les zones riveraines. Il est impossible de prévoir la gravité de cette menace.

On devrait prêter une attention particulière à la zone marécageuse où l'affluent se jette dans le lac pour éviter les impacts connus de l'exploitation forestière sur les apports de COD. Une mesure de protection supplémentaire viserait à prolonger la réserve écologique sur toute la longueur de l'affluent et de la décharge.

Gestion des niveaux d'eau

L'amélioration du ponceau traversant l'affluent à environ 1 km du lac a permis d'abolir la barrière qui existait pour les épinoches pendant les périodes de basses eaux. Malgré cette amélioration, on recommande de maintenir le faible niveau d'extraction d'eau dans le bassin hydrographique du lac Misty.

Agrandissement de la réserve écologique

La réserve écologique du lac Misty assure une certaine protection à la population du lac. Des parties de l'affluent et de la décharge ne se trouvent pas dans la réserve. La seule protection conférée à ces parties découle des pratiques de gestion standard des zones riveraines. Les menaces à l'habitat pourraient être davantage réduites en agrandissant la réserve écologique de manière à y inclure tout l'affluent.

CONCLUSION ET AVIS

La présence à long terme de la paire lotique-lentique est fonction de la protection conférée aux habitats des cours d'eau et du lac pour assurer l'isolement reproductif entre les différentes formes de la population. Toute perte d'habitats des cours d'eau ou du lac pourrait se traduire par une forte probabilité d'hybridation et, conséquemment, par l'effondrement des populations de la paire d'espèces. L'habitat comprend le lac, la totalité de l'affluent, la décharge sur une longueur de 2,3 km et tous les cours d'eau saisonniers. Les estimations des dommages admissibles sont fortement incertaines, mais un prélèvement annuel de 5 % est

vraisemblablement durable, selon l'information historique limitée sur le cycle biologique d'autres espèces.

Il existe encore une grande incertitude quant à la partie d'habitat riverain nécessaire à la protection de la paire d'épinoches et, plus particulièrement, à la protection de l'habitat du lac. La réserve écologique du lac Misty confère un certain degré de protection, et ce, principalement pour l'habitat du lac. Des parties de l'affluent et de la décharge ne se trouvent pas dans la réserve. La seule protection qui existe pour ces parties découle des pratiques de gestion des zones riveraines. On reconnaît que la survie de la paire d'épinoches repose sur la présence d'un habitat aquatique approprié. On reconnaît également qu'une zone riveraine intacte contribue à protéger la qualité de l'eau. Cependant, les participants à la réunion n'étaient pas tous d'accord sur l'importance, pour la survie de cette paire d'espèces, des autres contributions de la végétation riveraine à l'environnement aquatique, comme l'apport de débris de bois, la chute de feuilles et d'insectes ainsi que l'ombrage. Étant donné cette incertitude, on recommande l'établissement d'une zone tampon de 15 à 30 m autour du lac, de l'affluent et de la décharge, d'après les besoins en matière de zones riveraines des salmonidés. Des études supplémentaires sur la relation entre les besoins à combler pour la survie de la paire d'épinoches et les fonctions des zones riveraines pourraient nous aider à confirmer l'habitat essentiel désigné dans le futur.

On considère que l'introduction d'espèces non indigènes est la menace la plus grave pour les populations de la paire d'épinoches. Il y a peu de points d'accès facile au lac Misty. Ainsi, la stratégie acceptée pour réduire au minimum le risque d'introduction d'espèces, à savoir une signalisation persuasive et d'autres moyens de sensibiliser le public, pourrait aider à prévenir l'introduction d'espèces. La relocalisation du relais routier de l'autoroute 19 contribuerait à réduire l'accès au lac. Les menaces à l'habitat pourraient être davantage réduites en agrandissant la réserve écologique de manière à y inclure la totalité de l'affluent et la décharge sur une longueur d'au moins 2,3 km.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- COSEPAC 2006. Épinoches du lac Misty *Gasterosteus sp.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 27 p.
- Froese, R. et D. Pauly. Éditeurs. 2008. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2008).
- Harvey, B. Information used to develop a Recovery Potential Assessment for the Misty Lake stickleback pair. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. (en préparation).
- Hatfield, T. 2009. Identification of critical habitat for sympatric stickleback species pairs and the Misty Lake parapatric stickleback species pair. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2009/056.
- Hendry, A. P. et E. B. Taylor. 2004. How much of the variation in adaptive divergence can be explained by gene flow? An evaluation using lake-stream stickleback pairs. *Evolution* 58:2319–2331.
- Hendry, A. P., E. B. Taylor et J. D. McPhail. 2002. Adaptive divergence and the balance between selection and gene flow: lake and stream stickleback in the Misty system. *Evolution* 56:1199–1216.
- Reed, D. H., J. J. O'Grady, B. W. Brook, J. D. Ballou et R. Frankham. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. *Biological Conservation* 113:23-24.
- Rosenfeld, J. S. et T. Hatfield. 2006. Information needs for assessing critical habitat of freshwater fish. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 63:683–698.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Centre des avis scientifiques (CAS), Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, route Hammond Bay
Nanaimo, C.-B., V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Télécopieur : 250-756-7209
Courriel : psarc@pac.dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, route Hammond Bay, Nanaimo, C.-B., V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Télécopieur : 250-756-7209
Courriel : psarc@pac.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009

*An English version is available upon request at the above
address.*



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2010. Évaluation du potentiel de rétablissement de la paire d'épinoches (*Gasterosteus spp.*) du lac Misty. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/058.